

**Д. С. Асоян, Е. А. Белоновская, Р. Г. Грачева,  
Я. И. Трихунков, М. М. Чернавская**  
**Русское географическое общество,  
отделение – Московский центр**  
E-mail: [ds-asoyan@rambler.ru](mailto:ds-asoyan@rambler.ru) , [belena53@mail.ru](mailto:belena53@mail.ru)

## **Комплексные исследования природно-антропогенных процессов в межгорных котловинах Северной Осетии-Алании**

В горах Большого Кавказа интенсивная инженерно-хозяйственная деятельность сосредоточена в основном в межгорных котловинах. Многовековая эксплуатация природных ресурсов отражается на темпах и характере современных природных процессов, а в некоторых случаях провоцирует их опасные проявления (склоновые процессы, подтопления, нарушения почвенно-растительного покрова и т.п.). Как следствие возникает кризисная экологическая ситуация, ухудшение условия жизни людей. В связи со всем этим комплексное изучение экологического состояния горного региона в Северной Осетии приобретает особое значение и актуальность. Для достижения цели работы – оценки экологического состояния были проведены комплексные исследования природных условий и проявлений природно-антропогенных процессов на примере Верхне-Фиагдонской, Даргавской и Кармадонской межгорных котловин. Для достижения цели работы – оценки экологического состояния межгорных котловин. Исследования проводились методами аэрокосмического зондирования, космической ландшафтной индикации, комплексного картографирования, климатических расчетов, геоботанических описаний на основе результатов интерпретации аэрокосмических снимков, привлечения картографических, литературных (опубликованных и фондовых) источников и по результатам полевых комплексных и многолетних тематических работ авторов (геоморфологических, геоботанических и почвенных). Данные методы разработаны и апробированы авторами ранее [1-4].

В использованы космические спектрзональные фотоснимки и многозональные сканерные изображения, практически свободные от облачного покрова, полученные: с отечественной системы «Ресурс-Ф2» и с ИСЗ Ландсат (разрешение на местности 8-15 и 20-35 м). Элементы горного рельефа и растительного покрова выражены на космических изображениях прямыми дешифровочными признаками, а проявления экзогенных процессов или их комплексов – преимущественно косвенными – ландшафтными: пространственной структурой почвенно-растительных вертикальных поясов, особенностями строения растительного покрова (типы растительных сообществ и их экспозиционные различия,

сомкнутость крон лесов, плотность дернового покрова, литолого-стратиграфический состав горных пород). Из этих индикаторов наиболее надежный – растительный покров и контрасты в его строении, четко различающиеся на космических снимках цветовыми контрастами. Используя их, можно наиболее точно выделить ареалы типов растительного покрова, а в итоге – районы развития комплексов склоновых как природных, так и природно-антропогенных процессов и их границы. Таким образом, высокая информативность космических снимков позволяет сокращать объем полевых работ в пользу камеральных, а потому в нынешних экономических условиях становится одним из эффективных методов при тематических исследованиях (1-3). Для контроля полученных результатов проведены анализ топографических разновременных карт и тематических карт, маршрутные полевые геоморфологические, геоботанические работы и дешифрирование аэрофо - и космических снимков. Например, только благодаря последним удалось разделить горно-степную растительность, разреженный травянистый покров, обнаженные скальные обрывы и антропогенные объекты (населенные пункты, полосы отчуждения вдоль дорог, кошар, ферм и т. д.), выраженные одними и теми же дешифровочными признаками на снимках. С целью установления конкретного влияния **климатического фона** на смену растительных сообществ в котловинах проведены расчеты изменения с высотой над уровнем моря характеристик средней многолетней температуры приземного воздуха (по данным 12-ти метеорологических станций, расположенных в Северной Осетии и на перевале Главного Кавказского хребта на абс. высотах от 135 м до 2854 м). Определены вертикальные температурные градиенты средней месячной и средней годовой температур приземного воздуха в зависимости от ориентации склонов для вертикальных поясов в днищах и на склонах котловин. Таким образом, в связи с комплексными исследованиями получен значительный набор характеристик по особенности строения отдельных компонентов и проявлений процессов; они помещены в развернутой таблице.

По данным интерпретации многозональных изображений с ИСЗ Ландсат и наших полевых исследований юго-восточного и южного склонов Скалистого и северного склона Бокового хребтов в Верхне-Фиагдонской, Даргавской и Кармадонской котловинах установлены высотные диапазоны **вертикальных почвенно-растительных поясов**: альпийский низкотравный - 2700-2750 м и выше, субальпийский - 2300-2700 м на Скалистом хребте (таблица), горно-лугово-степной – ниже 2300 м. Лесной пояс развит фрагментами на северном склоне Бокового хребта на правобережье долины р. Фиагдон выше с. Харисджин от 1359 м до 2300 м и до 1920 м на правобережье р. Гизельдон. Отдельные лесные массивы развиты в восточной части Верхне-Фиагдонской котловины на склоне северной экспозиции (стихийно возобновленные в последние 20-25 лет), на перемычке между Даргавской и

Кармадонской котловинами на абс. высотах от 1600 м до 1790 м и на склонах северо-западной экспозиций Бокового хребта в долине р. Геналдон. На южных склонах куэст и понижениях между ними в Пастбищном хребте развиты фрагменты горно-луговой растительности. В соответствие с вертикальными почвенно-растительными поясами в котловинах выделены **парагенетические комплексы экзогенных процессов**, а зависимости от видового состава лесов, горно-луговой или горно-степной растительности и степени задернованности склонов установлена интенсивность процессов: селевые, линейная и русловая эрозии, плоскостной смыв и другие. На участках горно- лугово-степной и горно-степной растительности, произрастающих в тени Скалистого хребта, развиты оползневые, делювиальные процессы, плоскостной смыв и линейная и русловая эрозии; их интенсивность высокая и средняя в зависимости от крутизны и типов склонов. В лесном поясе на осыпных и аккумулятивных типах склонов проявляются процессы - линейная (преимущественно дорожная) эрозия, делювиальной и селевой. Леса и субальпийские высокотравные луга, горно-луговая и горно-лугово-степная играют стабилизирующую роль в развитии плоскостного смыва или линейной эрозии. Однако в горно-степном поясе и на склонах восточной и южной экспозиций плотность дернового покрова существенно ниже, или имеет разреженный характер, что способствует активизации склоновых процессов. Помимо комплексов природных экзогенных процессов в котловинах развиты **локальные опасные проявления**. Оползневые процессы образуются преимущественно в днище Северо-юрской депрессии. Обвалы горных пород зафиксированы на южном склоне Скалистого хребта и на левобережье р. Терек. Особую опасность представляют неоднократные сели в долинах левых притоках р. Терек - в долине р. Саудон у с. Чми и в долинах рр. Суаргом и Белой. В долине р. Геналдон в результате периодических пульсаций ледника Колка в XX и XXI веках зарегистрированы грандиозные ледово-каменные сели - катастрофы Геналдонская (1902 г.) и Кармадонская (20.09.2002 г.). Последняя подробно освещена в научной литературе.

Помимо изучения природных и природно-антропогенных процессов мы попытались выявить роль **сугубо антропогенного воздействия** на активизацию или стабилизацию этих процессов в котловинах. Однако это влияние имеет двоякое значение - как стабилизирующее (на локальном уровне - при искусственном облесении склонов или стихийном возобновлении лесов после брошенных пастбищ и сенокосных угодий или на участках искусственного древнего террасирования склонов), так и дестабилизирующее - вследствие неумеренного выпаса скота и образования скотобойных троп, застройки и увеличения полос отчуждения вдоль дорог и вокруг поселков и несанкционированного строительства карьеров. Выявлена дорожная и овражная эрозия на грунтовых дорогах к кошарам, пастбищам и

сенокосам под Скалистым хребтом. Следует сказать об интенсивном **загрязнении поверхности пойм и террас** в долине Фиагдона отходами бытового мусора, а в после перестроечный период - брошенной ржавеющей с.х. техникой и очистными сооружениями. Установлен факт несанкционированных канализационных стоков из поселка Верхний Фиагдон в реку Фиагдон. Вместе с тем, можно отметить и **положительные последствия антропогенной деятельности** - многочисленные искусственные земледельческие террасы тормозят процессы плоскостного смыва и линейную эрозию. Кроме того, в результате изменений в экономике в республике связи с перестроечными процессами с начала 90-ых годов прошлого столетия, произошел отток населения в города, а отсюда, - уменьшение численности поголовья скота и, как следствие, **зарастание лесом брошенных сенокосных угодий**, что способствует торможению плоскостного смыва и эрозионных процессов. В настоящее время по нашим наблюдениям на участках бывших сенокосных угодий выросли леса, которые по свидетельствам местных жителей примерно 20 лет назад отсутствовали.

Таблица. Структура вертикальных поясов и комплексов природных и природно-антропогенных процессов в межгорных котловинах Северной Осетии-Алании (Фиагдонской, Даргавской, Кармадонской)

| Условные обозначения | Вертикальный пояс (высота над уровнем моря, м),   | Растительность и почвы   | Комплексы экзогенных природных и природно-антропогенных процессов              |   |   |
|----------------------|---|--|--|---|---|
|                      |   |  | Комплексы процессов (перечислены по степени опасности)                         | Интенсивность экзогенных природных процессов    | Тип склонов, крутизна   |
| 1                    | 1   | 2  | 3  | 4   | 5   |
| 1                    | Альпийский пояс (2918-2700), куэстовый Скалистый хр., эрозионно-тектонический Боковой хр. | Альпийские низкотравные луга: проективное покрытие 30-50 %; высота травостоя – 10-15 см) на маломощных, щебнистых, оторфованных, криотурбированных почвах  | обвальнo-осыпные, селевой, оползневой, солифлюкция, линейная и русловая эрозия | высокая; районы высокой и средней селеопасности | обвальнo-осыпные - 15-20°, аккумулятивные - 8-10°             |
| 2                    | Субальпийский пояс (2700-2400)  | Субальпийские среднетравные и высокотравные луга: проективное покрытие – 90-100%; высота травостоя – до 100 см) на маломощных и среднемощных, щебнистых, многогумосовых в т. ч. слабосмытых почвах | обвальнo-осыпные, селевой, оползневой, линейная и русловая эрозия              | средняя; средне селеопасные районы              | обвальные >22°, обвальнo-осыпные 15-20°, аккумулятивные 8-10° |

|    |   |  |  |   |   |
|----|---|--|--|---|---|
| 3  | Азональные ландшафты в альпийском и субальпийском поясах (2918-2400)                              | Группировки на осыпях, скалах, примитивных почвах: проективное покрытие – до 1-3%; или свободные от растительного и почвенного покрова участки склонов   | Преимущественно обвальн-осыпные, оползневой, селевой, пролювиальный линейная и русловая эрозия | высокая, наиболее селеопасные районы          | обрывистые, >35-55°, обвальн-осыпные 15-20°         |
| 4а | горно-лесолугово-степной пояс (2400-1400), Сев.-Юрск. депрессия, западные и южные склоны          | Горные луговые ковыльные степи: проективное покрытие - 100%, высота травостоя – до 70 см на полноразвитых, многогумусовых, слабо- и среднесмытых почвах  | делювиальный, пролювиальный, селевой, линейная и русловая эрозия,                              | высокая; средняя; районы слабой селеопасности | обвальн-осыпные 6-20°, аккумулятивные 8-10°         |
| 4б | горно-лесолугово-степной пояс (1400-1100), Северо-Юрская депрессия, западные и южные склоны       | Горные бородачевые, полынно-типчачковые, трагакантовые степи (проективное покрытие - 50%, высота травостоя – до 40 см.   | делювиальный, плоскостной смыв, линейная и русловая эрозия                                     | высокая, средняя; районы слабой селеопасности | обвальн-осыпные 6-20°, аккумулятивные 8-10° 20-30 ° |
| 4в | Горно-лесолугово-степной пояс, (2200-1100), Северо-Юрская депрессия, северные и восточные склоны: | Лесные сообщества (сосна, береза, ольха, можжевельник); послелесные разнотравно-злаковые луга на маломощных, каменистых и полноразвитых мелкоземисто-щебнистых, иллювиально и аккумулятивно-гумусовых почвах | делювиальный, плоскостной смыв, линейная и русловая эрозия, селевой                            | средняя; районы слабой селеопасности          | обвальн-осыпные 6-20°                               |

|   |   |   |  |  |                                       |
|---|---|---|--|--|---------------------------------------|
| 5 | Расширенные днища долин, днища котловин (Фиагдонской, Даргавской, Геналдонской)                   | Пойменные луговые сообщества, заросли облепихи, природно-антропогенные группировки  | плоскостной смыв, аллювиально-пролювиальный, овражная, русловая, дорожная эрозия | высокая (районы слабой селеопасности)                | осыпные 6-20°, аккумулятивные 8-10° - |
| 6 | Азональные природно-антропогенные процессы в днищах котловин и речных долин на участках поселений | Полная трансформация почв и растительного покрова в районах поселков, бывших обогатительных фабрик и хвостохранилищ (Хоникомское), в придорожных зонах отчуждения | природно-антропогенного генезиса плоскостной смыв, линейная эрозия               | высокая, районы слабой селеопасности и неселеопасные | осыпные 6-20°, аккумулятивные – 8-10° |

### Литература:

1. *Асоян Д. С.* Возможности и ограничения применения материалов космических съемок для изучения и картографирования экзогенных процессов в горных странах // Рельеф среды жизни человека (экологическая геоморфология). М.: Медиа-ПРЕСС, 2002. С. 229-259.

2. *Котляков В. М., Асоян Д. С., Кононова Н. К. и др.* Особенности катастрофических природных процессов на Северном Кавказе на рубеже XX-XXI вв. // Изменение окружающей среды и климата, природные и связанные с ними техногенные катастрофы. Т. 3. Опасные природные явления на поверхности суши: механизм и катастрофические следствия. М.: ИГ РАН, ИФЗ РАН, 2008. С. 191 -209.

3. *Асоян Д.С., Белоновская Е.А., Коротков К.О.* Выявление механизмов взаимодействия рельефа и растительного покрова для оценки экологической ситуации в высокогорьях Большого Кавказа методом дистанционного зондирования // «Картография XXI века: теория, методы, практика» Доклады II Всероссийской научной конференции по картографии, посвященной памяти А.А.Лютотова (Москва, 2-5- октября 2001). – М.: Институт географии РАН, 2001. С. 236-245.

4. *Белоновская Е.А., Асоян Д.С., Попова В.В. и др.* Опыт комплексных исследований взаимодействия природных компонентов в альпийском поясе Большого Кавказа. Известия РАН, сер. географическая. 2007. № 1. С. 120-129.