

УДК 551.54 (282.255.51)

**МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ И КАРТОГРАФИРОВАНИЕ
РЕЛЬЕФА ГЕОПАРЫ «ГОРЫ – РАВНИНА» НА ПРИМЕРЕ ИЛИ-
БАЛХАШСКОГО РЕГИОНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ**

Канд. геогр. наук С.Б. Куаньшпаев

Рассматривается методика исследования и картографирования рельефа Или-Балхашского региона. Дешифровочные признаки различных типов и форм рельефа геопары «горы – равнина» с использованием космоснимков.

Методика изучения. При составлении геоморфологической карты были использованы материалы космических съемок 1974...1980 гг. и 1984...1986 гг., полученные многозональной камерой МКФ-6 с околоземной станции «Салют», и снимки с искусственного спутника Земли (ИСЗ) «Landsat-I» масштабов 1:1000000, 1:500000, 1:200000. Для подготовки авторских макетов карт производилось дешифрирование черно-белых и спектрзональных космоснимков (КС) масштаба 1:200000, также использовались фотоизображения последующих годов [1]. Такие снимки имелись на всю территорию Или-Балхашского региона, за исключением небольших участков в ее центральной части. Синтезированные снимки масштаба 1:150000 имелись лишь на 1 и 6 листы карты. На космоснимках масштаба 1:200000 по фототону и рисунку фотоизображения выделялись контуры различных типов рельефа – основной единицы, изображаемой на карте, а также были отдешифрированы поверхности выравнивания, шлейфы конуса выноса, линеаменты, кольцевые структуры, крупные долины и их формы (ущелья, каньоны, трог), antecedentные участки долин, речные и озерные террасы, дельты рек, уступы (тектонические, эрозионные, абразионные), эрозионно-денудационные склоны долин, денудационные останцы; уточнена морфология песчаных массивов, намечены границы распространения комплексов форм: эрозионных, гравитационных, ледниковой и водно-ледниковой аккумуляции; оконтурены площади развития неогеновых отложений, сохранившихся на поверхности цокольных денудационных равнин и в горных районах. При дешифрировании использовались прямые и косвенные признаки. Для более детального рассмотрения от-

дельных дешифрируемых объектов, с целью уточнения степени и глубины их расчленения, относительной мощности перекрывающих палеозойские породы рыхлых отложений, установления смещений рек и ручьев молодыми разломами, определения местоположения очагов развития оползней, осыпей, обвалов. При дешифрировании КС масштаба 1:200000 использовались государственные геологические карты и геоморфологические схемы в объяснительных записках к ним, а также топографические карты масштабов 1:200000 и 1:100000 [2]. Для сбивки границ отдельных космоснимков масштаба 1:200000 применялись фотоотпечатки с негативов черно-белых КС масштаба 1:1000000, увеличенные до 1:500000. Предварительная схема дешифрирования была составлена на отпечатках масштаба 1:500000, причем, для более точной привязки контуров использовалась топооснова масштаба 1:500000 на прозрачной пленке, которая накладывалась поверх космоснимков. Составленный после проверки результатов дешифрирования авторский оригинал геоморфологической карты был вычерчен на космофотооснове масштаба 1:500000, перенесен на топокарты поперечно-цилиндрической равноугольной проекции этого же масштаба и на восковку. После нанесения штриховой нагрузки в соответствии с легендой и размножения офсетным путем был получен черно-белый вариант карты, а также сделан ее красочный макет на бумаге.

Космоснимки являются существенным дополнением к традиционным методам изучения рельефа, но не исключают их. Поэтому работы по составлению авторского оригинала карты были организованы следующим образом:

1. Первый этап разработки авторского макета карты включал, прежде всего, сбор и систематизацию опубликованных и фондовых материалов по территории Или-Балхашского региона. При составлении данной карты за основу были приняты материалы Геоморфологической карты Балхашского сегмента, масштаба 1:500000, Геоморфологической карты Казахской ССР масштаба 1:1000000, составленных коллективом авторов в Институте геологических наук им. К.И. Сатпаева АН КазССР под редакцией член-корреспондента АН КазССР Г.Ц. Медоева соответственно в 1981 и 1985 гг., и материалы Геоморфологической карты СССР масштаба 1:2500000 под общей редакцией академика АН СССР И.П. Герасимова, 1981 г. Важнейшими сводками по геоморфологии, геологии, космогеологии, палеогеоморфологии, четвертичным отложениям и неотектонике, также использованными в работе над данной картой, являются следующие: Геоморфологическая карта горных областей Юго-Восточного Казах-

стана масштаба 1:1000000 под редакцией академика А.А. Григорьева, 1945 г., Карта четвертичных отложений Казахской ССР и прилегающих территорий союзных республик масштаба 1:1500000, главный редактор Н.Н. Костенко, 1975 г.; Карта новейшей тектоники СССР и сопредельных областей, масштаба 1:5000000, главный редактор Н.И. Николаев, 1979 г.; Геологическая карта Казахстана и Средней Азии масштаба 1:1500000, главные редакторы Н.А. Афоничев и Н.Г. Власов, 1981 г.; Геологическая карта КазССР масштаба 1:500000 Серия Южноказахстанская, под редакцией С.Е. Чакабаева, 1977 г.; Космогеологическая карта линейных и кольцевых структур Казахстана масштаба 1:1500000, 1982 г.; Палеогеоморфологический атлас СССР, 1982 г. и объяснительные записки ко всем этим картам и к атласу. Кроме того, проанализированы и учтены в необходимой мере и фондовые материалы по геоморфологии, а также по геологии, гидрогеологии, инженерной геологии, четвертичным отложениям, неотектонике, сейсмическим исследованиям различных авторов, являющихся сотрудниками, как научных институтов, так и производственных организаций (В.П. Бочкарев, В.С. Бреусов, В.В. Беселов, Н.М. Владимиров, Т.Н. Джуркашев, Л.К. Диденко-Кислицина, Н.И. Користошевская, И.Н. Костенко, А.Б. Ли, В.Д. Малахов, А. Медеу, С.А. Новицкий, Л.И. Платонова, В.М. Пилифосов, Г.М. Потапова, А.А. Словарь, А.С. Сарсеков, А.В. Тимуш, М.С. Тэн, Н.А. Тютькова, Н.М. Чабдаров, В.Ф. Шлыгина). Работы по вышеуказанным направлениям проводились в 1960...1986 гг. в масштабах 1:200000, 1:300000, 1:500000, 1:1000000, реже в более крупном масштабе.

Ценный материал, проливающий свет на геологическое строение района и историю его геологического развития, устройство поверхности и условия формирования рельефа, содержится также в ряде статей и монографий.

Крупной сводкой статей, в которой рассмотрены методические вопросы дешифрирования космоснимков, является книга «Космическая информация в геологии» [2]. Разносторонние сведения по дешифрированию космической информации содержатся в работах Е.В. Востоковой, С.А. Сладкопевцева.

За камеральный период были собраны данные буровых скважин по отдельным листам геоморфологической карты, использовавшиеся в дальнейшем для уточнения литологии, генезиса, мощности, а иногда и возраста четвертичных и подстилающих их отложений – субстрата, на котором развиваются аккумулятивные равнины.

Следующий этап работы по разработке авторского макета карты включал анализ собранного фактического материала на основе увязки его с результатами дешифрирования КС. Контурные, отдешифрированные по космоснимкам неуверенно, еще раз дешифрировались с помощью стереоскопа по аэрофотоснимкам масштаба 1:25000.

В этот период была составлена предварительная легенда к карте и проведено обсуждение ее как среди исполнителей данной карты, так и исполнителей других рабочих групп.

Легенда в дальнейшем дополнялась и совершенствовалась. Используя имевшиеся на отдельные участки Или-Балхашского региона геоморфологические карты масштаба 1:500000, геологическую карту этого же масштаба, а также предварительную схему дешифрирования космоснимков, авторы составили предварительный макет геоморфологической карты на топооснове масштаба 1:500000.

Поскольку геоморфологическая карта Балхашского сегмента масштаба 1:500000 ранее составлялась Г.М. Потаповой и др. по материалам полевых работ, с использованием аэрофотоснимков, и содержание большей части контуров типов равнинного, горного и предгорного рельефа, было хорошо известно, то отпала необходимость уточнения полученных при работе с космоснимками дешифровочных признаков в полевых условиях. Границы же отдельных, выделенных ранее в поле контуров, наоборот, уточнялись по космоснимкам масштаба 1:200000. Поэтому данная геоморфологическая карта с использованием космофотоснимков составлялась с небольшим объемом полевых работ и аэровизуальных наблюдений.

Геолого-геоморфологические маршруты проводились А. Медеу по намеченным для доизучения на месте участкам в июне – сентябре 1987 г. и в мае – сентябре 1988 г. в центральной части Илейского Алатау, по северо-западному склону Жетысуского Алатау, в Копальской впадине и долине р. Текели. Аэровизуальные наблюдения на вертолете МИ-8 в апреле и августе 1988 года позволили осуществить проверку геоморфологической карты в целом и по участкам, где отсутствовали космоснимки масштаба 1:200000 или качество космофотопланов масштаба 1:500000 оставляло желать лучшего (район к югу от Капчагайского водохранилища). После доработки легенды был составлен окончательный авторский оригинал геоморфологической карты, затем производилось редактирование, вычерчивание, размножение и раскрашивание карты.

Разработка легенды, картографируемые объекты. При разработке легенды и составлении геоморфологической карты учитывалось, что она входит в серию подготавливаемых по Или-Балхашскому региону одномасштабных карт, в том числе геологической и неотектонической. Поэтому, для того чтобы показать тесную связь рельефа с геологическим строением района и новейшими тектоническими структурами, были использованы элементы легенд двух современных карт: Геоморфологической карты СССР масштаба 1:2500000 (1981 г.) и легенды, разработанной в ИГН им. К.И. Сатпаева АН КазССР. В основу первой легенды положена генетическая классификация рельефа Земли И.П. Герасимова (1976 г.) на морфоструктуру и морфоскульптуру. Вторая легенда содержит элементы как морфогенетических, так и историко-генетических карт. Выделение морфоструктур произведено согласно определению И.П. Герасимова: морфоструктуры – преимущественно крупные формы земной поверхности, в образовании которых главная роль принадлежит эндогенным процессам и, в морфологии которых четко отражаются геологические структуры. Или-Балхашский регион располагается в пределах трех крупных подразделений морфоструктуры суши второго ранга: платформенных равнин, зоны сочленения платформенных равнин и орогенов. Расположение их показано на схеме-врезке 2-го листа карты. Подразделения имеют собирательный характер. К категории платформенных равнин в Или-Балхашском регионе, кроме собственно денудационных равнин, относятся участки плато и холмистого рельефа; к зоне сочленения платформенных равнин и орогенов, помимо преобладающих здесь аккумулятивных равнин, холмы и денудационные равнины; орогены же, кроме горных сооружений, включают межгорные и внутригорные депрессии с их равнинным и адырным рельефом.

Указанные морфоструктуры, в свою очередь, с учетом наиболее типичных орографических объектов, характера геологического субстрата и преобладающих типов новейших деформаций, делятся на морфоструктуры третьего ранга, обозначенные римскими цифрами.

Так, в пределах морфоструктуры платформенных равнин выделены:

I – Равнины, мелкосопочные массивы выступов складчатого основания платформ с преобладанием новейших сводовых и блоковых поднятий.

I.1 – Равнины на рыхлых четвертичных отложениях, созданные преимущественно новейшими опусканиями.

Морфоструктуры зоны сочленения платформенных равнин и орогенов подразделяются на:

II.1 – Пластово-денудационные, цокольные равнины и мелкосопочные массивы, созданные поднятиями.

II.2 – Аккумулятивные равнины на рыхлых четвертичных отложениях, созданные преимущественно новейшими опусканиями.

Морфоструктура орогенов включает:

III. Горные сооружения, возрожденные и перестроенные новейшими сводово-блоковыми поднятиями, сформировавшиеся преимущественно на консолидированных породах допалеозойских и палеозойских складчатых комплексов. Сводово-глыбовые хребты и массивы.

Орогены включают также: Межгорные и крупные внутригорные депрессии с их равнинным и адырным рельефом.

Каждая морфоструктура третьего ранга подразделяется на типы морфоструктур, включающих комплексную морфогенетическую характеристику и определение возраста. Для характеристики таких более мелких морфоструктур, мы воспользовались легендой ИГН МОН РК, внося в нее изменения и дополнения.

На исследованной территории выделены 3 морфологических класса рельефа: горы, холмы, равнины. По генетическому признаку они подразделяются на следующие группы: денудационно-тектоническую, денудационную, аккумулятивную, тектонически-эрозионную, аккумулятивно-эрозионную и эрозионную. Наиболее распространен рельеф первых трех групп. Основной единицей, изображаемой на карте, является тип рельефа (совокупность неровностей земной поверхности, характеризующая общностью морфографии, морфометрии и морфогении) и поверхности различного генезиса. По глубине расчленения (относительные превышения) типы рельефа подразделяются на подтипы. Уделено внимание гипсометрии рельефа: при показе абсолютных высот были взяты самая низкая и наиболее высокая отметки, в пределах которых развиты данные типы рельефа. В легенде приведены общие сведения о литологии пород и геологическом строении основы. Возраст рельефа дан буквенными геологическими индексами.

Различия в геологическом строении, особенностях проявления неотектонических движений, а также физико-географических условий формирования типов и подтипов рельефа в пределах молодой платформы, орогена и переходной зоны обусловили различные «местные» черты, которыми обладают присущие им типы рельефа. Поэтому показ рельефа на каждой из этих территорий дан отдельно.

Используемые для этой цели условные обозначения имеют как сходство, так и различие: показанные одной штриховкой на всей карте, они отлича-

ются толщиной штриховки или дополнительным знаком, не нарушающим основной штриховки, а на цветном варианте карты отличаются по цвету.

Легенда составлена в форме таблицы, типы и подтипы рельефа обозначены арабскими цифрами в порядке расположения в легенде, что дает возможность быстро найти их на карте, получить краткую характеристику рельефа и определить его взаимосвязи с новейшей тектоникой и субстратом. Морфография и генезис рельефа отражены вариантами штриховки (наклон, расстояние между линиями, густота знаков и т.д.), а в цветном варианте – оттенками краски. Для эолового рельефа использован метод просвечивания: утолщенными штриховыми горизонтальными линиями показаны генетические типы аккумулятивных равнин, на поверхности которых крапом дана морфология эоловых песков. Порядковый номер типа равнин в этом случае обозначен цифрой в кружке, а буквенный индекс возраста – крупный. Геологическим индексом меньшего размера дан возраст эолового рельефа. На карте показаны локальные морфоструктуры и морфоскульптуры, положение и контуры многих из них уточнены по космоснимкам, некоторые обнаружены впервые. На геоморфологической карте морфоструктуры не подразделяются по интенсивности новейших движений, т.к. это отражено на карте новейшей тектоники Семиречья масштаба 1:500000.

Таким образом, изучение и картографирование рельефа системы «геопары горы – равнина» в методическом плане основывается на возможности установления дешифровочных признаков различных типов и форм рельефа. Это послужило основой для идентификации рельефа этой территории в соответствии с их таксономическим рангом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жандаев М.Ж. Геоморфология Заилийского Алатау и проблемы формирования речных долин. – Алма-Ата: Наука, 1972. – 162 с.
2. Космическая информация в геологии. – М.: Наука, 1983. – 536 с.

Кустанайский государственный педагогический институт, г. Кустанай

ҒАРЫШТЫҚ СУРЕТТЕРДІ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ ІЛЕ-БАЛҚАШ АУМАҒЫНЫҢ НЕГІЗІНДЕ «ТАУ-ЖАЗЫҚ» ГЕОЖҰБЫНЫҢ ЖЕР БЕДЕРІН ЗЕРТТЕУ МЕН КАРТАҒА ТҮСІРУДІҢ ӘДІСТЕМЕСІ

Геогр. ғылымд. канд. С.Б. Қуанышпаев

Мақалада Іле-Балқаш аймағының жер бедерін зерттеу мен картаға түсірудің әдістемесі қарастырылды. Ғарыштық суреттерді қолдана отырып «Тау-жазық» геожұбының жер бедерінің тұрпаттары мен пішіндерінің дешифрлеу белгілері анықталды.