

Б. В. ВИНОГРАДОВ, А. А. ГРИГОРЬЕВ, Б. П. МИРОНОВ,
Г. А. ПУТИНЦЕВА, Е. В. СЕРДЮКОВА

ОПЫТ ОБНОВЛЕНИЯ КАРТ ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОГО АТЛАСА МИРА ПО ФОТОГРАФИЯМ С ПИЛОТИРУЕМОЙ ОРБИТАЛЬНОЙ СТАНЦИИ «САЛЮТ»

(Представлено академиком И. П. Герасимовым 7 VII 1972)

Во время полета пилотируемой орбитальной станции (ПОС) «Салют» с экипажем в составе летчиков-космонавтов Г. Т. Добровольского, В. Н. Волкова, В. И. Пацаева было произведено мелкомасштабное маршрутное фотографирование по трассам вдоль и поперек простирающихся широтных физико-географических зон земного шара. Такая непрерывная съемка по глобальным трассам с пилотируемых космических кораблей производилась впервые. С ПОС «Салют» были возвращены на Землю, а затем обработаны материалы фотографирования автоматическим аэрофотоаппаратом с фокусным расстоянием около 31 мм форматом кадра 60×70 мм с высоты 200–250 км в оригинальном масштабе около 1:7–1:8 млн в подспутниковой точке кадра. Фотографирование производилось в направлении, близком к вертикальному, с отклонением оптической оси $5-10^\circ$. Эти фотографии характеризуются большой обзорностью — около 250 тыс. км², хотя их пространственное разрешение элемента изображения умеренного контраста весьма велико — около 200–300 м. Несмотря на столь мелкий масштаб фотографирования (а частично благодаря этому), было подтверждено научное и практическое значение подобных материалов для обзорного мелкомасштабного физико-географического картографирования (^{1, 2}). Такие фотографии обеспечивают высокие ступени картографической генерализации изображения земной поверхности и могут быть использованы для обновления карт советского Физико-географического атласа мира (ФГАМ) (⁵). Задача ФГАМ — дать возможно более полную и точную картину природы мира, основанную на новейших географических материалах и современной теории наук о Земле (⁴).

Для оценки возможностей и разработки методики использования таких мелкомасштабных космических фотографий при обновлении карт ФГАМ была произведена геоморфологическая, геоботаническая, гидрографическая интерпретация одной из полученных космических фотографий Прибалхашья (рис. 1). Схемы физико-географической интерпретации фотографий с ПОС «Салют» и соответствующие им по площади фрагменты тематических карт СССР из ФГАМ были приведены по детальности к одному и тому же масштабу рабочего оригинала карты, а именно 1:7,5 млн. Таким образом, были анализированы сопоставимые по уровню геометрической и тематической генерализации схемы интерпретации космических фотографий и фрагменты карт из ФГАМ (рис. 2). Площадь, покрытая фотографией, вполне представительна для такого анализа. Интерпретация производилась путем опознавания на фотографии контуров более детальных тематических карт масштаба 1:1—1:2,5 млн, данных литературных описаний полевых наблюдений, т. е. практически тех же, которые ранее были исходными при составлении карт ФГАМ (³).

Сопоставление обзорных карт ФГАМ и результатов интерпретации фотографий с ПОС «Салют» для обновления карт показало следующее.

Ряд новых контуров мог быть выделен на схеме интерпретации космической фотографии. На схеме геоботанической интерпретации — это, в первую очередь, макрокомбинации аazonальных растительных сообществ, объ-



Рис. 2. Сопоставление схем физико-географической интерпретации космической фотографии Прибалхья, полученной с ПОС «Салют» 14 VI 1971 г. в оригинальном масштабе около 1:7,5 млн, и фрагментов тематических карт СССР в Физико-географическом атласе мира. А — схема геоботанической интерпретации: 1 — типчакково-полынные полупустыни; 2 — полынно-солянковые северные пустыни; 3 — пески с псаммофитными кустарниками, полукустарниками и травами; 4 — пески в сочетании с полынно-солянковыми пустынями; 5 — предгорные равнины с эфемерово-полынно-солянковыми пустынями; 6 — речные долины с тугайной и высокотравной растительностью и орошаемыми землями; 7 — дельты низкого уровня с высокотравной растительностью; 8 — дельты высокого уровня с комбинациями лугово-болотных, псаммофитовых и полынно-солянковых сообществ; 9 — древние аллювиально-дельтовые равнины с черносакасуловыми и полынно-солянковыми сообществами; 10 — долины пересыхающих рек пустынной зоны с галофитными комплексами; 11 — долины рек степной зоны с типчакково-ковыльной и лугово-степной растительностью; 12 — возвышенности на коренных породах пустынной зоны с петрофитами; 13 — возвышенности на коренных породах степной зоны с остепненными сосновыми лесами; 14 — низкорослая с типчакково-ковыльными и эфемерово-полынными сообществами; 15 — приозерная равнина с тростниково-высокотравно-солянковыми комбинациями. В — фрагмент карты растительности ФГАМ: 27 — остепненные сосновые леса; 80 — типчакково-ковыльные степи; 81 — полынно-типчакково-ковыльные и полынно-типчакковые степи, северная полупустыня; 82 — злаково-полынные степи, южная полупустыня; 93 — полынные пустыни с участием солянковых; 95 — солянковые пустыни с участием полынных; 98 — сакасуловые и кустарниковые пустыни на песках, включая незаросшие пески; 100 — тугайная и высокотравная растительность пойм пустынной зоны; 101 — сочносолянная растительность в сочетании с галофитными лугами и солончаками по засоленным депрессиям пустынной зоны. В — схема геоморфологической интерпретации космической фотографии: 1 — аккумулятивные прибрежные озертные низменные равнины; 2 — аккумулятивные аллювиально-дельтовые равнины низкого уровня; 3 — то же, высокого уровня; 4 — аккумулятивные аллювиальные и озерно-аллювиальные равнины с эоловыми дефляционно-аккумулятивными формами; 5 — аридно-денудационные кокельные равнины; 6 — остаточные кокельные возвышенности, обновленные новейшими поднятиями; 7 — низкорослая; 8 — предгорные наклонные равнины; 9 — древние аккумулятивные аллювиально-пролювиальные равнины; 10 — речные долины; 11 — эрозионные долины; 12 — абразионно-аккумулятивные бухтовые берега; 13 — дельтовые берега и берега аккумулятивных равнин; 14 — морфологически выраженные разломы. Г — фрагмент геоморфологической карты СССР из ФГАМ: 1 — аккумулятивные низменные равнины (РН₁), аллювиальные и озерно-аллювиальные; 2 — то же, с эоловыми дефляционно-аккумулятивными формами; 3 — с лесовым покровом, формирующим рельеф; 4 — с преобладанием форм аридной денудации и эрозии; 5 — с эоловыми дефляционно-аккумулятивными формами; 6 — долины рек; 7 — полугорбные денудационно-кокельные равнины (РН₂), с преобладанием форм аридной денудации и эрозии; 8 — то же, с лесовым покровом, формирующим рельеф; 9 — денудационные кокельные равнины и мелкорослая (РН₃), с преобладанием форм аридной денудации и эрозии; 10 — остаточные кокельные возвышенности, обновленные новейшими тектоническими движениями (РН₄); 11 — абразионно-аккумулятивные бухтовые берега; 12 — дельтовые берега и берега аккумулятивных равнин; 13 — эрозионные долины; 14 — разломы и сбросы

единенные макроформами рельефа в топоэкологические ряды; например, на рис. 2А макрокомбинации растительности долин рек — выделы 6, 10, 11; аллювиально-дельтовых равнин разного уровня и генезиса — 7, 8, 9; прибрежных равнин — 15 и др. На схеме геоморфологической интерпретации (рис. 2В) новые выделы — это аккумулятивные прибрежные низменные озерные (1) и древние аккумулятивные аллювиально-пролювиальные (9) равнины, крупный морфологически выраженный разлом к западу от оз. Балхаш (13).

Вместе с тем некоторое число контуров, показанных на фрагментах карт ФГАМ, отсутствовало на схемах интерпретации космических фотографий. На фрагменте карты растительности — это, в первую очередь, морфологически близкие зональные типы растительности, подразделение которых базируется не на «фотогеничных» признаках (рис. 2Б, 93, 95 в пределах северных пустынь, выделы 80, 81 в пределах полупустынь). На схеме геоморфологической интерпретации — это границы между типичными и полупогребенными денудационными цокольными равнинами (рис. 2Г, 9, 7), аккумулятивные равнины с лессовым покровом, формирующим рельеф (выдел 3), которые по внешним признакам выражены слабо.

В целом при сохранении деталиметрической сопоставимости на схемах интерпретации космических фотографий различается больше выделов, чем на соответствующей тематической карте (ср. рис. 2А и Б) или, по крайней мере, столько же (В и Г).

Третья, наиболее многочисленная, категория контуров выделена как на фрагментах карт ФГАМ, так и на схемах фотоинтерпретации, но на последних более генерализованы и уточнены их границы и очертания. Так, уточнена классификация берегов оз. Балхаш (рис. 2В, 12, 13), отобраны наиболее выраженные в рельефе цокольные возвышенности (рис. 2В, 6), приведено в соответствие распределение псаммофитной растительности и ее комбинаций со структурой ландшафтов песчаных пустынь и их сочетаний (рис. 2А, 3, 4).

Эти особенности классификации интерпретированных по космическим фотографиям выделов сводятся к следующему.

Топологический подход к выделению природных объектов на схемах интерпретации приводит к показу на них тематических единиц в рамках ландшафтных категорий. На геоботанической схеме интерпретации (рис. 2А) формации растительности объединяются по территориальной сопряженности в макрокомбинации, соответствующие сочетаниям растительности местностей и ландшафтов. На схеме геоморфологической интерпретации (рис. 2Б) при выделении морфоскульптур, как и морфоструктур, большое значение имеют ландшафтно-геоморфологические признаки.

По степени сопряженности формы контуров схем интерпретации космических фотографий последние имеют явное преимущество перед фрагментами физико-географических карт ФГАМ. Так, коэффициент сопряженности границ в пределах доверительных интервалов на схемах геоботанической и геоморфологической интерпретаций (рис. 2А, В) составляет 0,5 а на картах растительности и геоморфологии ФГАМ 0,2 (рис. 2Б, Г).

Таким образом, как показал анализ, использование мелкомасштабных космических фотографий регионального обзора позволяет производить обновление, уточнение, детализацию карт и улучшение легенд для составления обзорных физико-географических карт масштаба 1 : 10—1 : 30 млн.

Институт географии
Академии наук СССР
Москва

Поступило
30 VI 1972

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Б. В. Виноградов, Геоботаническое картографирование, 1970, 1971.
² Б. В. Виноградов, А. А. Григорьев, Геоморфология, № 1 (1971). ³ Физико-географический атлас мира. И. П. Герасимов, А. И. Баранов (ред.), 1964. ⁴ И. П. Герасимов, Изв. АН СССР, сер. геогр., № 2 (1965). ⁵ Ю. А. Мещеряков, Д. С. Асоян и др., Изв. АН СССР, сер. геогр., № 3 (1971).