УДК 551.435.4 (084.3)(235.222)

ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ЧУЙСКОЙ МЕЖГОРНОЙ ВПАДИНЫ М-БА 1:100 000 (ЮГО-ВОСТОЧНЫЙ АЛТАЙ)

П. Ю. Савельева, А. А. Мистрюков

Представлены результаты изучения геоморфологического строения Чуйской впадины, основанные на материалах полевых наблюдений и дешифрировании космоснимков. При среднемасштабном геоморфологическом картографировании района использовался снимок Landsat, дешифрирование которого позволило провести детальный анализ рельефа района, выделить границы элементарных поверхностей и определить возрастные генерации элементов мезорельефа. Для более детального анализа рельефа были использованы снимки высокого разрешения QuickBird и крупномасштабные аэрофотоснимки, которые позволили выделить элементы микрорельефа, осложняющие элементарные поверхности (моренные гряды, межморенные понижения, бугры пучения, термокарстовые котловины, эрозионные рытвины, ложбины стока и невысокие уступы террас). В результате проведенных работ создана электронная геоморфологическая карта, по детальности соответствующая м-бу 1:100 000.

Ключевые слова: *Горный Алтай, рельеф, межгорные впадины, геоморфологическое картирование, дешифрирование данных дистанционного зондирования (ДДЗ).*

THE 1:100 000-SCALE GEOMORPHOLOGICAL MAP OF THE CHUYA INTERMOUNTAIN TROUGH (SOUTHEASTERN ALTAI)

P. Yu. Savelyeva, A. A. Mistryukov

The paper provides results of geomorphological studies of the Chuya intermountain trough relying on field survey data and space images interpretation. Medium-scale geomorphological mapping was based on a Landsat image. Interpretation of the image enabled detailed analysis of the region's topography, drawing of elementary surface boundaries and revealing of age generations of mesorelief elements. The more detailed topography analysis also involved high-resolution QuickBird images and large-scale air photographs, which allowed outlining of microtopography elements complicating the elementary surfaces (moraines, intermorainal depressions, frost mounds, thermokarst basins, erosion gullies, discharge hollows, and small terrace cusps). The work resulted in a digital geomorphological map at a scale of 1:100 000.

Keywords: *Mountain Altai, topography, intermountain troughs, geomorphological mapping, remote sensing data interpretation.*

Крупнейшая в регионе Чуйская межгорная впадина расположена в юго-восточной части Алтайской горной системы (рис. 1). Впадина вытянута в субширотном направлении на 80 км при ширине около 35–40 км. Абсолютные отметки днища 1750 м отмечены в западной части, 1800 м – в восточной, по периферии увеличиваются до 2000 м к северу и 2200 м к югу. Относительное превышение окружающих хребтов над днищем впадины более 2000 м. Борта впадины асимметричны: северный склон круче и уже чем южный. Впадина окружена Курайским хребтом с севера, Южно-Чуйским хребтом и плато Сайлюгем – с юга, восточным отрогом Северо-Чуйского хребта (Чаган-Узунским массивом) – с запада. Границами впадины принято считать область распространения кайнозойских отложений, кроме района Курайского хребта, где они обнажаются на крутых склонах хребта [2]. Территория впадины и обрамляющих склонов хребтов дренируется р. Чуя и ее многочисленными притоками (наиболее крупные – Кызылшин, Бугузун, Юстыт на востоке, Елангаш, Себыстей, Ирбисту, Кокозек, Тархата, Чаган-Бургазы, Чаган-Узун – на северо-западе).

Изучением геолого-геоморфологического строения Чуйской впадины занимались многие исследователи, но до сих пор не составлено подробной геоморфологической карты на всю ее площадь. В основу создания геоморфологической карты были положены результаты собственных многолетних исследований авторов и опубликованные данные. Геоморфологическое картографирование осуществлялось с использованием снимка Landsat, дешифрирование которого позволило провести детальный анализ рельефа района, выделить границы элементарных поверхностей и определить последовательность формирования элементов мезорельефа. Также были использованы снимки высокого разрешения (QuickBird и Ресурс-ДК1) и аэрофотоснимки, благодаря которым выделены элементы микрорельефа, осложняющие элементарные поверхности (моренные гряды, межморенные понижения, бугры пучения, термокарстовые котловины, эрозионные рытвины, ложбины стока и невысокие уступы террас). В ходе полевых работ авторами проводилось детальное геоморфологическое описание отдельных участков района. В результате охарактеризованы основные типы элементарных поверхностей рельефа (микрорельеф поверхности, угол наклона, рыхлые отложения в обнажениях, петрографический состав обломков), выполнена заверка элементов. В итоге состав-

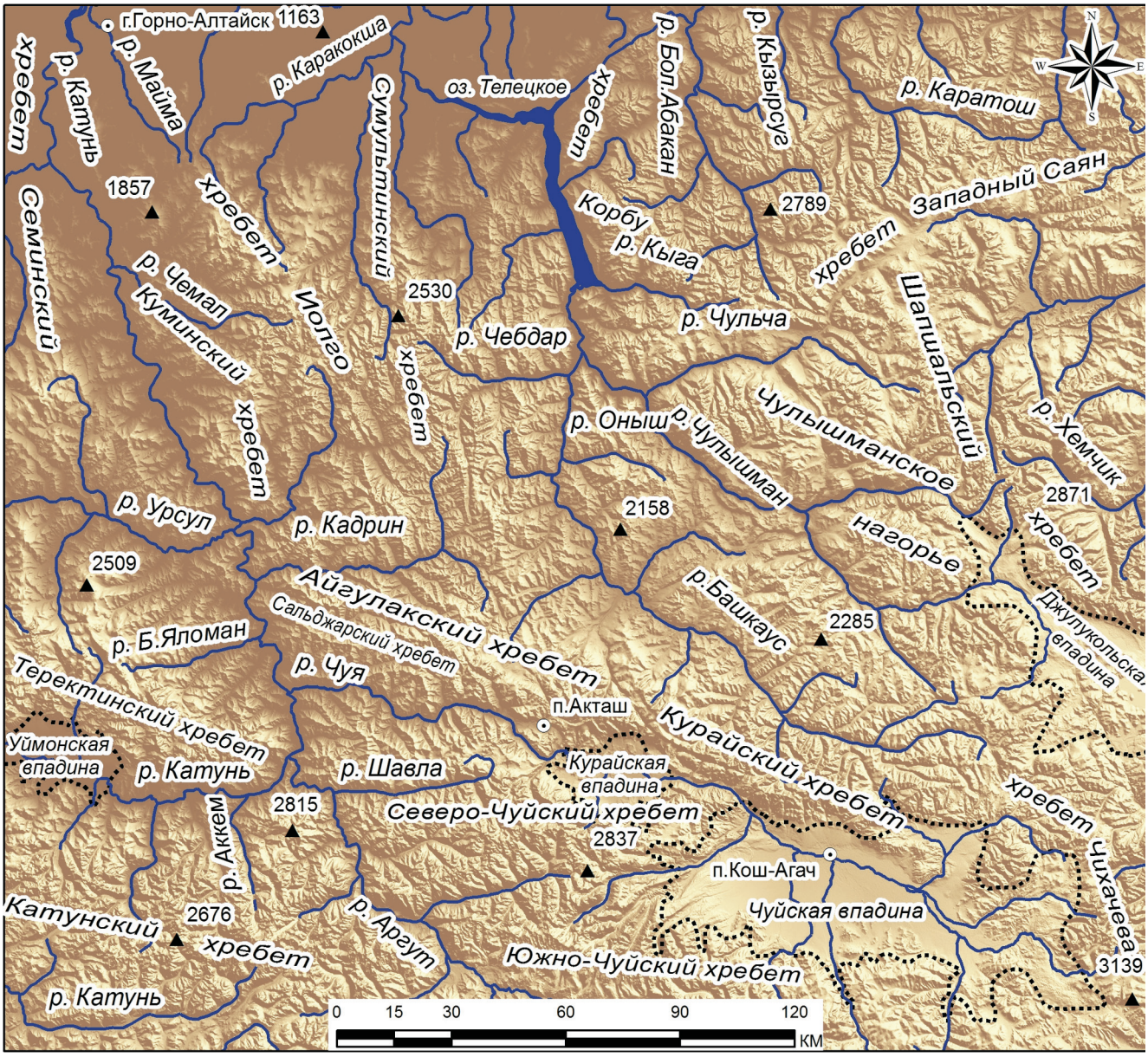


Рис. 1. Орографическая схема юго-восточной части Горного Алтая

лена цифровая геоморфологическая карта Чуйской впадины, размер выделов которой соответствует картам м-ба 1:100 000 (рис. 2–7). Электронная версия карты создана с использованием программного обеспечения ArcGIS.

Одна из основных задач общей геоморфологической карты среднего масштаба – показать генетические типы и формы рельефа исследуемой территории, которые позволили бы оценить роль различных процессов в формировании рельефа и выявить основные этапы истории его развития. На геоморфологических картах мелких и средних масштабов обычно показывают типы рельефа, а при разработке предлагаемой карты авторы попытались показать и разновидности элементов рельефа, выделяемые по морфологическим и структурным признакам, по геоморфологическому положению и постгенетическому преобразованию. Поскольку геоморфологическая карта Чуйской впадины, по существу, является сводкой всех имеющихся данных, мы считаем необходимым как можно более полно охарактеризовать рельеф без приложения объяснительной записки. Поэтому легенда карты, составленная по морфогенетическому принципу, содержит развернутые текстовые характеристики и снабжена фрагментами космических снимков с изображением эталонов различных форм рельефа. Для облегчения чтения карты каждому выделу в легенде присвоен свой цифровой индекс (см. таблицу).

На карте показаны морфогенетические типы и формы рельефа, которые объединены в четыре группы, отображенные на карте оттенками цвета. Возраст рельефа на карте не указан, так как происхождение большинства выделенных морфокомплексов дискуссионно: они представляют собой сложное сочетание древних погребенных поверхностей с наложенными на них более молодыми,

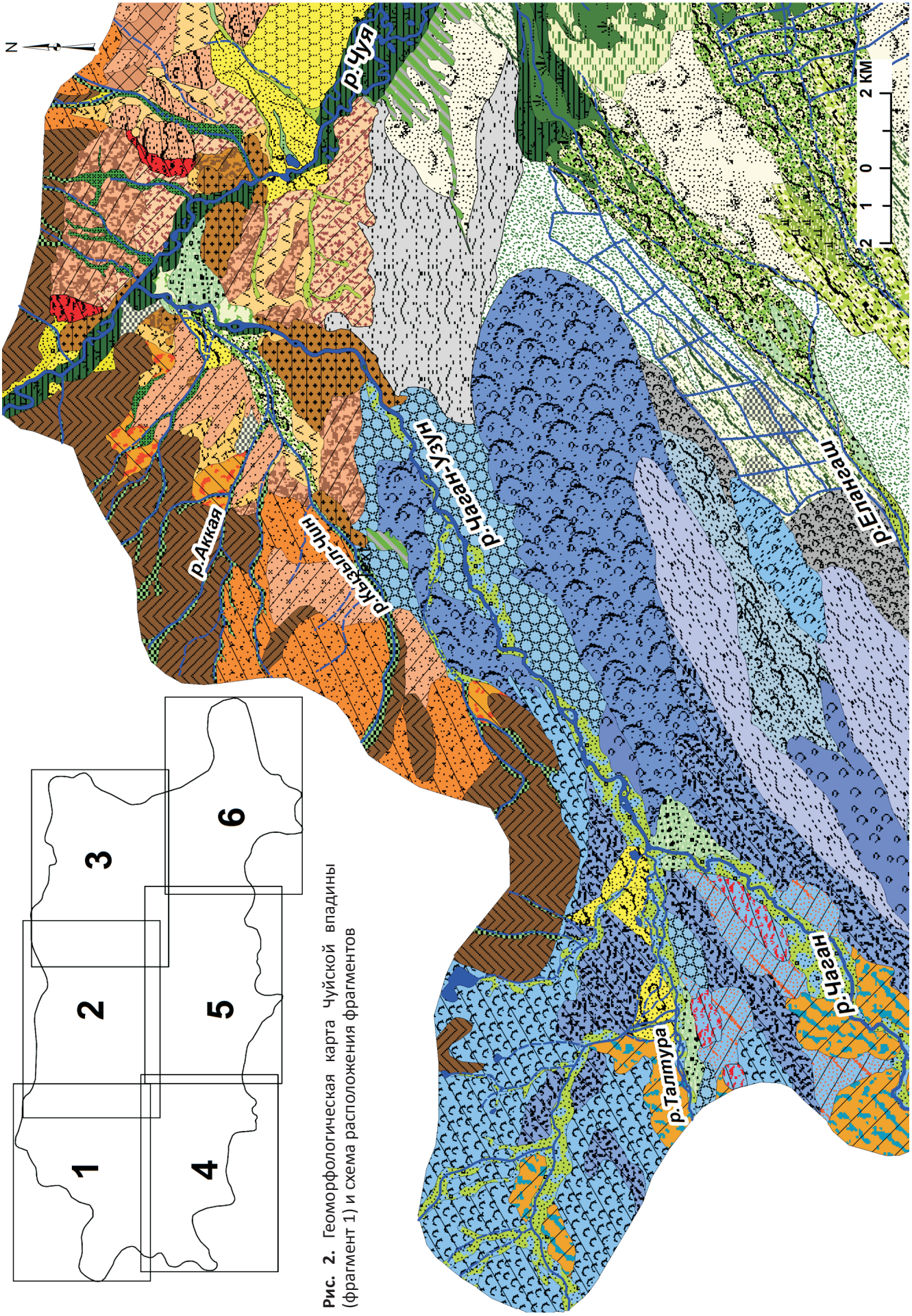


Рис. 2. Геоморфологическая карта Чуйской впадины (фрагмент 1) и схема расположения фрагментов

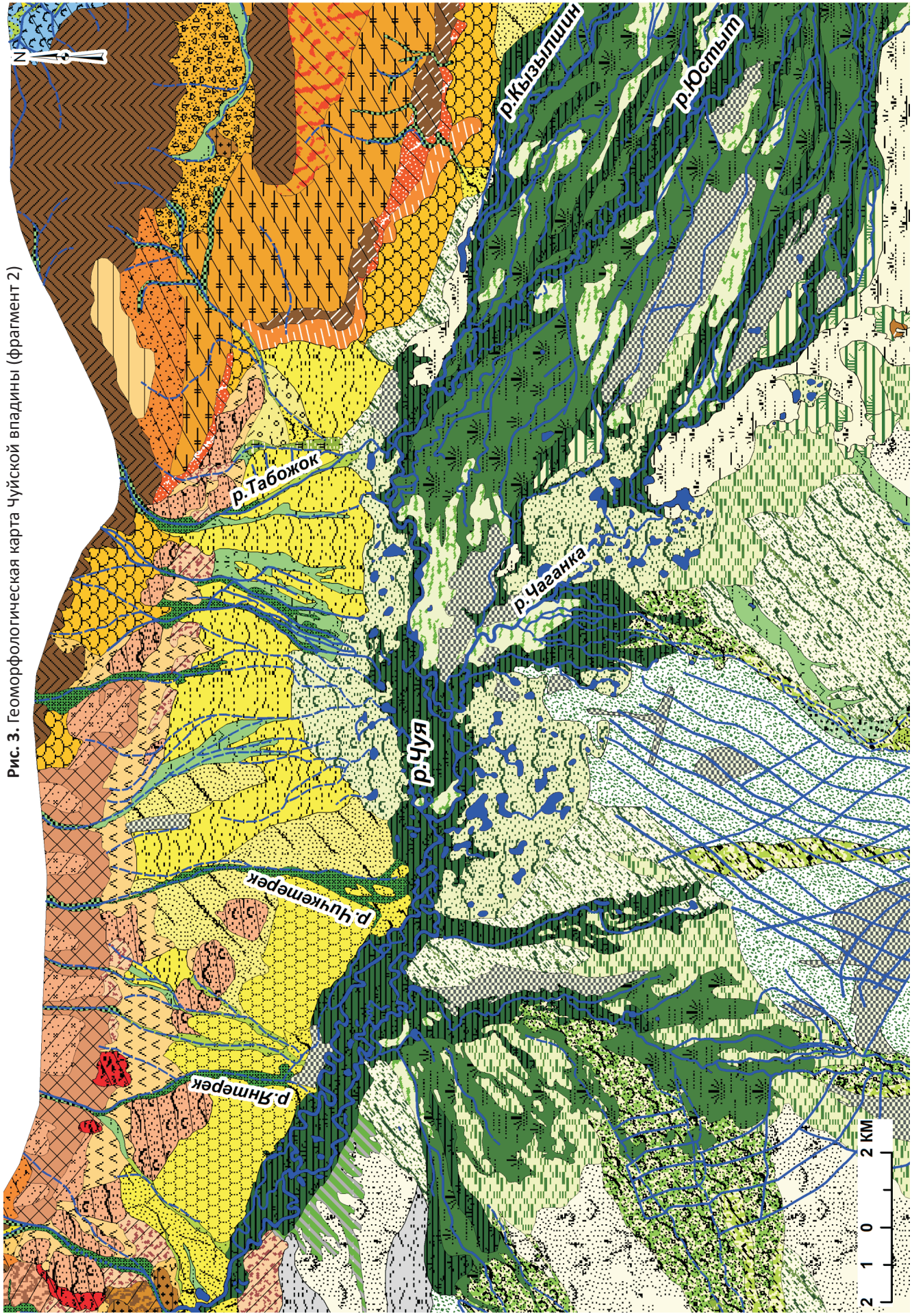


Рис. 3. Геоморфологическая карта Чуйской впадины (фрагмент 2)

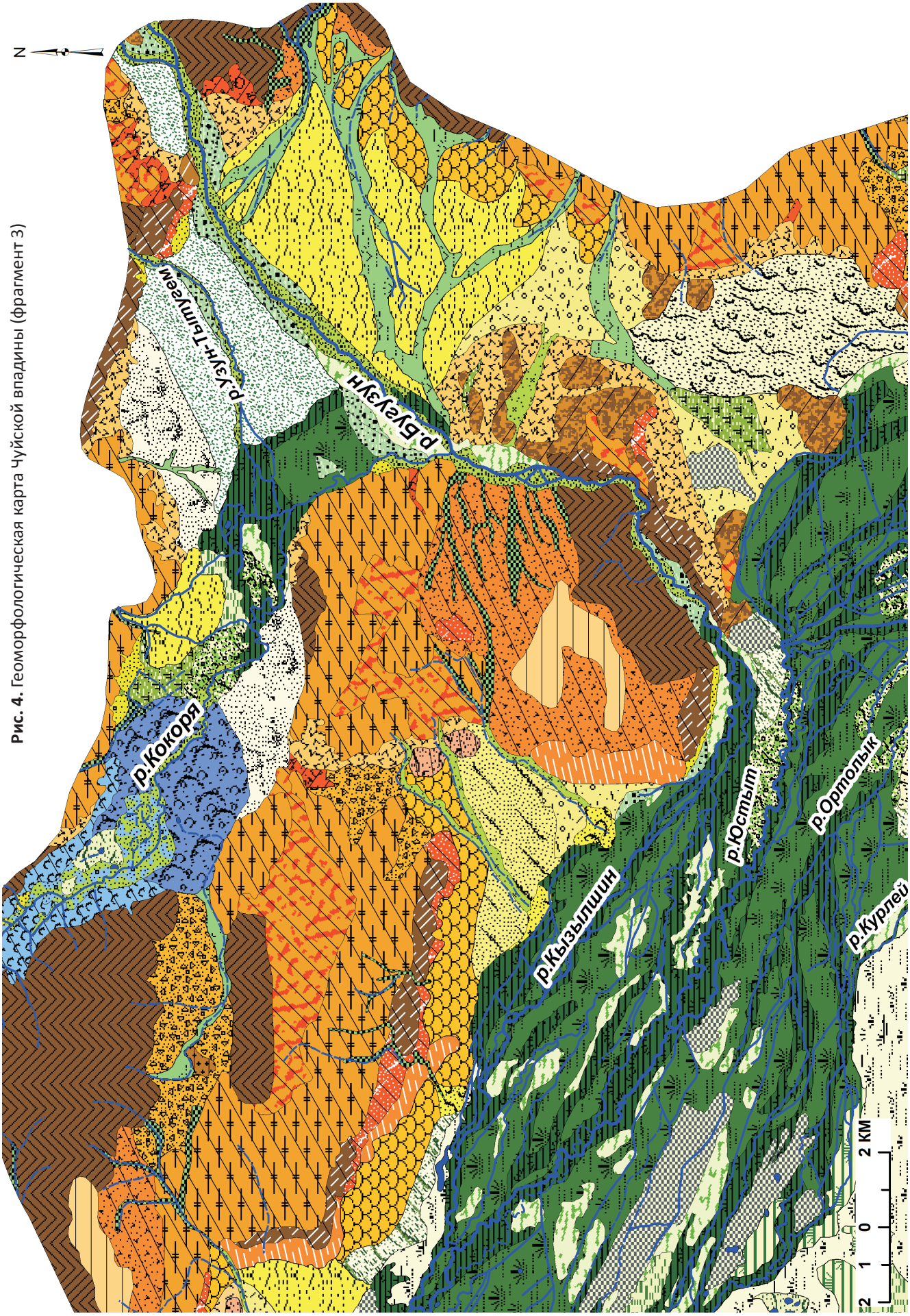


Рис. 4. Геоморфологическая карта Чуйской впадины (фрагмент 3)

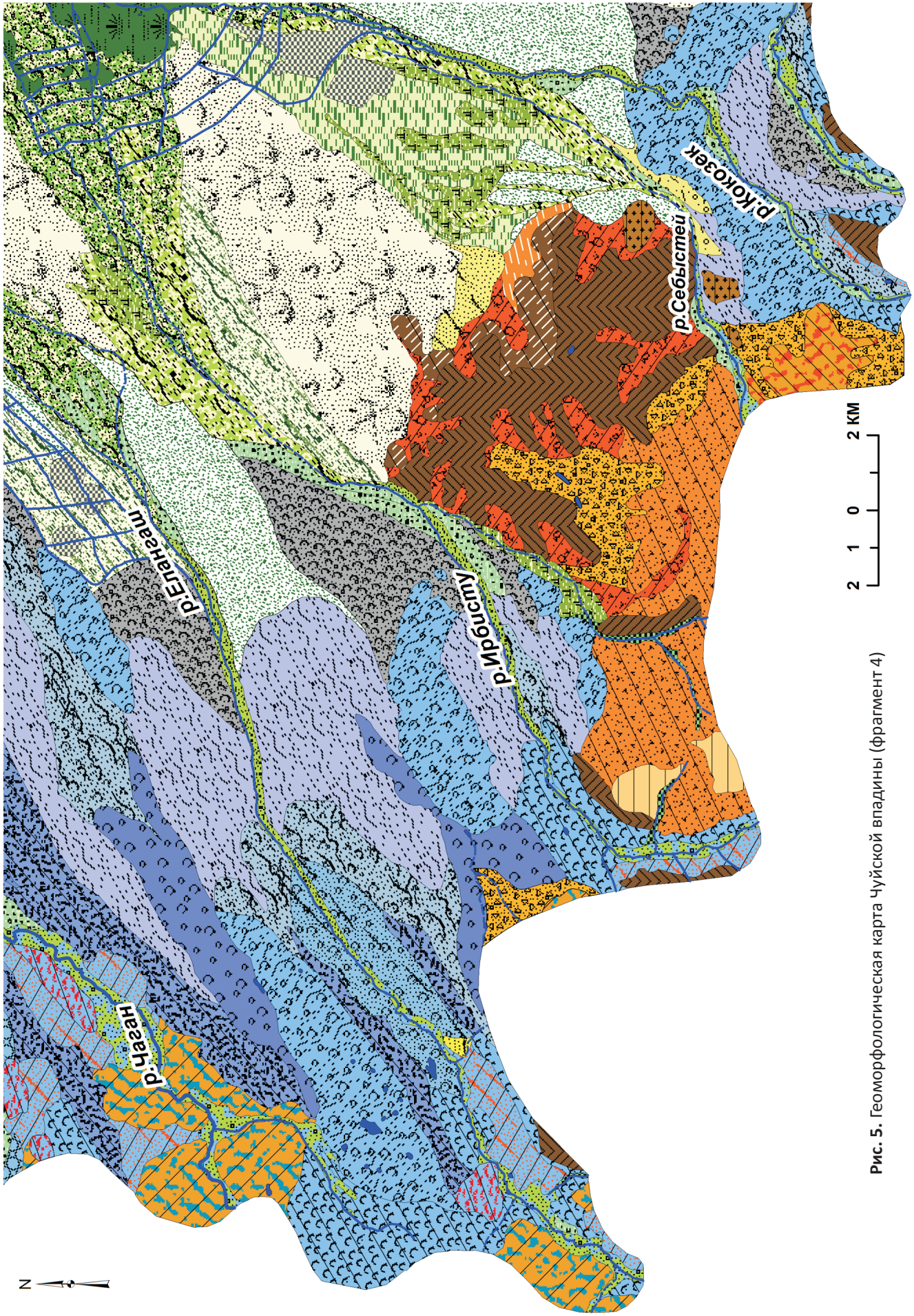


Рис. 5. Геоморфологическая карта Чуйской впадины (фрагмент 4)

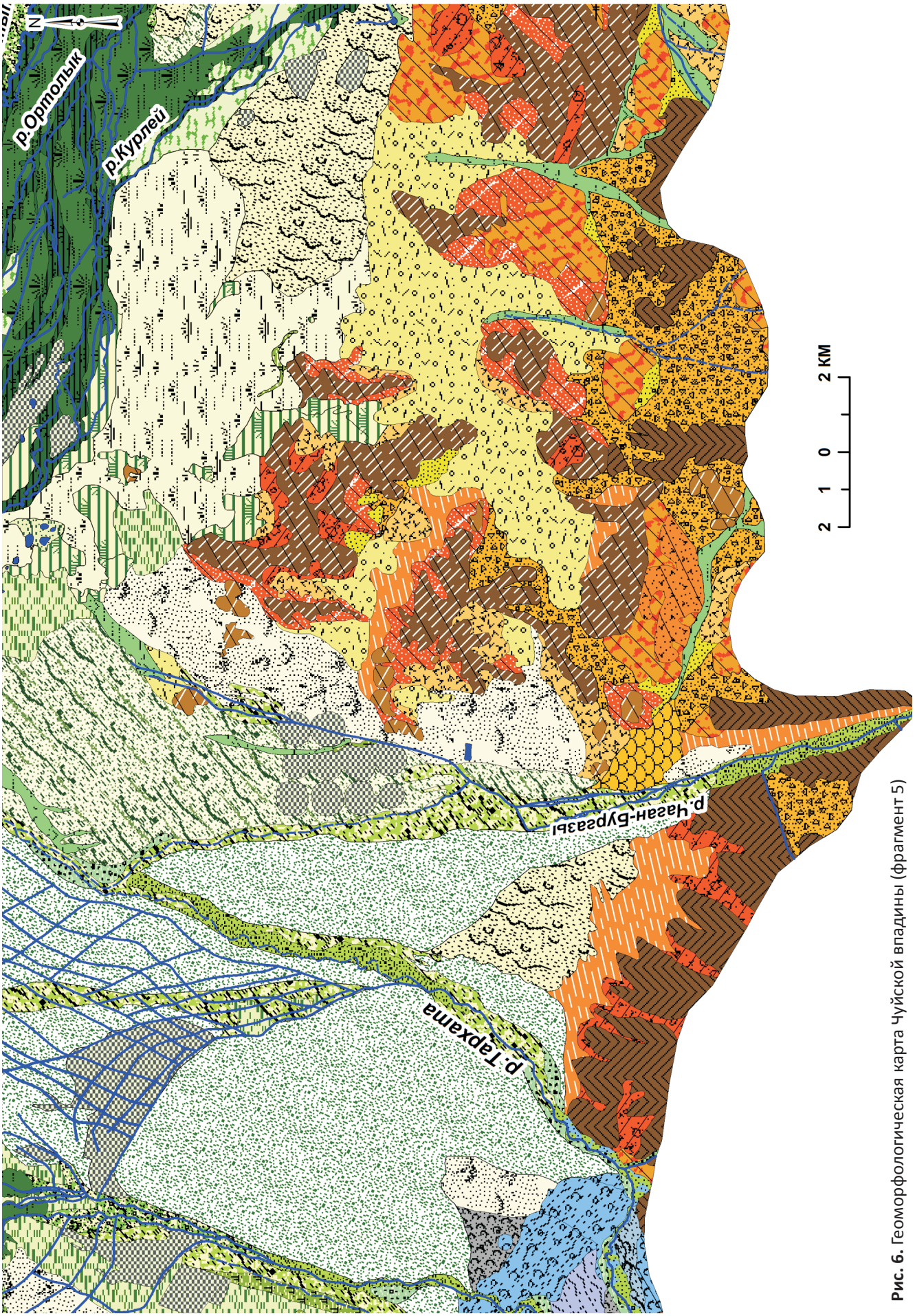


Рис. 6. Геоморфологическая карта Чуйской впадины (фрагмент 5)

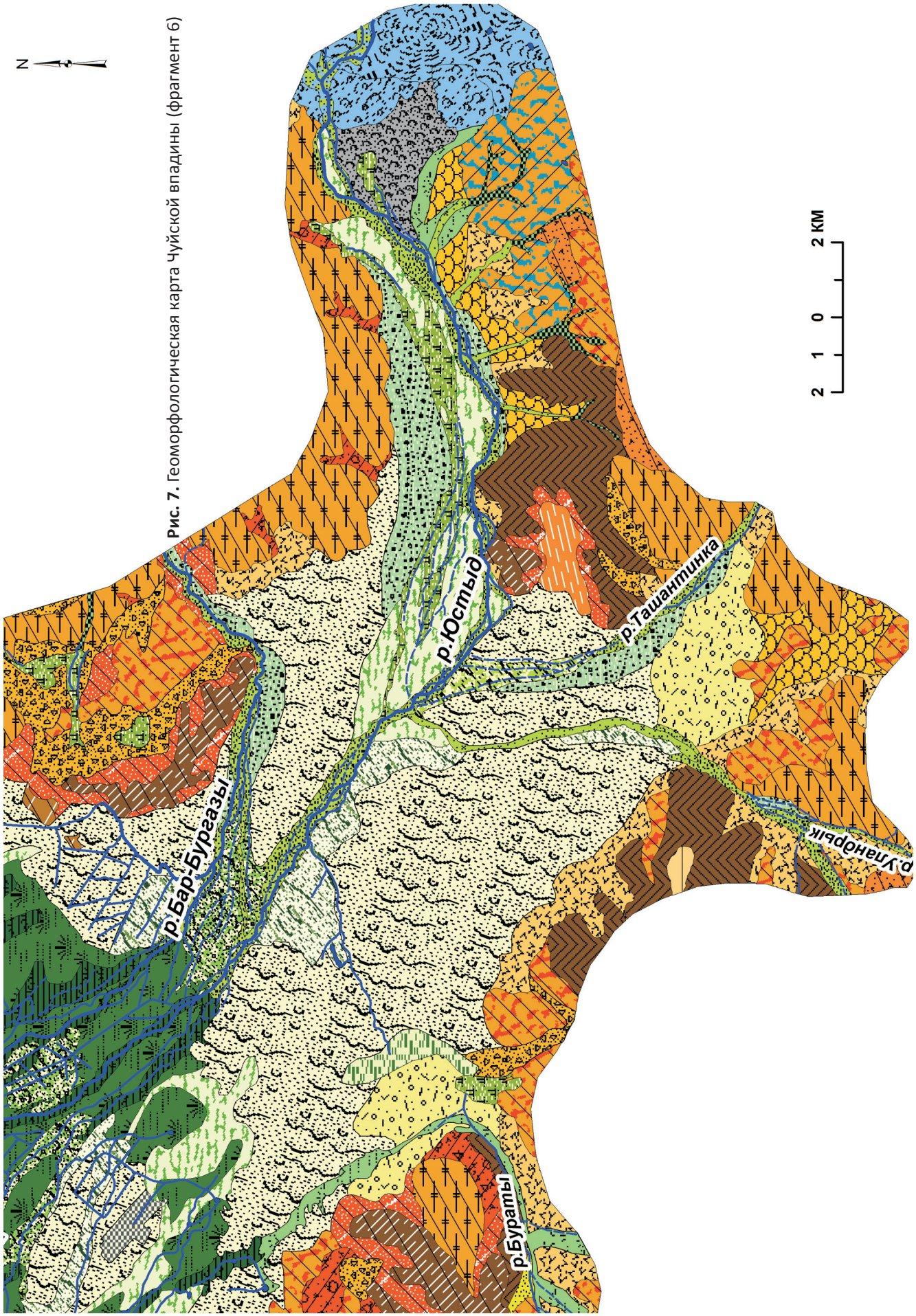
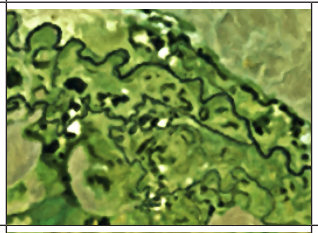
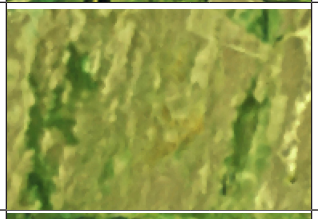
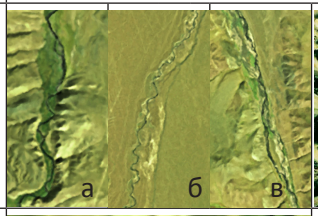
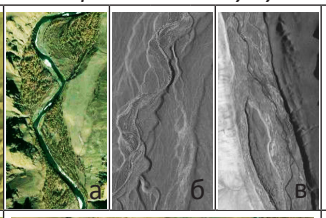
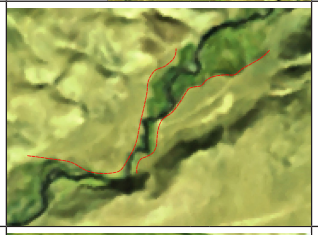
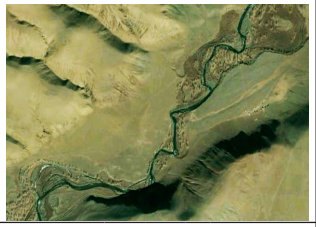
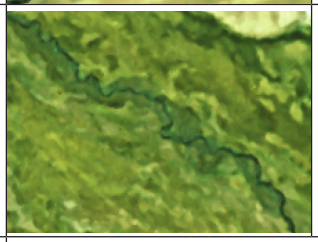
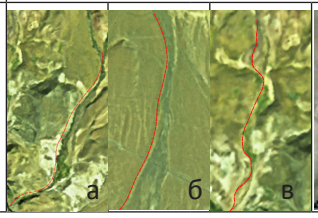
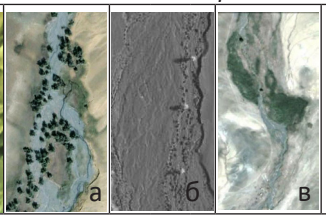
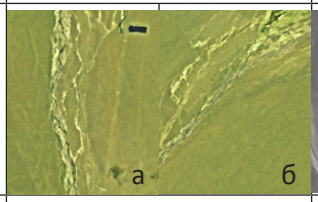
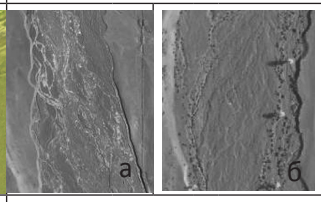
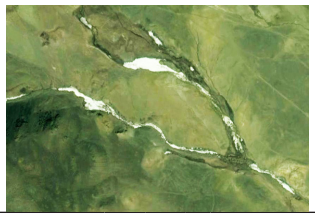
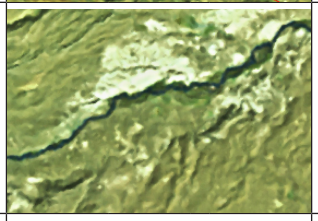
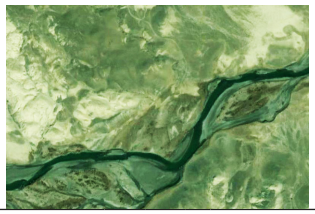
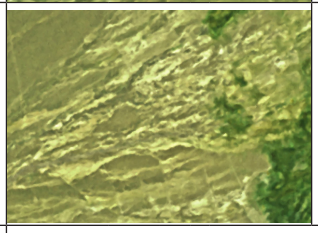
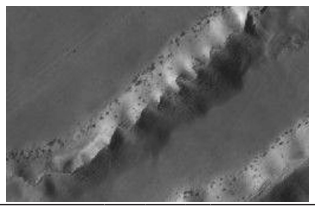
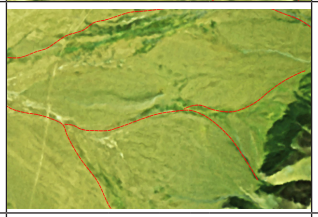
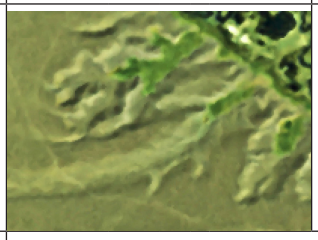
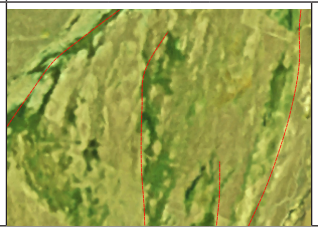
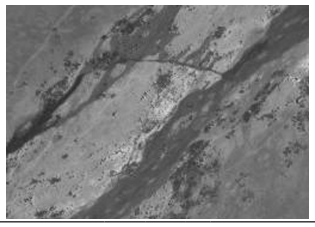
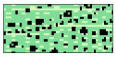
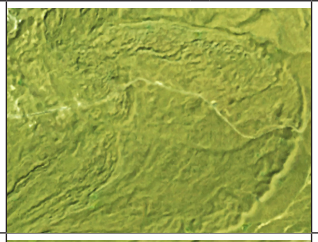
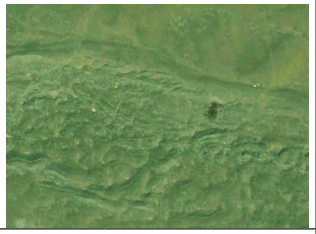
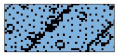
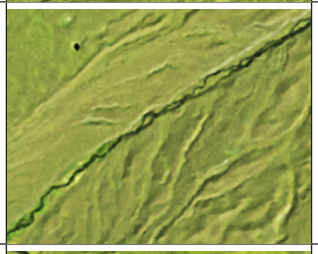
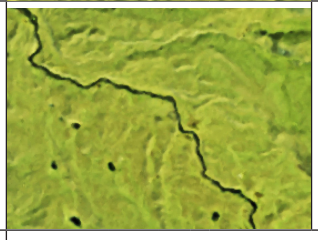
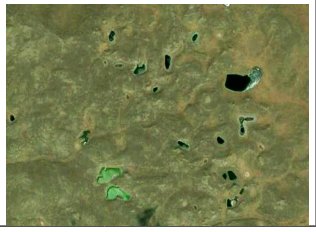
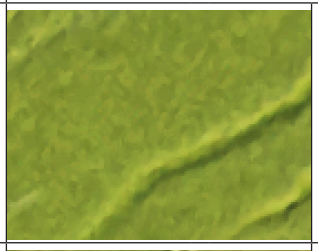
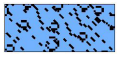
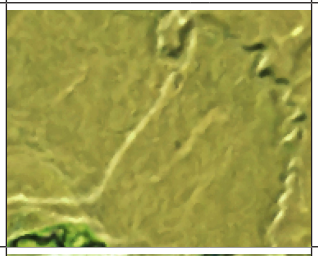
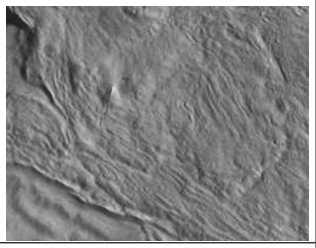
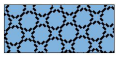
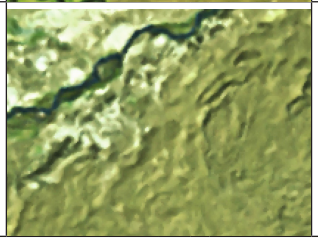
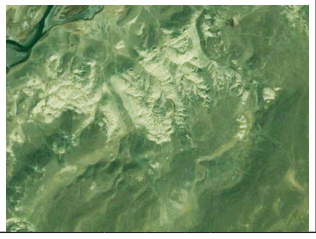


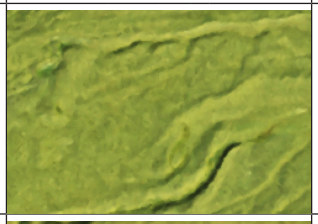
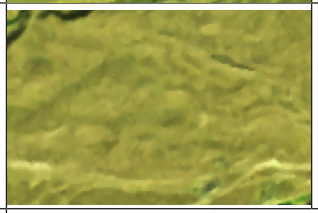
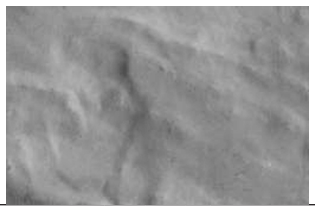
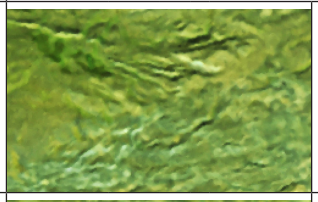
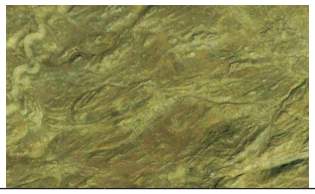
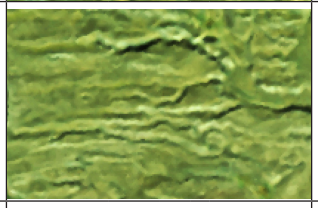
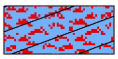
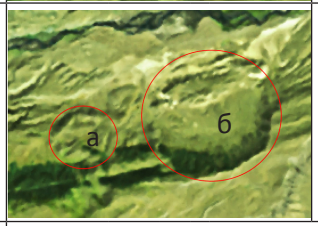
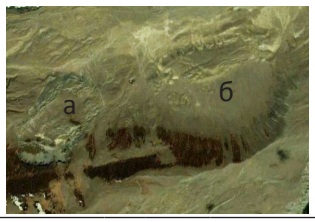
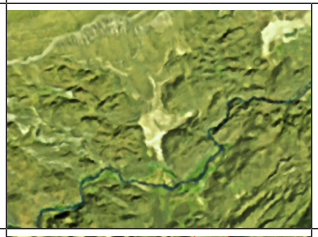
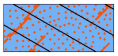
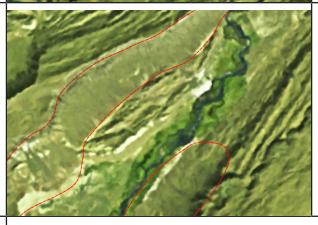
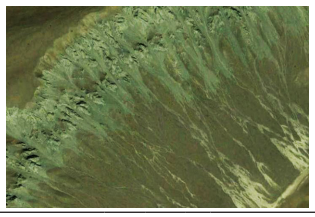
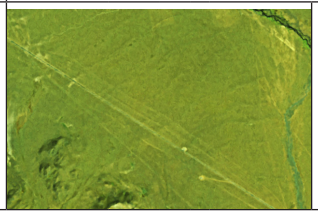
Рис. 7. Геоморфологическая карта Чуйской впадины (фрагмент 6)

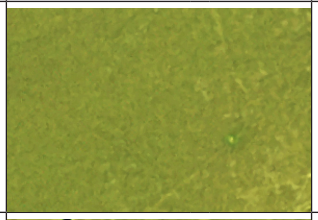
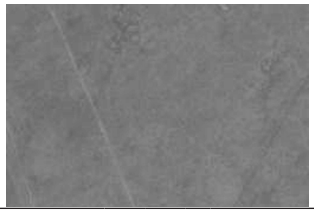
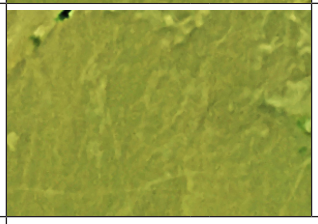
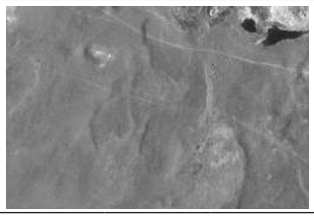
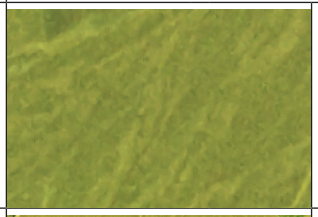
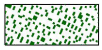
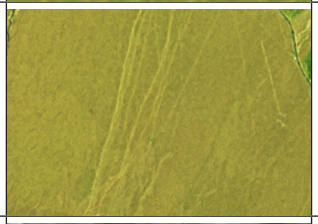
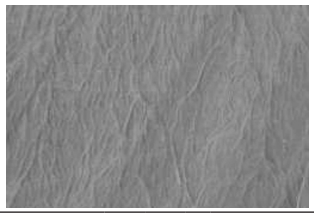
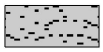
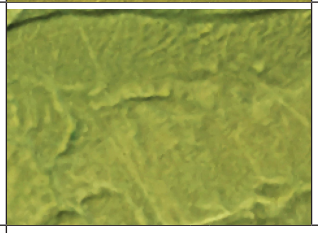
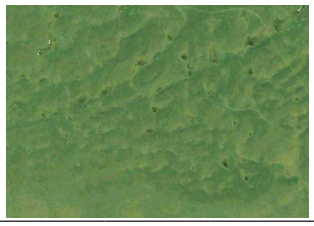
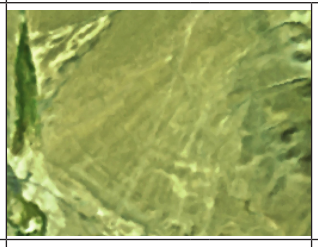
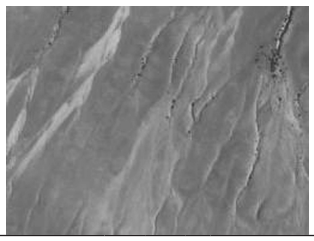
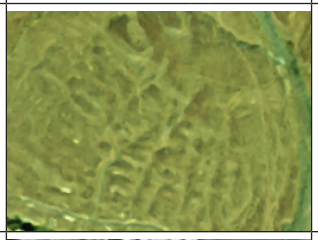
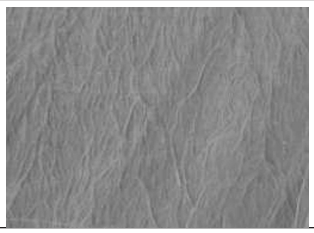
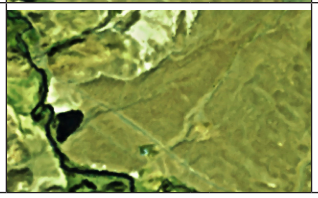
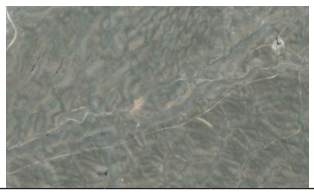
Легенда к геоморфологической карте Чуйской впадины

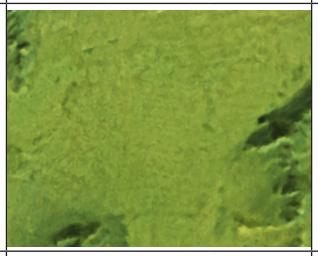
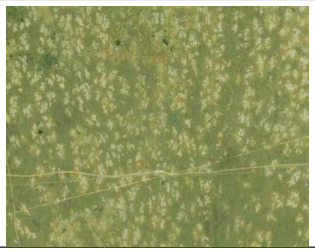
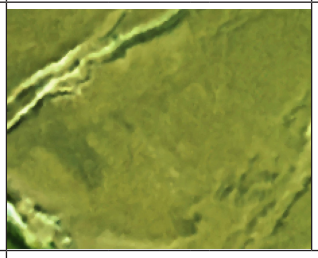
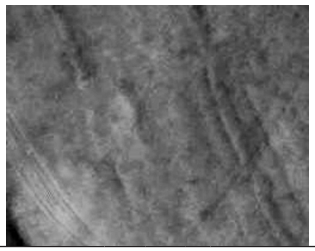
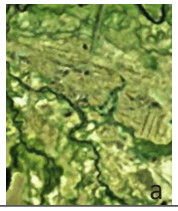
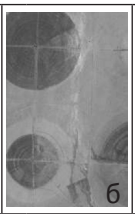
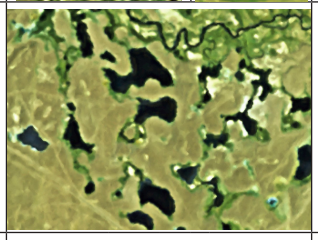
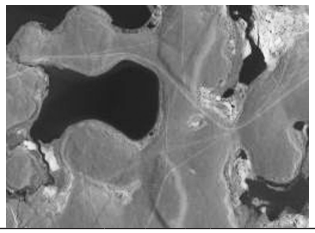
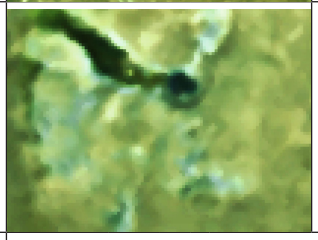
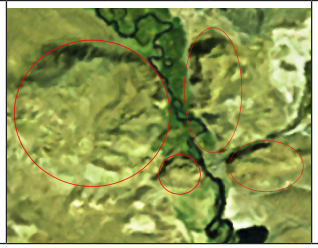
Индекс	Условные обозначения	Элементы рельефа на космоснимках		Характеристика элементов мезорельефа
		Landsat TM	QuickBird, Ресурс-ДК1	
1		**Флювиальные формы**		
11		***образованные постоянными водотоками***		
111		*аккумулятивные (поймы)*		
1111				широкие, задернованные, местами заболоченные, с разветвленными и меандрирующими руслами, старицами
1112				подверженные размыву, слабо задернованные
1113		 	 	слабо задернованные, осложненные неглубокими разветвленными каналами стока
112		*эрозионно-аккумулятивные*		
1121				узкие долины небольших рек с хорошо выраженными узкими аккумулятивными террасами и прирусловыми валами и островками
1122				террасы, сложенные водноледниковыми, ледниковыми, озерно-ледниковыми валунно-галечно-гравийными отложениями, поверхности которых изменены более поздними флювиальными процессами
1123				долины небольших рек с многочисленными извилистыми и разветвленными руслами и с поймами, почти полностью задернованными, частично заболоченными
1124		*долины небольших пересыхающих водотоков*		
11241				узкие, с частично заболоченными и задернованными поймами, извилистыми руслами, врезанными в слаболитифицированные и рыхлые отложения

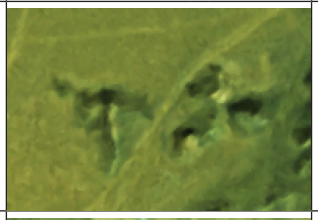
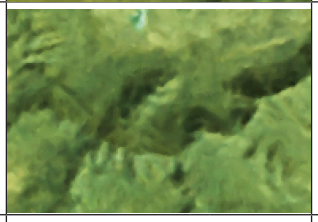
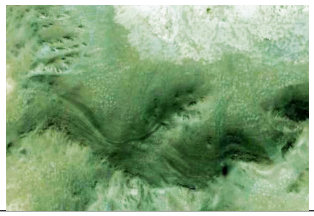
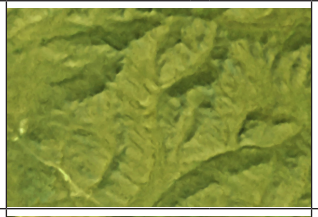
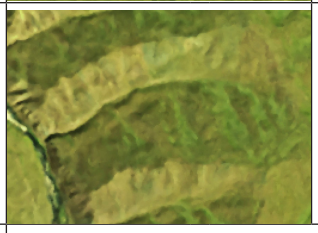
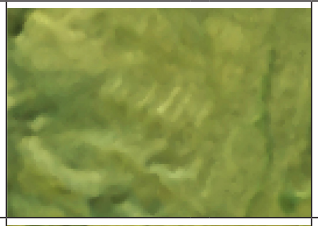
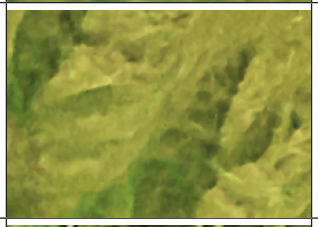
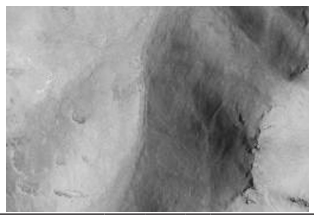
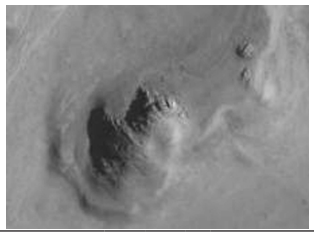
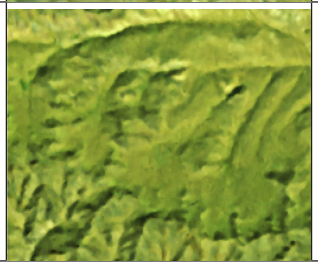
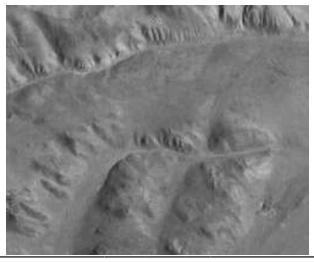
Индекс	Условные обозначения	Элементы рельефа на космоснимках		Характеристика элементов мезорельефа
		Landsat TM	QuickBird, Ресурс-ДК1	
11242				широкие, с разветвленными руслами, слабо врезанные в озерно-флювиальные отложения
11243				узкие (ущелья), врезанные в коренные плотные породы
11244				с частично заболоченной, задернованной поймой, с извилистыми руслами, врезанными в озерно-ледниковые отложения
11245				широкие с многочисленными извилистыми разветвленными руслами и островками, врезанные в озерные и флювиогляциальные отложения (незадернованная аллювиальная равнина)
12		***образованные временными водотоками***		
121		*эрозионные*		
1211				большие промоины
1212				широкие ложбины стока, врезанные, местами с задернованными днищами
1213				овраги на склонах, сложенных ледниковыми и флювиогляциальными отложениями
122		*аккумулятивные*		
1221				с поймами, частично заболоченными, задернованными, и неглубокими каналами стока

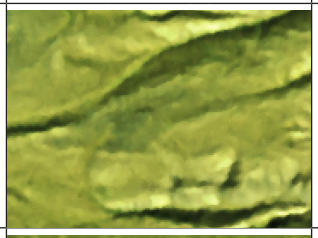
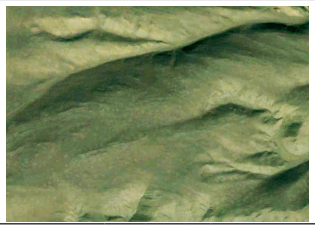
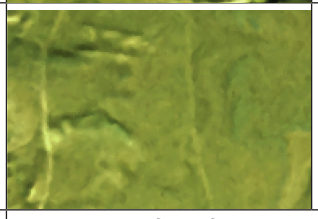
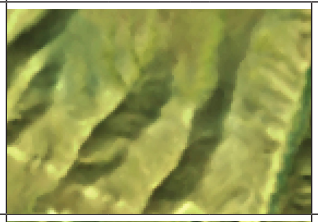
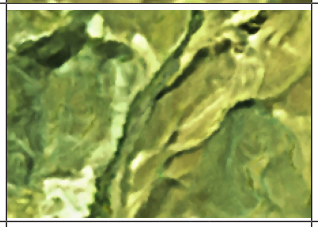
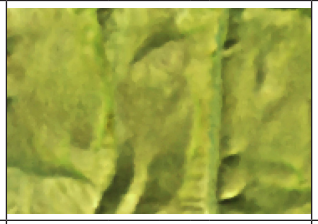
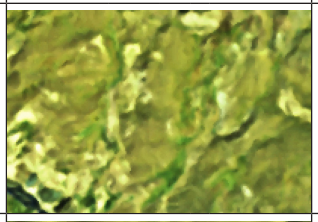
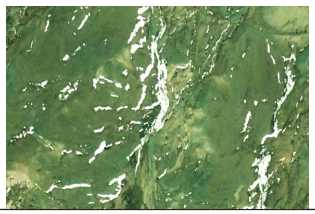
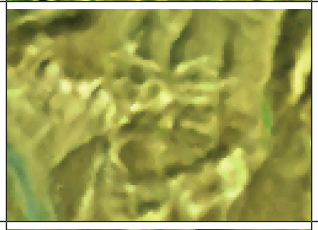
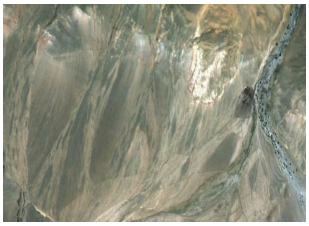
Индекс	Условные обозначения	Элементы рельефа на космоснимках		Характеристика элементов мезорельефа
		Landsat TM	QuickBird, Ресурс-ДК1	
1222				конуса выноса, частично задернованные, осложненные промоинами и разветвленными каналами стока
2		**Ледниковые формы**		
21		***аккумулятивные***		
211		*морены с хорошо сохранившимися поверхностями*		
2111				с холмисто-западинным микрорельефом и конечными валами
2112				с хорошо выраженными конечно-моренными валами и межморенными понижениями
2113				холмистые, с западинами, термокарстовыми озерами
212		*морены с размытыми поверхностями*		
2121				плоские, с ровной поверхностью
2122				плоские, со слабоволнистой поверхностью
2123				холмистые, с первичным рельефом, нарушенным небольшими оврагами и рытвинами

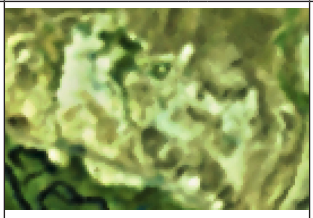
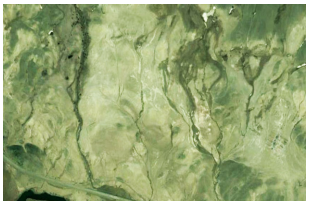
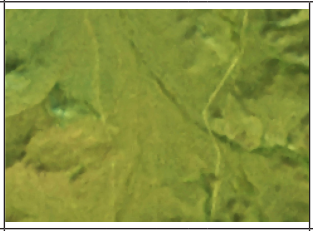
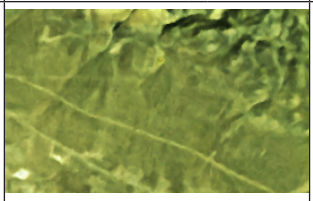
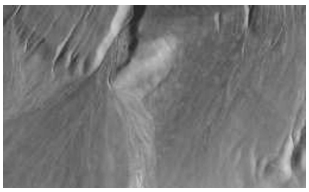
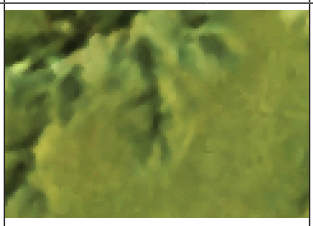
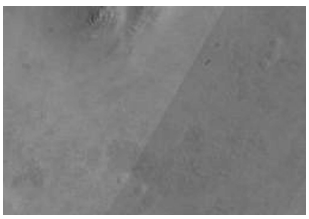
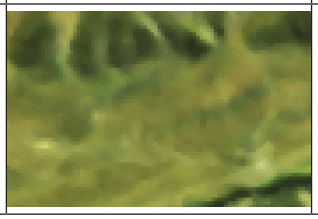
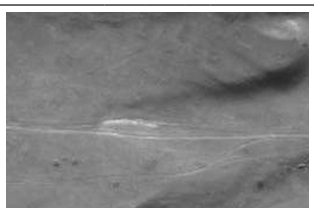
Индекс	Условные обозначения	Элементы рельефа на космоснимках		Характеристика элементов мезорельефа
		Landsat TM	QuickBird, Ресурс-ДК1	
2124				размытые, с мелковолнистым рельефом, осложненные глубокими эрозионными рытвинами
2125				сильно размытые, сглаженные, осложненные микрогрядами и неглубокими эрозионными рытвинами
213		*боковые морены*		
2131				перекрытые маломощным чехлом ледниковых отложений, поверхности которых изменены процессами денудации
2132				перекрытые мощным чехлом ледниковых отложений, первичный рельеф которых осложнен небольшими оползневыми формами, глубокими рытвинами и промоинами
2133				осложненные крупными оползнями
22		***экзарационные (склоны ледниковых долин)***		
221				сложенные коренными породами, с формами ледниковой экзарации, местами перекрытые маломощным чехлом ледниковых отложений
222				крутые обвально-осыпные склоны, поверхности которых сглажены процессами оплывневого и делювиального смыва
3		**Аккумулятивные равнины**		
31		***сложенные озерно-флювиогляциальными отложениями***		
311				осложненные волнисто-грядовым рельефом

Индекс	Условные обозначения	Элементы рельефа на космоснимках		Характеристика элементов мезорельефа
		Landsat TM	QuickBird, Ресурс-ДК1	
312				плоские, с небольшими холмами с редкими эрратическими валунами
313				плоские, с редкими эрратическими валунами, с многочисленными оврагами и промоинами
32		***сложенные флювиогляциальными отложениями***		
321				со следами многочисленных островов и линейно направленных блуждающих русел
322				с сетью небольших веерообразно разветвленных блуждающих сухих русел
323				с ровной поверхностью, перекрытой крупным валунно-глыбовым материалом
33		***слабонаклонные, сложенные озерно-флювиогляциальными отложениями, поверхности которых перекрыты мощным чехлом делювиально-пролювиальных отложений***		
331				с поверхностями, осложненными промоинами и разветвленными слабоврезанными каналами временных водотоков
332				с поверхностями, осложненными холмисто-бугристым микрорельефом, подчеркнутым сетчатым рисунком ложбин и промоин
333				с поверхностями, осложненными мелкоребристым микрорельефом

Индекс	Условные обозначения	Элементы рельефа на космоснимках		Характеристика элементов мезорельефа
		Landsat TM	QuickBird, Ресурс-ДК1	
334				с плоскими, ровными поверхностями
335				с поверхностями, осложненными озерными абразионно-аккумулятивными уступами
34		***сложенные озерно-флювиогляциальными отложениями, поверхности которых преобразованы современными процессами***		
341		 а  б	 а  б	измененные в процессе хозяйственной деятельности человека
342				с буграми пучения, кочками и мелкими термокарстовыми озерами
343				солончаками
344				солончаками, частично заболоченные
4		**Склоны**		
41		***эрозионно-денудационные, сложенные коренными породами***		
411		*частично перекрытые маломощными склоновыми отложениями*		
4111				отдельные небольшие останцово-денудационные возвышенности, поверхности которых частично денудированы и перекрыты маломощными склоновыми отложениями

Индекс	Условные обозначения	Элементы рельефа на космоснимках		Характеристика элементов мезорельефа
		Landsat TM	QuickBird, Ресурс-ДК1	
4112				отдельные небольшие останцово-денудационные возвышенности, осложненные эрозионно-аккумулятивными уступами (озерного и водно-ледникового происхождения)
4113				склоны, осложненные абразионными уступами (озерные террасы)
4114				склоны средней крутизны, осложненные структурно обусловленными уступами
4115				очень крутые и крутые склоны, сильно расчлененные
412		*местами перекрытые рыхлыми отложениями склонового ряда*		
4121				местами осложненные эрозионно-аккумулятивными уступами (озерного и водно-ледникового происхождения)
4122				небольшие межгривные понижения с пролювиально-делювиальными отложениями
4123				плоские, широкие водораздельные поверхности
4124				средней крутизны с выступами коренных пород, в понижениях перекрытые маломощными коллювиально-делювиальными отложениями

Индекс	Условные обозначения	Элементы рельефа на космоснимках		Характеристика элементов мезорельефа
		Landsat TM	QuickBird, Ресурс-ДК1	
4125				средней крутизны, слаборасчлененные, перекрытые шлейфами коллювиально-делювиальных отложений
4126				пологие и средней крутизны, перекрытые шлейфами делювиально-коллювиальных отложений, с отдельными выступами коренных пород
42		***эрозионно-денудационные, сложенные коренными слаболитифицированными породами, местами значительно перекрытые рыхлыми склоновыми отложениями***		
421				склоны средней крутизны с выступами коренных пород
422				останцово-денудационные возвышенности с широкими плоскими водоразделами, перекрытые частично или полностью пролювиально-делювиальными отложениями, осложненные эрозионно-аккумулятивными уступами
423				пологие слаборасчлененные склоны, частично перекрытые шлейфом склоновых отложений
424				склоны средней крутизны, расчлененные многочисленными оврагами и долинами временных водотоков, с холмисто-грядовым и мелко бугристым рельефом
425				с оползнями
426				склоны пологие и средней крутизны, перекрытые маломощными шлейфами склоновых, преимущественно делювиально-коллювиальных отложений

Индекс	Условные обозначения	Элементы рельефа на космоснимках		Характеристика элементов мезорельефа
		Landsat TM	QuickBird, Ресурс-ДК1	
427				склоны пологие и средней крутизны, с сильно размытыми поверхностями, перекрытыми делювиальными шлейфами, расчлененные многочисленными оврагами и долинами временных водотоков
43		***аккумулятивные, сложенные пролювиальными, делювиальными и коллювиальными отложениями***		
431				шлейфы, перекрывающие широкие межгривные понижения, осложненные промоинами
432				широкие пологие шлейфы, осложненные узкими неглубокими ложбинами стока
433				небольшие конусы выноса и шлейфы у подножья склонов
434				маломощные шлейфы, перекрывающие подножья пологих склонов хребтов
435				делювиально-пролювиальные шлейфы, осложненные абразионно-аккумулятивными уступами

которые были образованы более поздними процессами. Также было решено отказаться от использования дополнительных линейных и точечных обозначений, которые на традиционных геоморфологических картах позволяют выделить особенности микрорельефа поверхностей или узкие террасовые уступы. Такой тип условных знаков часто более удобен для карт мелкого масштаба, где размер выделов не позволяет отразить детали или генетические особенности различных форм рельефа, либо, напротив, для крупномасштабных карт, на которых площадь выделенных элементов дает возможность при необходимости наносить дополнительные знаки и индексы.

В представленной карте морфогенетические особенности рельефа отображаются с помощью штриховки, узора и крапа. Принципы составления геоморфологических карт и легенд были разработаны еще в прошлом столетии, когда карты создавались вручную. Современные программные средства цифрового картографирования позволили значительно автоматизировать процесс создания карт. Одновременно в одном выделе можно сочетать сразу два цвета, один из которых обозначает

генетическую принадлежность форм рельефа, второй – современный экзогенный процесс, ведущий к преобразованию и нередко к разрушению этих форм. Штриховой рисунок или узор также может быть цветным. К примеру, крупные оползни в долине р. Талтура близ пос. Бельтир *(2133)* (см. таблицу[1]), образовались в результате схода блока боковой морены (см. рис. 2), поэтому основной цвет выделенного элемента голубой, как принято для обозначения ледниковых форм. Поверх фона нанесен красный узор, применяемый для форм гравитационного ряда, в сочетании с косой черной штриховкой, обозначающей склон средней крутизны. Такой же тип узорчатого и штрихового рисунка использован при обозначении оползней на склонах, сложенных коренными слаболитифицированными породами неоген-раннечетвертичного возраста *(425)*, но в этом случае использовался красный фон (см. рис. 2).

Все комплексы форм и типов рельефа Чуйской впадины были подразделены на флювиальные *(1)*, ледниковые *(2)*, аккумулятивные равнины *(3)* и склоны (формы склонового ряда) *(4)*, которые были разделены на группы. Так, флювиальные формы подразделены на образованные временными *(11)* и постоянными водотоками *(12)*, а те, в свою очередь, на аккумулятивные *(111)* и эрозионно-аккумулятивные *(112)*. Затем в каждой из групп выделены формы, различающиеся по морфологии, например: *узкие долины небольших рек с хорошо выраженными террасами, прирусловыми валами и островками (1121)* и *долины небольших рек с многочисленными извилистыми и разветвленными руслами и с поймами, почти полностью задернованными и частично заболоченными (1123).* Морфологические различия связаны с взаимодействием комплекса экзогенных процессов и субстратом, слагающим данные формы.

Современные долины периферийной части Чуйской впадины узкие, глубоко расчленяющие склоны хребтов, которые окружают Чуйскую впадину, крутосклонные и слабо террасированные (см. рис. 2–7). Все долины небольших рек с многочисленными извилистыми и разветвленными руслами имеют широкую относительно русла пойму, почти полностью задернованную и частично заболоченную. Морфология этих речных долин зависит от подстилающих пород, поэтому были выделены долины, врезанные: в коренные плотные породы *(11243)*, в озерно-ледниковые отложения *(12244)*, в слаболитифицированные и рыхлые отложения *(11241)*.

Эрозионно-аккумулятивные террасы *(1122)*, развитые по долинам боковых притоков р. Чуя, отдельно выделялись в случае, если площадь и относительная высота позволяли это сделать (см. рис. 2, 4, 6). В их разрезах вскрываются флювиогляциальные, ледниковые и озерно-ледниковые отложения, а поверхности перекрыты аллювием небольшой мощности (0,5–2 м).

К аккумулятивным аллювиальным террасам можно отнести только поймы *(111),* которые занимают наиболее значительные пространства в долине р. Чуя в пределах Чуйской впадины (см. рис. 3, 4). Поймы на этом участке имеют ширину 500–1500 м, часто задернованы травянистой, кустарниковой и камышовой растительностью, изрезаны старицами, протоками и многочисленными озерами, частично заболочены.

В четвертичном периоде развития рельефа Алтая известно о существовании не менее трех крупных циклов оледенений. Морфологически признаки древнего оледенения проявляются в наличии каров, трогов, морен и сопряженных с ними флювиогляциальных отложений. Морены максимального средненеоплейстоценового оледенения сохранились в разрезах естественных обнажений по долинам рек. В современном рельефе выражены следы двух последних оледенений позднего неоплейстоцена [1, 3]. Комплекс морен в пределах Чуйской впадины широко распространен в основании склонов Южно-Чуйского хребта по долинам рр. Чаган-Узун, Елангаш, Ирбисту, Себыстей, Кокозек, в районе Курайского хребта – в долине р. Кокоря, хребта Чихачева – рр. Юстыт и Бар-Бургазы.

Ледниковые формы рельефа *(2)* Чуйской впадины разделены на аккумулятивные *(21)* и экзарационные *(22)*; аккумулятивные – на боковые морены *(213)* и основные *(211, 212)*. В дальнейшем они классифицируются по морфологии поверхностей, которая, в свою очередь, зависит от времени их формирования и степени сохранности. Выделяются как хорошо сохранившиеся увалисто-холмистые морены с конечными грядами *(2111, 2112)*, так и размытые поверхности морен *(212).* Склоны морен, как правило крутые, формируются за счет эрозионного вреза мелких ручьев и рек, а характер их крутизны определен внутренним строением (глыбо-валунно-галечники, плотно сцементированные алевропесчаным цементом). Эти склоны очень сильно подвержены процессам денудации, поэтому у подножья морен часто формируются коллювиальные осыпи, оплывы, оползни *(2131, 2132, 2132, 222)*.

Основные формы рельефа Чуйской впадины – это аккумулятивные равнины *(3)* различного морфологического облика, определяемого рыхлыми четвертичными отложениями разного генезиса (см. рис. 3–7). В отличие от трех других групп рельефа (флювиальный, ледниковый, склоновый) равнинный рельеф нельзя отнести к одному ведущему генетическому типу. Центральная часть впадины, являясь основной областью аккумуляции, в разные этапы четвертичного периода претерпела воздействие неоднократных оледенений

[1]Здесь и далее цифры в скобках см. в таблице.

и последующей их деградации, деятельности рек и озер, интенсивного сноса рыхлого материала со склонов, последующего воздействия эрозионных, солифлюкционных, мерзлотных и антропогенных процессов.

Флювиогляциальные равнины и шлейфы *(32)* расположены с внешней стороны конечных морен (см. рис. 2, 5, 7). Их поверхности сложены галечниками и валунами, вымытыми из ледниковых отложений. Эти морфологические элементы также подвергаются размыву, их поверхности часто осложнены более современными формами, такими как пролювиально-делювиальные шлейфы и аллювиальные равнины *(33)*.

Поверхность Чуйской впадины в юго-восточной части представляет собой равнину с плоским дном, сложенную преимущественно валунно-галечниками озерно-флювиогляциального происхождения, местами перекрытыми маломощной пачкой алевритов *(31)*. В зонах островной мерзлоты рельеф осложнен буграми пучения в виде вытянутых мелких гряд и холмов *(342)* (см. рис. 3). Неглубокие дефляционные котловины часто представлены солончаками *(343, 344)* (см. рис. 6). Понижения, где находятся небольшие ручьи, искусственные оросительные каналы и пойма долины р. Чуя, часто сильно задернованы и заболочены, там большое количество термокарстовых озер *(342, 344)* (см. рис. 3, 4). Участки впадины, измененные в процессе хозяйственной деятельности *(341)*, выделены в отдельную группу, которая включает территории поселков, небольших ферм и искусственно орошаемых полей (см. рис. 3–6).

Предгорные участки равнины осложнены террасовыми уступами *(335)*, небольшими долинами постоянных и временных водотоков *(331)* с конусами выноса и шлейфами *(33)*. Эта часть впадины в настоящее время наиболее активно подвергается постоянным дефляционным процессам (см. рис. 3, 4, 6, 7).

Отроги хребтов, обрамляющие Чуйскую впадину, представляют собой элементы расчлененного низкогорного и останцового рельефа (см. рис. 2–7). В областях влияния ледников на коренных склонах иногда можно наблюдать следы ледниковой экзарации («бараньи лбы») *(22)*, а также склоны с четко выраженными мелкими и более крупными террасами озерно-ледникового происхождения *(4112, 4113, 422, 435)*. Террасовые уступы могут быть параллельны склону (в виде ступеней) или слегка наклонны (см. рис. 5). На некоторых склонах выделяются уступы структурно обусловленного рельефа, ориентированные согласно отдельности и слоистости осадочных толщ *(4114)*. Поверхности уступов слабонаклонные, местами замытые коллювиально-делювиальными отложениями (щебнем, дресвой, отломами). Большая часть коренных пород подвергается активному выветриванию, поэтому данные поверхности представляют собой «щетки» из остроугольных пластин. В некоторых местах привершинные части склонов могут быть крутыми *(4115)*, либо, наоборот, водораздельные пространства имеют небольшие углы наклона и носят ярко выраженный выровненный характер *(4123)*. Местами они полностью перекрыты остатками коры выветривания. Склоны хребтов расчленены рытвинами, промоинами и небольшими оврагами *(4115, 424)*.

Чуйская впадина с севера обрамлена Курайским хребтом, пьедестал которого сложен кайнозойскими отложениями, поднятыми на значительную высоту (см. рис. 2, 3). Интенсивный размыв этих отложений предопределил значительный плоскостной смыв и мощный чехол склоновых образований. В этом отношении менее разнообразны склоны предгорьев Южно-Чуйского хребта. Выносимый с коренных склонов рыхлый обломочный материал скапливается в межгривных понижениях и седловинах *(4122, 4124)* либо осаждается в виде широких шлейфов и конусов выноса у подножья склонов *(43)*. Разнообразие форм рельефа склонового ряда определяется наличием выходов коренных пород и разнообразных отложений четвертичного возраста (см. рис. 3–6).

При создании карты авторы придерживались принципов, которые заложены для карт морфогенетического содержания (в прямом понимании этого термина). Усложняя содержание карты относительно общепринятых, авторы стремились создать универсальную карту, которая могла бы быть легко читаема и полезна не только геоморфологам и геологам, но и специалистам в смежных областях.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (гранты № 14-05-31501 мол_а и № 13-05-00599а).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Девяткин, Е. В.** Кайнозойские отложения и неотектоника Юго-Восточного Алтая [Текст] / Е. В. Девяткин. – М. : Наука, 1965. – 244 с.

2. **Новиков, И. С.** Геоморфологическое строение района Чуйской межгорной впадины (Горный Алтай) [Текст] / И. С. Новиков, А. А. Мистрюков, Ф. Трефуа // Геология и геофизика. – 1995. – Т. 36, № 10. – С. 64–74.

3. **Окишев, П. А.** Рельеф и оледенение Русского Алтая [Текст] / П. А. Окишев. – Томск : Изд-во ТГУ, 2011. – 382 с.

REFERENCES

1. Devyatkin E.V. *Kaynozoyskie otlozheniya i neotektonika Yugo-Vostochnogo Altaya* [Cenozoic deposits and neotectonics of the Southeastern Altai]. Moscow, Nauka Publ., 1965, 244 p. (In Russ.).

2. Novikov I.S., Mistryukov A.A., Trefua F. [Geomorphology of the Chuya intermountain trough

(Gorny Altai)]. *Geologiya i geofizika – Geology and Geophysics*, 1995, vol. 36, no. 10, pp. 64–74. (In Russ.).

3. Okishev P.A. *Rel'ef i oledenenie Russkogo Altaya* [Relief and glaciation of the Russian Altai]. Tomsk, Tomsk University Publ., 2011. 382 p. (In Russ.).

САВЕЛЬЕВА Полина Юрьевна, Институт геологии и минералогии СО РАН (ИГМ СО РАН), мл. науч. сотр., Новосибирский государственный университет (НГУ), Новосибирск, ст. преподаватель. *E-mail: poli@igm.nsc.ru*

МИСТРЮКОВ Анатолий Александрович, Институт геологии и минералогии СО РАН (ИГМ СО РАН), Новосибирск, ст. науч. сотр., Новосибирский государственный университет (НГУ), к. геогр. н., доцент. *E-mail: amistr@igm.nsc.ru*

SAVELYEVA Polina, Institute of Geology and Mineralogy SB RAS, Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia. *E-mail: poli@igm.nsc.ru*

MISTRYUKOV Anatoly, PhD, Institute of Geology and Mineralogy SB RAS, Novosibirsk State University, Novosibirsk, Russia. *E-mail: amistr@igm.nsc.ru*