



Фото В.А. Королева
Photo by V.A. Korolev

ЭКОЛОГО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ МАССИВОВ КРУПНООБЛОМОЧНЫХ ГРУНТОВ БАСЕЙНА РЕКИ ИРИКЧАТ (КАБАРДИНО-БАЛКАРИЯ)

КОРОЛЁВ В.А.

Профессор кафедры инженерной и экологической геологии геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова, д. г.-м. н., г. Москва, Россия
va-korolev@bk.ru

АННОТАЦИЯ

В статье рассматриваются характерные особенности эколого-геологической системы (ЭГС), формирующейся в пределах массива крупнообломочных грунтов на примере горной территории верховьев бассейна реки Ирикчат в Кабардино-Балкарии (Приэльбрусье). Характеризуются ее абиотические и биотические компоненты, рассматриваемые как система. Показано, что литотопы массивов крупнообломочных грунтов обуславливают специфические черты абиотических компонентов ЭГС, их микро-, фито- и зооценозов. Указанные особенности необходимо учитывать при инженерно-экологических изысканиях на массивах крупнообломочных грунтов горных территорий.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

эколого-геологическая система; крупнообломочные грунты; литотоп; эдафотоп; биоценоз; микробиоценоз; фитоценоз; зооценоз; инженерно-экологические изыскания.

ССЫЛКА ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Королёв В.А. Эколого-геологические системы массивов крупнообломочных грунтов бассейна реки Ирикчат (Кабардино-Балкария) // Геоинфо. 2023. № 5. С. 6–16 doi:10.58339/2949-0677-2023-5-5-6-16

ECOLOGICAL-GEOLOGICAL SYSTEMS OF MASSES OF MACROFRAGMENTAL SOILS IN THE IRIKCHAT RIVER BASIN (KABARDINO-BALKARIA)

KOROLEV VLADIMIR A.

DSc (Geology and Mineralogy), professor at the Department of Engineering and Ecological Geology, Faculty of Geology, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia
va-korolev@bk.ru

ABSTRACT

The article discusses the characteristic features of an ecological-geological system (EGS) formed within a mass of macrofragmental soils by the example of the mountain territory of the upper reaches of the Irikchat river basin in Kabardino-Balkaria (the Elbrus region). Its abiotic and biotic components, which are considered as a system, are characterized. It is shown that lithotopes of masses of macrofragmental soils determine the specific features of the abiotic components of the EGS, their microbio-, phyto- and zoocenoses. These features must be taken into account during engineering-ecological surveys on masses of macrofragmental soils in mountain areas.

KEYWORDS:

ecological-geological system; macrofragmental soils; lithotope; edaphotope; biocenosis; microbiocenosis; phytocenosis; zoocenosis; engineering-ecological surveys.

FOR CITATION:

Korolev V.A. Ekologo-geologicheskiye sistemy massivov krupnooblomochnykh gruntov basseyna reki Irikchat (Kabardino-Balkariya) [Ecological-geological systems of masses of macrofragmental soils in the Irikchat river basin (Kabardino-Balkaria)] // Geoinfo. 2023. № 5. S. 6-16 doi:10.58339/2949-0677-2023-5-5-6-16 (in Rus.).

Введение ►

На территории России во многих регионах широко распространены эколого-геологические системы (ЭГС), формирующиеся в пределах массивов крупнообломочных грунтов. Они представляют собой природные образования, состоящие из абиотических компонентов (литотопа и эдафотопа) и биотических компонентов (микробиоценоза, фитоценоза и зооценоза), взаимно влияющих друг на друга и образующих сложнопостроенную систему [1]. В зависимости от состава этих компонентов ЭГС массивов различных грунтов весьма многообразны [2]. Однако эколого-геологические особенности многих из них остаются все еще слабоизученными. Это касается и ЭГС массивов крупнообломочных грунтов.

Поэтому целью данной статьи является выявление и анализ особенностей природных однородных ЭГС массивов крупнообломочных грунтов на примере ЭГС горной территории бассейна реки Ирикчат в Кабардино-Балкарии (рис. 1).

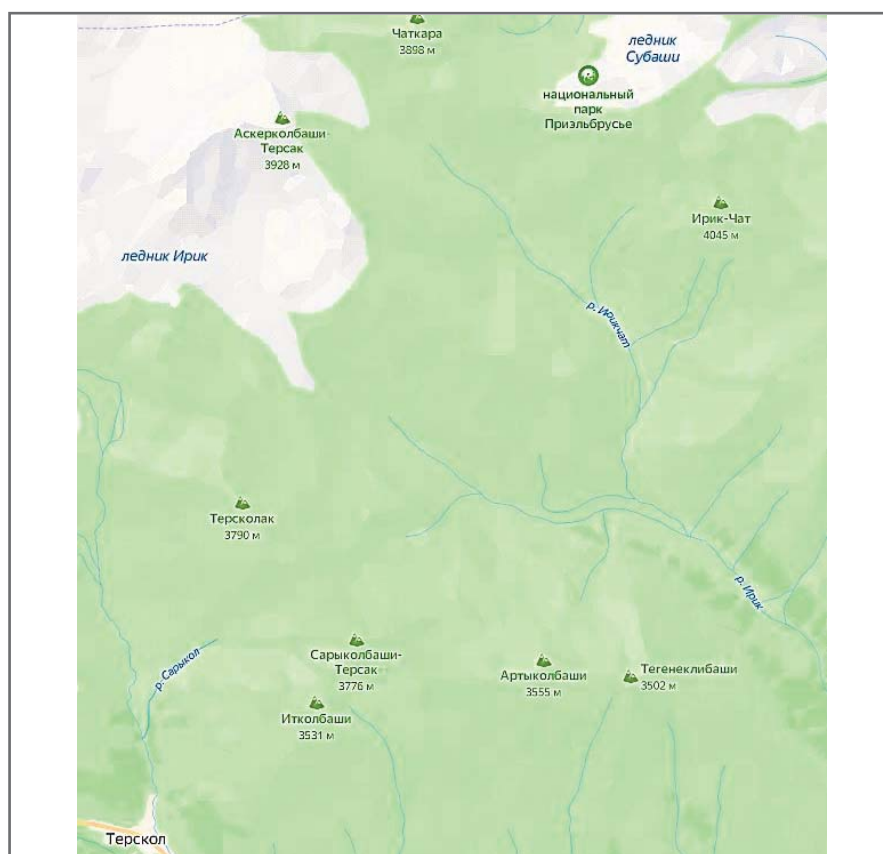


Рис. 1. Территория Приэльбрусья в верховьях долин рек Ирик и Ирикчат

Особенности абиотических компонентов

Эколого-геологические системы данного типа широко распространены во многих высокогорных районах Кавказа от Краснодарского края на западе до Чеченской республики на востоке. Рассмотрим их особенности на примере восточного Приэльбрусья – на территории Кабардино-Балкарии в бассейнах рек Баксан, Ирик и Ирикчат. Ирикчат является левым притоком реки Ирик, впадающей в реку Баксан (см. рис. 1). В верховьях рек Ирик и Ирикчат располагаются ледники Ирик и Ирикчат соответственно.

Литотопы природных однородных эколого-геологических систем массивов крупнообломочных грунтов верховьев долины реки Ирикчат имеют осадочный генезис и представлены несколькими генетическими типами: элювиальными, коллювиальными (склоновыми), ледниковыми и аллювиальными (рис. 2, таблица 1). Различные морфологические особенности этих крупнообломочных отложений позволяют определить их генезис [3].

Элювиальный литотоп, формирующий аккумулятивную ЭГС, здесь представлен элювием – каменными развалами на горных вершинах, образующимися за счет преимущественно физического выветривания материнских скальных магматических и метаморфических грунтов. Он имеет прерывистое, локальное распространение, а мощность самого элювия незначительна (рис. 3). Тем не менее элювиальные крупнообломочные грунты способствуют формированию более широко распространенных склоновых отложений – коллювиальных и деляпсивных. Характерными морфологическими особенностями элювиальных крупнообломочных грунтов являются неокатанность их обломков, хаотичность их залегания на вершинах гребней, отсутствие какой-либо сортировки и др.

Коллювиальный литотоп, формирующий транзитно-аккумулятивную ЭГС, здесь является преобладающим и представлен осыпными крупнообломочными грунтами (Q_{IV}), состоящими из неокатанных угловатых обломков материнских магматических пород (гранитов γC) и метаморфических пород протерозоя (PR – гнейсов, амфиболитов и др.) размером от 2–5 до 80–120 см и более. В основном в осыпях преобладают обломки размером 10–15 см. Эти осыпи активные, нестабилизированные, формирующиеся вследствие развития

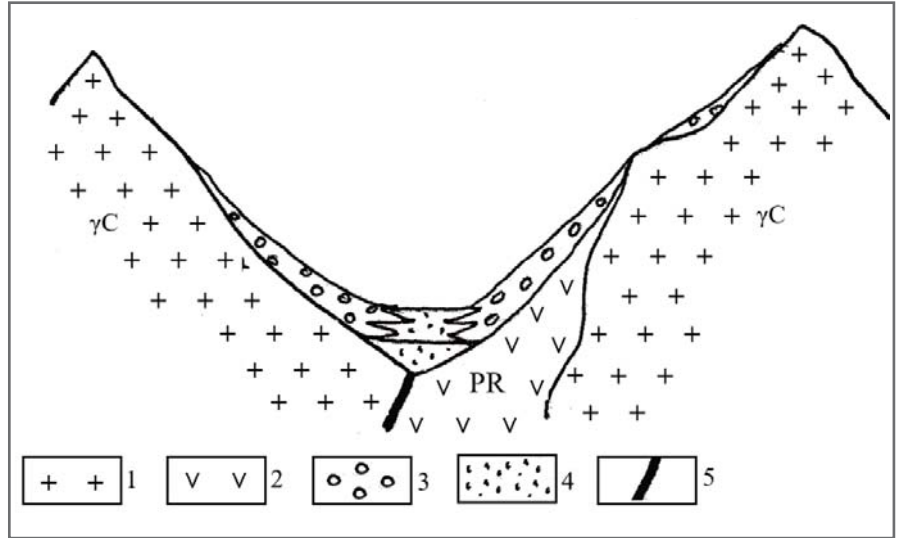


Рис. 2. Схема строения литотопа эколого-геологической системы долины реки Ирикчат (составил В.А. Королев): 1 – граниты; 2 – гнейсы; 3 – крупнообломочные осыпные грунты; 4 – песчано-гравийные грунты; 5 – разлом

Таблица 1. Литотопы природных однородных эколого-геологических систем (ЭГС) массивов крупнообломочных грунтов долины реки Ирикчат

Генезис	Литотоп		ЭГС		
			аккумулятивная	транзитно-аккумулятивная	транзитная
Осадочный	Крупнообломочный окатанный	валунный	–	ледниковая	ледниковая
		галечниковый	–	ледниковая	ледниковая, аллювиальная
		гравийный	–	ледниковая	ледниковая, аллювиальная
	Крупнообломочный неокатанный	глыбовый	элювиальная	коллювиальная, деляпсивная	–
		щебнистый	элювиальная	коллювиальная, деляпсивная	–
		дресвяный	элювиальная	коллювиальная, деляпсивная	–



Рис. 3. Элювий (на переднем плане) на вершине гребня в Приэльбрусье (фото С.В. Королева)

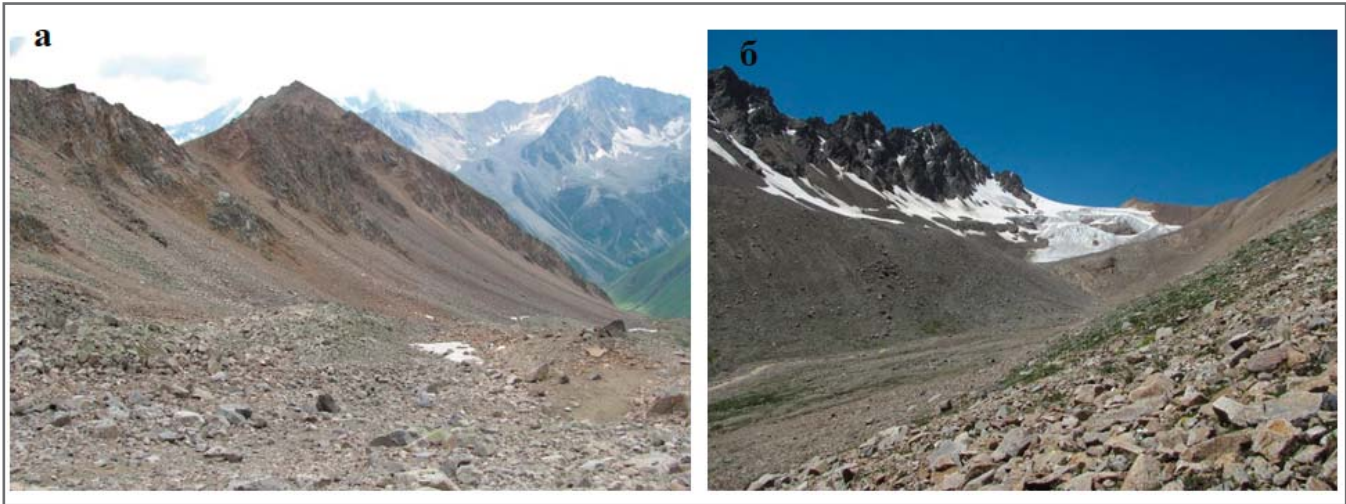


Рис. 4. Эколого-геологическая система массивов осыпных грунтов долины реки Ирикчат на высоте 3300–3400 м (фото Г. Окатова, 2018 г.)

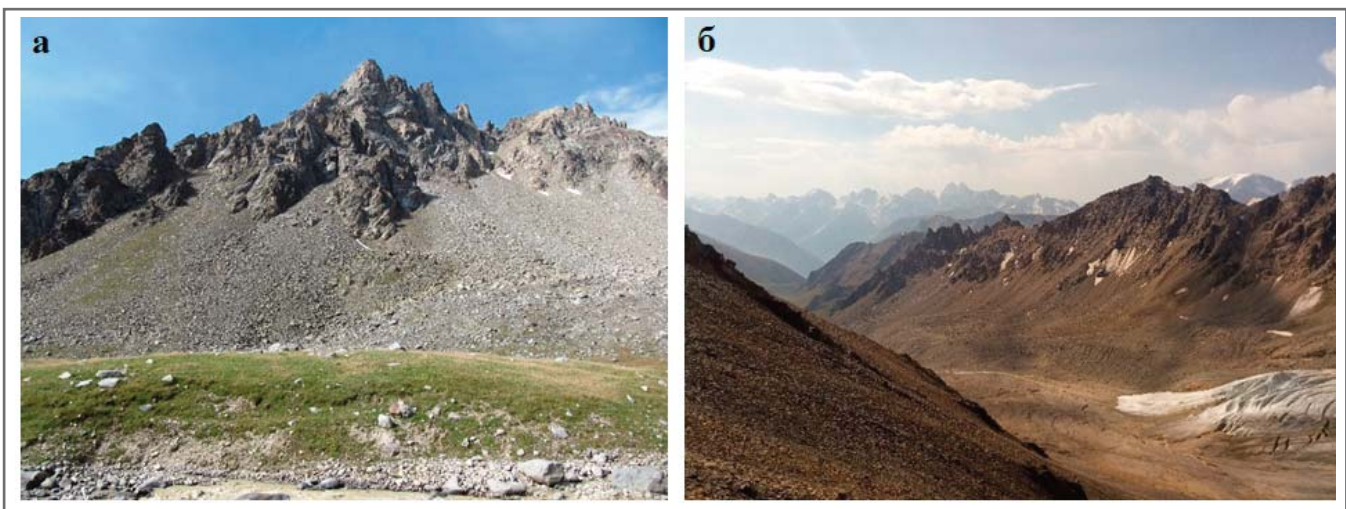


Рис. 5. Осыпные склоны долины реки Ирикчат. На переднем плане – моренный вал (а), осыпи у ледника Ирикчат на высоте 3800 м (б) (фото С.В. Королева, 2019 г.)

процессов физического выветривания и активизирующиеся под влиянием сезонных климатических факторов и сейсмических воздействий (см.рис. 2, рис. 4–6).

Такой десперсий покрывает здесь почти все склоны долины реки Ирикчат в виде шлейфов различной ширины, иногда достигающей сотен метров, и мощностью 1–2 м в верхних частях склонов и до 3–4 м и более в нижних частях. Во многих осыпных шлейфах наблюдается дифференциация обломков по крупности, которая увеличивается сверху вниз. Широкое развитие обвально-осыпных процессов на склонах долин рек Ирикчат и Ирик (притока реки Баксан) способствует формированию катастрофических селей ниже по долине реки Баксан (рис. 6).

Ледниковый литотоп, формирующий транзитно-аккумулятивную ЭГС и транзитную ЭГС, здесь представлен



Рис. 6. Осыпные шлейфы в долине реки Ирикчпт (источник космоснимка: Google Earth)

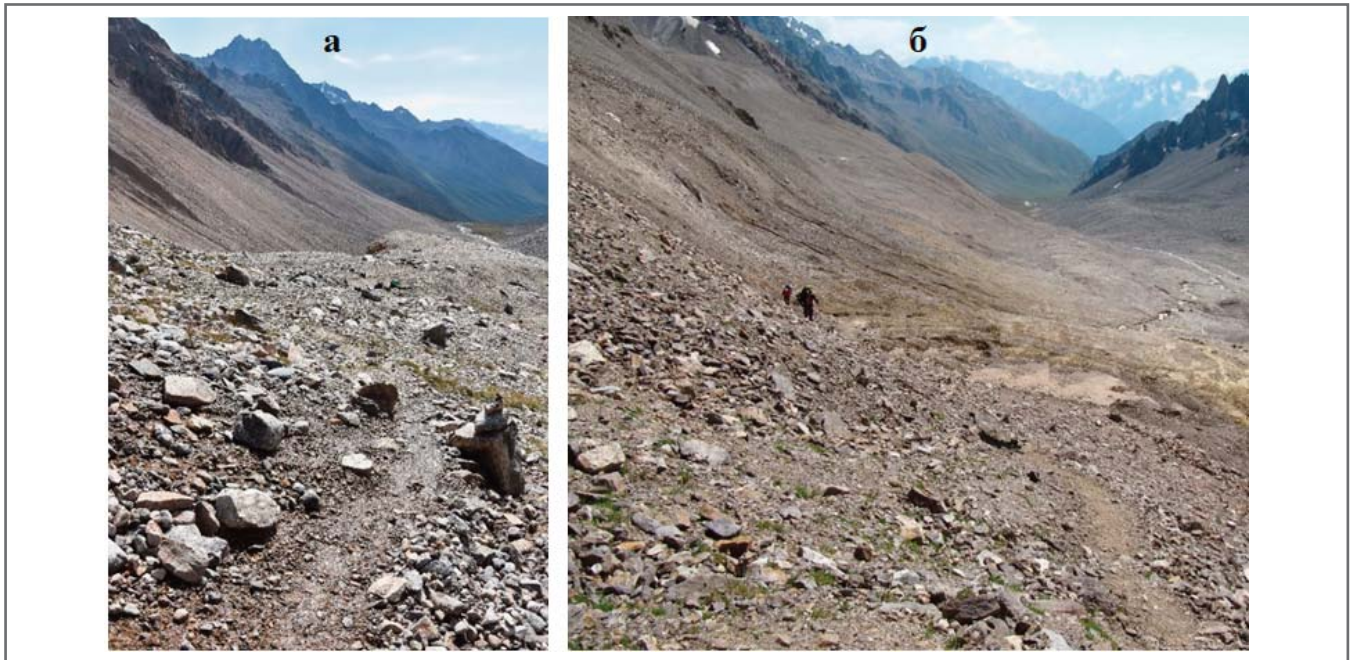


Рис. 7. Осыпные склоны долины реки Ирикчат (а), на переднем плане – вал ледниковой морены (б) (фото С.В. Королева, 2019 г.)

крупнообломочными грунтами морен, развитыми по долине реки Ирикчат в виде вытянутых вдоль русла реки валов из крупнообломочных моренных грунтов. В отличие от остроугольных обломков на склонах здесь в моренных отложениях наблюдается средняя или частичная окатанность камней и глыб (рис. 7).

Они, как правило соседствуют с аллювиальными литотопами массивов крупнообломочных грунтов, формирующих транзитные ЭГС (рис. 8).

Эдафотоп непосредственно в пределах осыпных шлейфов долины реки Ирикчат совсем не развит. Поэтому данные эколого-геологические системы можно считать неполными по числу их компонентов.

Лишь там, где в верхних частях осыпей мощность десперсия очень мала, или между отдельными осыпными шлейфами наблюдаются маломощные каменистые горно-луговые примитивные субальпийские почвы, покрытые редкой травянистой растительностью. Их мощность не превышает 20–35 см, а чаще составляет 10–15 см.

Наибольшие площади долины реки Ирикчат заняты каменистыми горно-луговыми почвами в непосредственной близости от ее русла и по поверхности моренных валов (см. рис. 8).

Особенности биотических компонентов ▶

Микробиоценоз осыпных склонов также весьма беден и практически неизучен. Основное количество биомассы



Рис. 8. Крупнообломочные аллювиальные грунты в русле реки Ирикчат (фото С.В. Королева, 2019 г.)

и видов микроорганизмов приурочено к очагам горно-луговых почв. В целом для описываемой ЭГС характерно снижение численности микроорганизмов вверх по склонам в связи с уменьшением теплообеспеченности.

В горно-луговых почвах субальпийской и альпийской зон выявлены аммонифицирующие бактерии (*Bacillus*, *Pseudomonas*, *Micrococcus*, *Arthrobacter*, *Mycobacterium*, *Proteus* и др. в количестве 230–320 млн/см²), амолитические бактерии (80–280 млн/см²)

и микроскопические грибы (2000–5000 млн/см²) [4].

Фитоценоз осыпных склонов на высотах более 2,5–3 тыс. м относительно беден в видовом отношении по сравнению с альпийскими лугами, располагающимися здесь же ниже по склонам. В состав фитоценоза ЭГС массивов осыпных склонов входят грибы, лишайники, мхи, а также высшие растения.

Сообщества низших грибов и лишайников-эпилитов здесь представлены относительно бедно. Среди лишайников

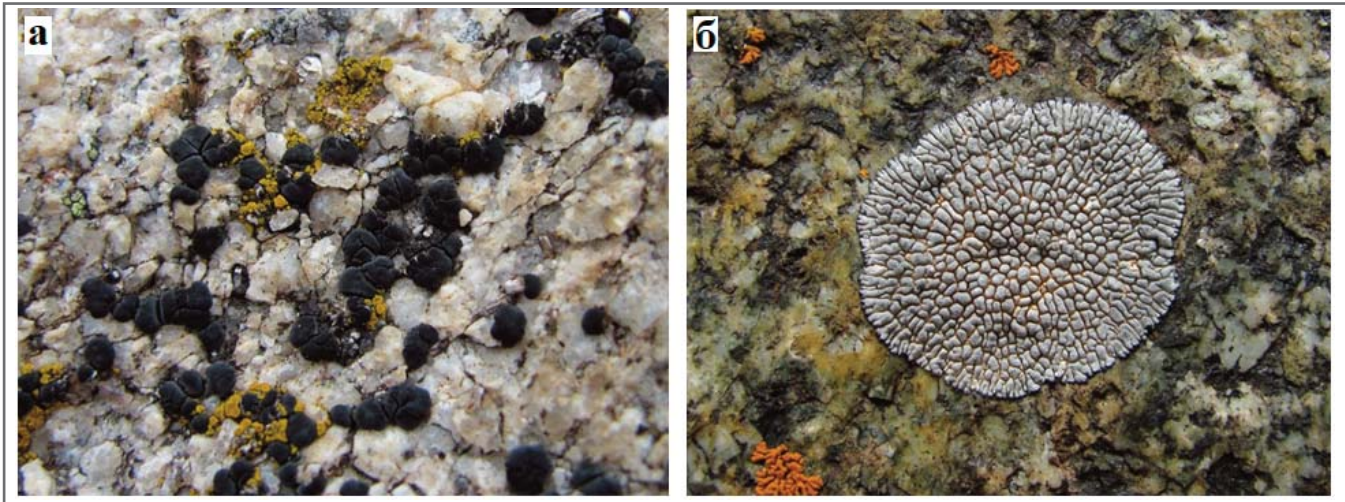


Рис. 9. Лишайники леканоромицеты (*Lecanoromycetis*) на камнях осыпей долины реки Ирикчат на высоте 2700 м (фото Г. Окатова, 2020 г.) [5]

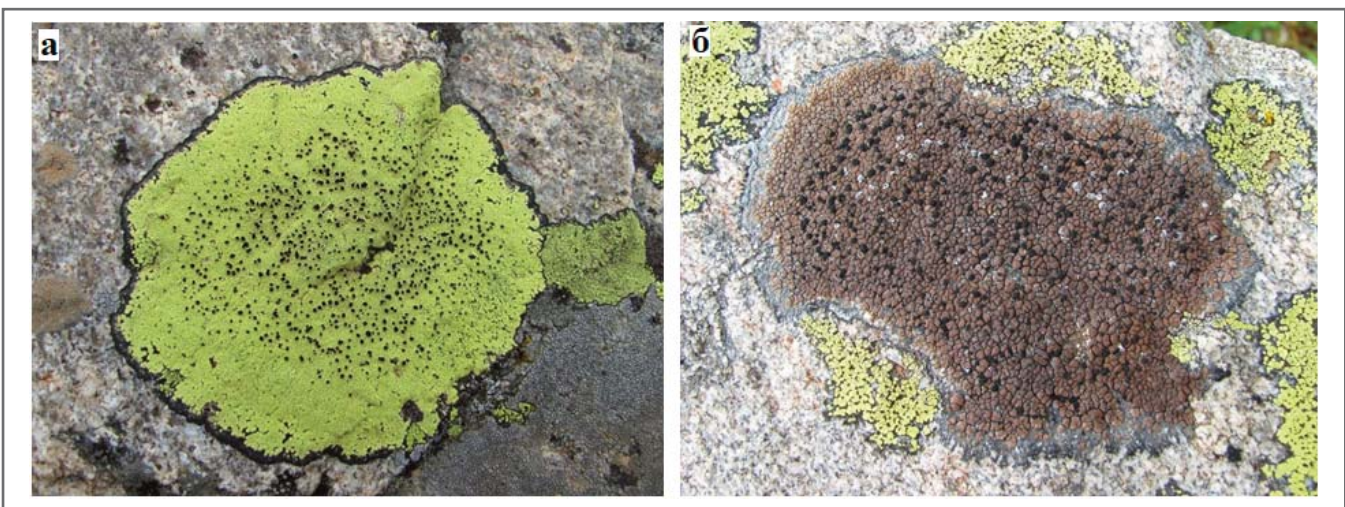


Рис. 10. Эпилитные лишайники рода ризокарпон (*Rhizocarpon*) на обломках осыпей на высоте 2900 м (а) и лецидея буро-черная (*Lecidea fuscoatra*) на высоте 3200 м (б) в долине реки Ирикчат (фото Г. Окатова, 2020 г. и 2018 г. соответственно) [5]

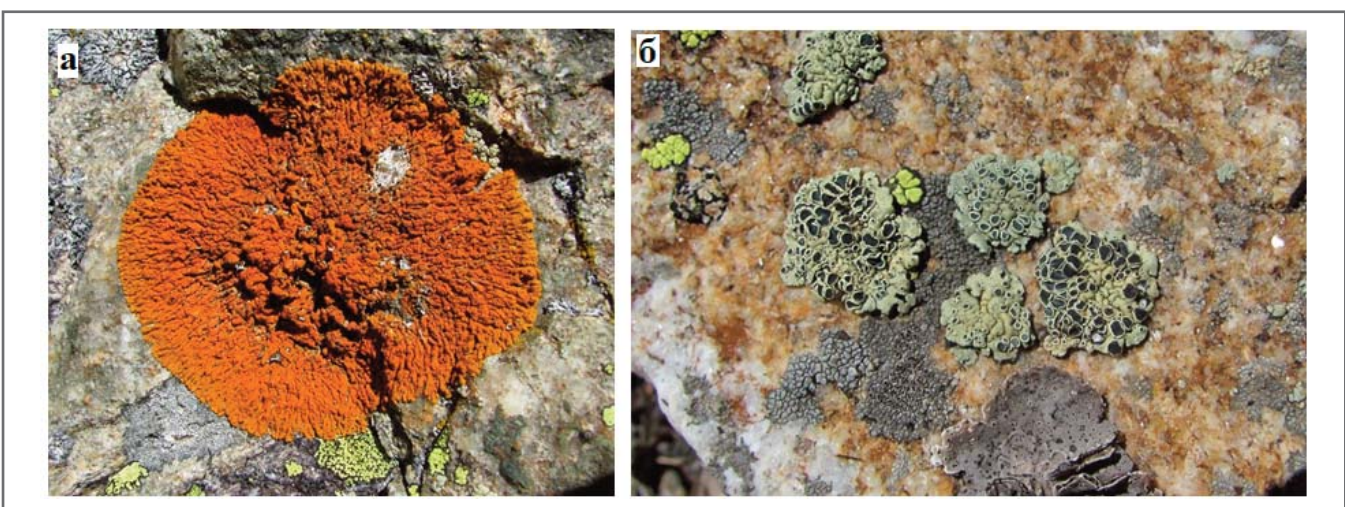


Рис. 11. Эпилитные телосхистовые лишайники (*Teloschistaceae*) на обломках осыпей на высоте 2900 м (а) и талломы ризоплаки чёрноглазковой (*Rhizoplaca melanophthalma*) с апотециями в сообществе с лишайниками других родов на высоте 3000 м (б) в долине реки Ирикчат (фото Г. Окатова, 2017 г.) [5]

на камнях осыпей здесь отмечены колонии леканоромицетов (*Lecanoromycetis* sp.), виды рода ризокарпон (*Rhizocarpon* sp.) (рис. 9, 10), ризоплака чёрноглазковая (*Rhizoplaca melanophthalma*). Встречаются виды класса бриевых мхов

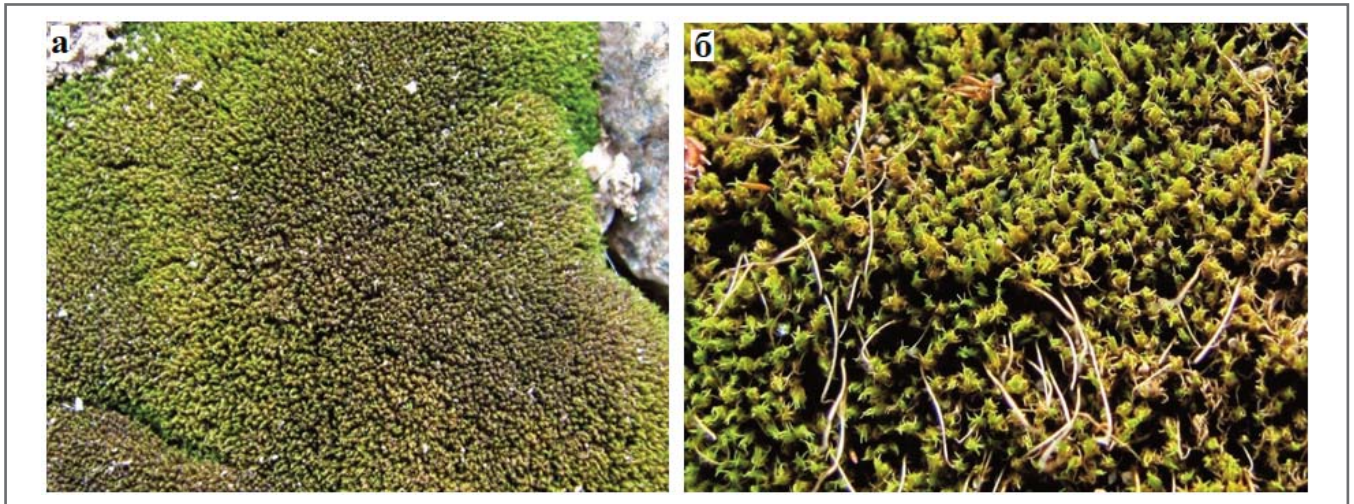


Рис. 12. Листостебельные мхи (класса *Bryopsida*) на обломках камней осыпей на высоте 3300 м в долине реки Ирикчат (фото Г. Окатова, 2018 г.) [5]

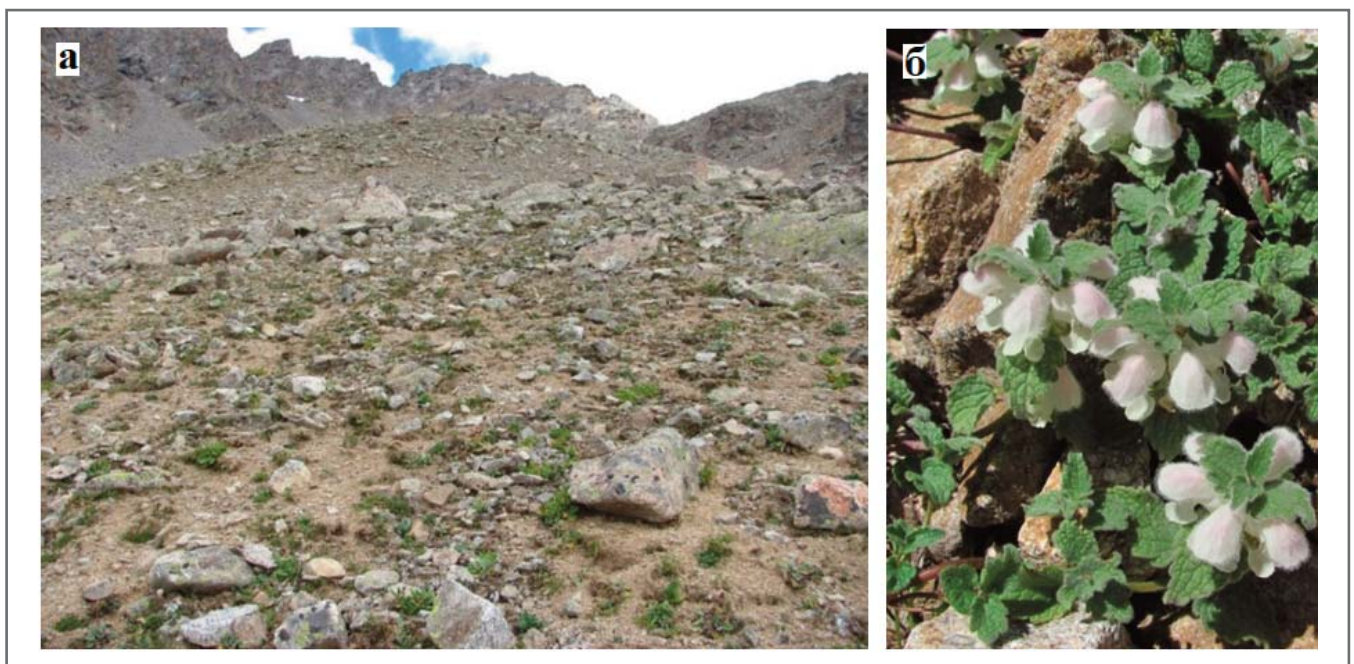


Рис. 13. Фитоценоз на массиве осыпных грунтов долины реки Ирикчат на высоте 3300–3400 м (а); яснотка войлочная (*Lamium tomentosum*) на осыпи на высоте 3000 м (б) (фото Г. Окатова, 2018 г. и 2017 г. соответственно) [5]

(*Briopsida*) и лишенизированных грибов семейства телосхистовые (*Teloschistaceae*) класса леканоромицетов (*Lecanoromycetes*) и др. (рис. 11).

Среди осыпей также встречаются такие представители листостебельных мхов, как бриевые мхи (*Bryopsida*), тело гаметофита которых разделено на стебель и листья (рис. 12).

Что касается высших растений, то на высотах 2,5–3 тыс. м среди каменистых осыпей развита лишь очаговая горнолуговая и субнивальная растительность (рис. 13–16). На осыпных склонах преобладают хазмофиты и петрофиты. Фитоценоз здесь представлен такими растениями-хазмофитами как вероника осыпная (*Veronica glareosa*), пепельник

Карягина (*Tephroseris karjagini*), сухоцветка приземистая (*Omalotheca supina*), очиток тоненький (*Sedum tenellum*), хохлатка конически-корневая (*Corydalis conorhiza*), яснотка войлочная (*Lamium tomentosum*) (см. рис. 13, б), примулы (*Primula sp.*), колокольчики (*Campanula sp.*, см. рис. 16, а), пупавки (*Anthemis sp.*, см. рис. 16, б), а также сиббальдия полуголая (*Sibbaldia semiglabra*, см. рис. 14, а), лапчатка холодная (*Potentilla gelida*), камнеломка железистая (*Saxifraga adenophora*), крестовник Сосновского (*Senecio sosnovskyi*) и др. Всего в долине реки Ирикчат обнаружено около 150 видов растений, большинство из которых являются облигатными хазмофитами [5].

В пределах очагов альпийских лугов среди осыпных шлейфов формируются более богатые в видовом отношении растительные ассоциации – разнотравно-овсяницево-осоковые, разнотравно-овсяницево-осоковые, разнотравно-злаковые, злаково-разнотравные и др.

Многие растения-хазмофиты приспособились к подвижным осыпям благодаря мощной корневой системе, закрепляющейся среди обломков пород (см. рис. 14, 15).

Зооценоз ЭГС массивов осыпных склонов здесь также намного беднее, чем на расположенных рядом и ниже альпийских лугах. В основном на рассматриваемой территории обитают жи-

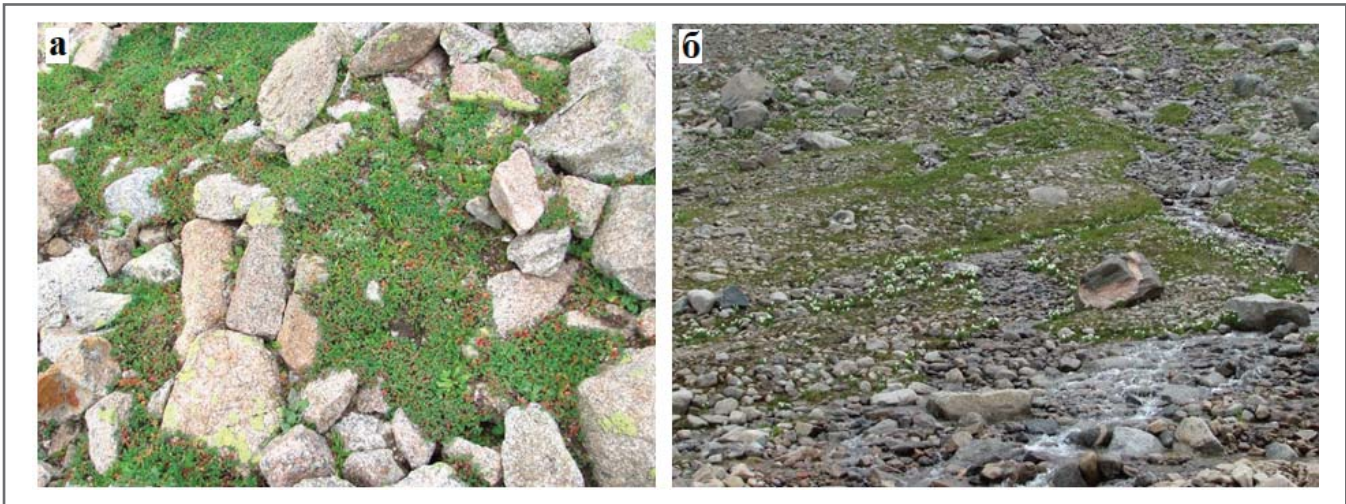


Рис. 14. Сиббальдия полуговая (*Sibbaldia semiglaba*) (а) и первоцвет Байерна (*Primula bayernii*) (б) среди обломков осыпи в долине реки Ирикчат на высоте 3000–3300 м (фото Г. Окатова, 2018 г.) [5]

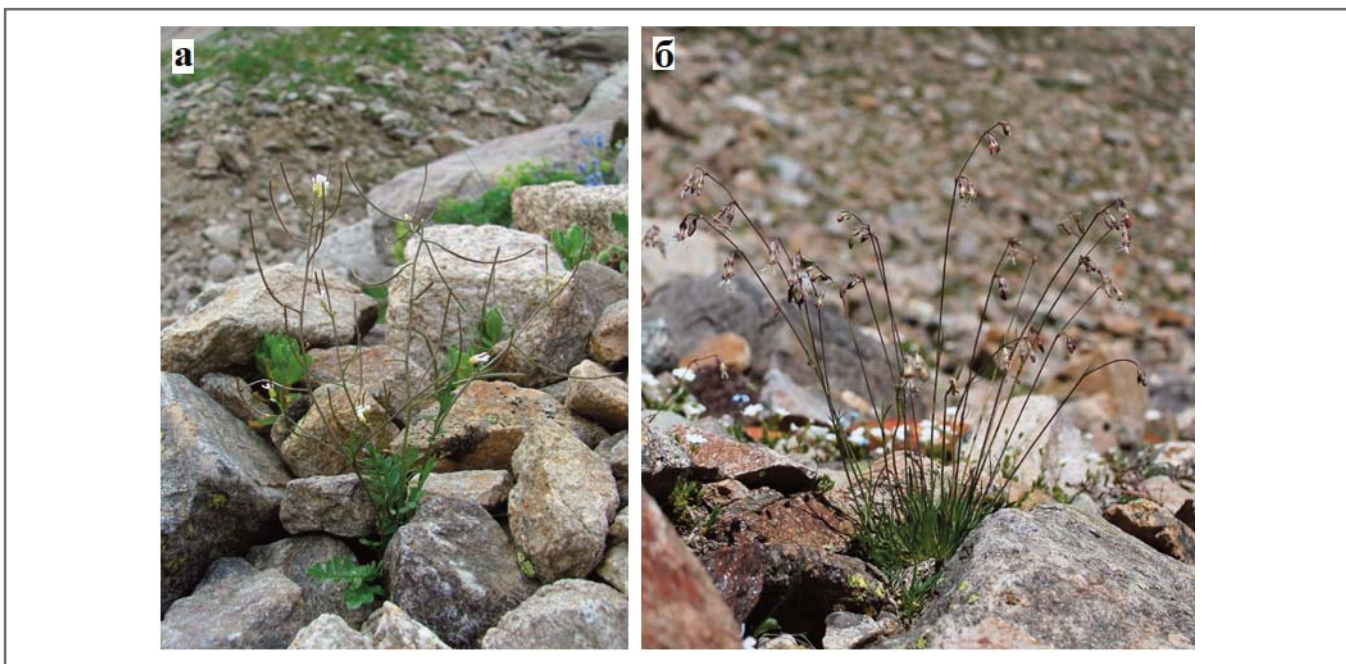


Рис. 15. Мурбекиелла Хюта (*Murbeckiella huetii*) (а) и смолёвка наскальная (*Silene saxatilis*) (б) на каменной осыпи в долине реки Ирикчат на высоте 3100 м (фото Г. Окатова, 2018 г.) [5]

вотные-хазмофилы, использующие пространства между крупными камнями и глыбами в качестве укрытий или временной среды обитания.

Из беспозвоночных здесь встречаются различные нематоды (*Nematoda*), коллемболы (*Collembola*), паукообразные (*Aranea*). Но наиболее богато представлена энтомофауна (*Insecta*): встречаются различные виды прямокрылых (*Orthoptera*), комаров (*Culicidae*), слепней (*Tabanidae*), жуков (*Coleoptera*), среди которых особенно много жужилиц (*Carabidae*), и др.

Фауна чешуекрылых (*Lepidoptera*) этого региона относительно хорошо изучена [6, 7]. Из дневных чешуекрылых (*Lepidoptera*, *Rhopalocera*) тут встре-

чаются толстоголовки (*Carcharodus lavatherae*, *Ochloides sylvanus*, *Hesperia comma*, *Thymelicus lineola* и др.), белянки и желтушки (*Aporia crataegi*, *Pontia edusa*, *Colias croceus*, *Colias thisoa*), голубянки (*Polyommatus coridonius* и др.), сатиры (*Hyponephele lycaon alpheracui*, *Melanargia galathea*), а также различные нимфалиды (бабочка-хазмофил Болория кавказская (*Boloria caucasica*, рис. 17, а), гусеницы которой днем прячутся под камнями в осыпях, а ночью кормятся на растениях; многоцветница траурная, или траурница (*Nymphalis antiopa*, рис. 18), и другие бабочки) [6, 7].

По осыпным склонам встречается занесенная в Красную книгу РФ бабочка

парнассиус Нордмана (*Parnassius nordmanni*) (рис. 17, б), гусеницы которой выкармливаются на растущих здесь хохлатках конически-корневых (*Corydalis conorhiza*) и при опасности скрываются среди камней осыпей. Большинство же видов бабочек, поднимающихся на высоты до 3,5 тыс. м, здесь обитает на участках альпийских лугов среди осыпей, а осыпные шлейфы посещает изредка.

Кроме того, весьма богато представлена энтомофауна разноусых чешуекрылых (*Heterocera*), особенно молей (*Tineidae*), пядениц (*Geometridae*) и совок-хазмофилов (*Noctuidae*).

На осыпных склонах отсутствуют земноводные.

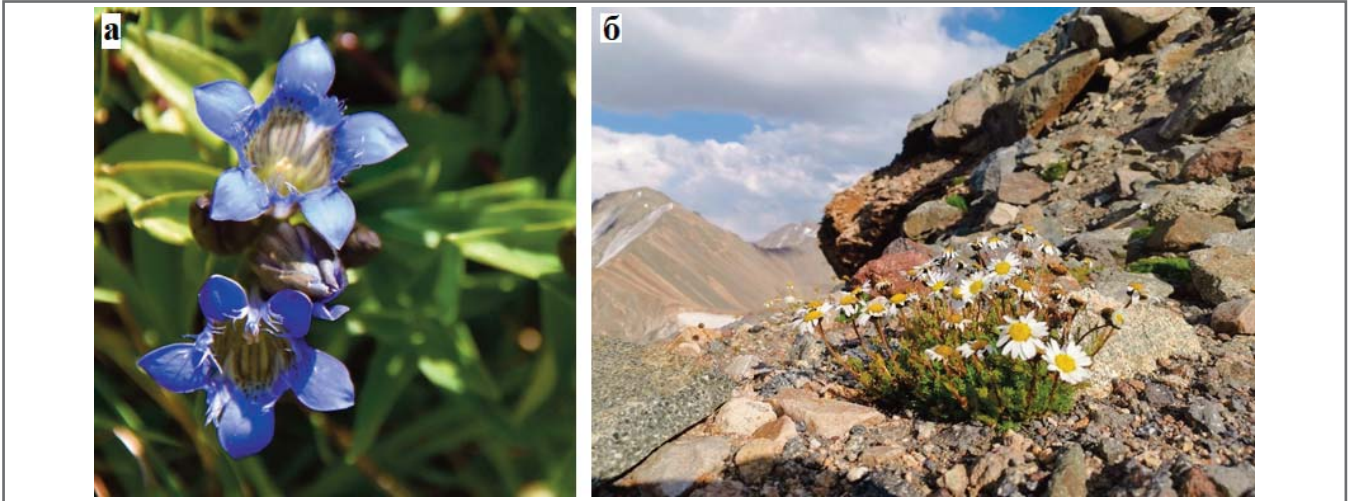


Рис. 16. Колокольчик камнеломка (*Campanula saxifraga*) (а) и пупавка (*Anthemis sp.*) (б) на осыпном склоне долины реки Ирикчат (фото С.В. Королева, 2019 г.)

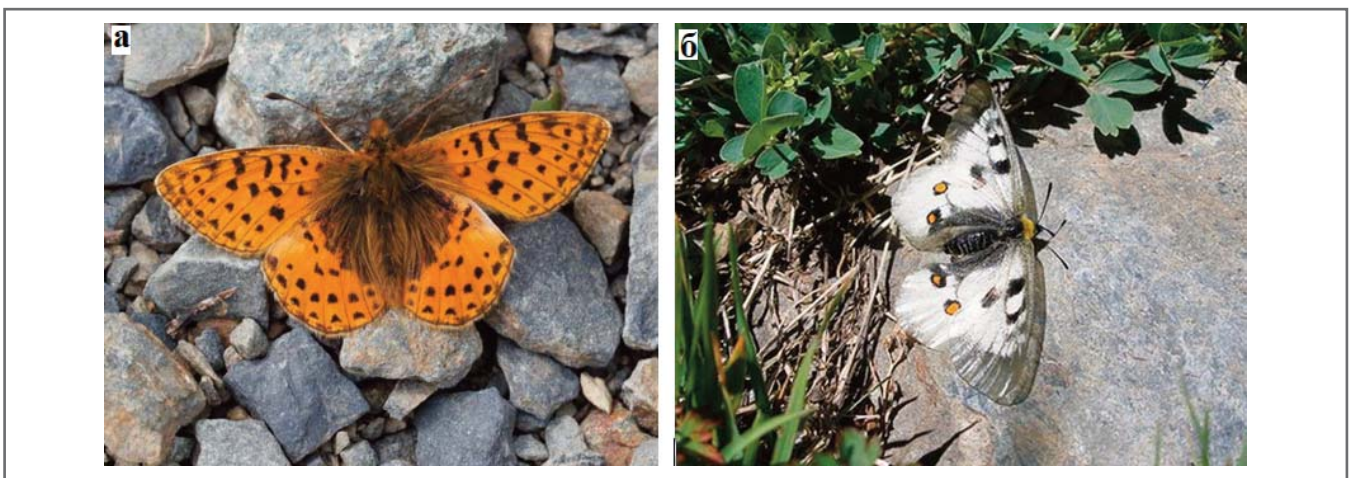


Рис. 17. Кавказская перламутровка (*Boloria caucasica*) (а) и парнассиус Нордмана (*Parnassius nordmanni*) (б), обитающие на осыпных склонах баксанской долины (фото В.В. Тихонова, 2011 г.) [7]

Орнитофауна представлена перелетными и оседлыми видами птиц. Из них здесь встречаются горный конек (*Anthus spinoletta*), луговой чекан (*Saxicola rubetra*), альпийская галка (*Pyrrhocorax graculus*), горная овсянка (*Emberiza cia*), вьюрки (*Fringillidae*). Вблизи самих осыпей и снегов можно увидеть кавказских уларов, или горных индеек (*Tetraogallus caucasicus*). В небе кружатся беркуты (*Aquila chrysaetos*) и канюки (*Buteo sp.*), гнездящиеся среди скал и охотящиеся на сусликов.

Млекопитающих на осыпных склонах довольно мало. Тем не менее среди камней здесь довольно часто встречается эндемик Приэльбрусья эльбрусский суслик (*Spermophilus musiscus*, рис. 19), редко – пищухи (*Ochotona sp.*). В почве живут землеройки (бурозубка кавказская – *Sorex satunini*). На осыпных склонах иногда появляются кавказские туры (*Capra caucasica*).



Рис. 18. Многоцветница траурная, или траурница (*Nymphalis antiopa*, рис. 18), в долине реки Ирикчат (фото С.В. Королева, 2019 г.)



Рис. 19. Фотографии эльбрусского суслика (*Spermophilus musicus*) у норы в долине реки Ирикчат (фото С.В. Королева, 2019 г.)

Заключение ►

Таким образом, эколого-геологическая система массивов крупнообломочных осыпных грунтов долины реки Ирикчат отличается рядом специфических особенностей, обусловленных ее литотопом и климатическими условиями высокогорий Кавказа, что предопределило характерные черты и состав ее биотических компонентов.

Отмеченные особенности ЭГС необходимо учитывать при инженерно-экологических изысканиях на массивах крупнообломочных грунтов аналогичных горных территорий. **И**

Автор благодарит С.В. Королева за предоставленные полевые материалы и фотографии компонентов эколого-геологических систем долины реки

Ирикчат, а также В.В. Тихонова за фотографии чеширукрылых. Работа выполнена в рамках государственной тематики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова «Эколого-геологические системы: структура, многообразие, систематика и их анализ» (раздел 0110 (для тем по госзаданию), номер 5-4-2021, номер ЦИТИС 121042200089-3).

Список литературы ►

1. Трофимов В.Т. Эколого-геологическая система, ее типы и положение в структуре экосистемы // Вестник Московского университета. Серия 4. Геология. 2009. № 2. С. 48–52.
2. Королёв В.А., Трофимов В.Т. К построению общей классификации континентальных эколого-геологических систем // Вестник Московского университета. Серия 4: Геология. 2022. № 1. С. 54–61.
3. Воскресенский И.С. Анализ щебнисто-галечных отложений для целей определения генезиса рыхлых осадков // Вестник МГУ. Серия 5. География. 1980. № 4. С. 75–79.
4. Казеев К.Ш., Овдиенко Р.В., Колесников С.И., Вальков В.Ф. Особенности распределения микроорганизмов в горно-луговых почвах Кавказского биосферного заповедника // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. 2003. № 2. С. 82–84.
5. Окатов Г. Долина реки Ирикчат (географическая точка: таксоны с фото) // Плантариум. Растения и лишайники России и сопредельных стран: открытый онлайн атлас и определитель растений (электронный ресурс). Дата последнего обращения: 12.02.2022. URL: plantarium.ru/page/illustrated/point/9473.html.
6. Некрутенко Ю.П. Дневные бабочки Кавказа. Определитель. Том 1. Семейства Papilionidae, Pieridae, Satyridae, Danaidae. Киев: Наукова думка. 1990. 215 с.
7. Тихонов В.В., Страдомский Б.В., Кузнецов Г.В., Андреев С.А. Бабочки Кавказа и Юга России (электронный ресурс). Дата последнего обращения: 12.02.2022. URL: babochki-kavkaza.ru.

References ►

1. Trofimov V.T. Ekologo-geologicheskaya sistema, ee tipy i polozhenie v strukture ekosistemy [Ecological-geological system, its types and position in the structure of an ecosystem] // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 4. Geologiya. 2009. № 2. S. 48–52 (in Rus.).
2. Korolev V.A., Trofimov V.T. K postroyeniyu obshchey klassifikatsii kontinental'nyh ekologo-geologicheskikh sistem [On the construction of a general classification of continental ecological-geological systems] // Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 4: Geologiya. 2022. № 1. S. 54–61 (in Rus.).

3. Voskresenskiy I.S. Analiz shchebnisto-galechnyh otlozheniy dlya tseley opredeleniya genezisa ryhlyh osadkov [Analysis of rubble-pebble deposits for the purpose of determining the genesis of loose sediments] // Vestnik MGU. Seriya 5. Geografiya. 1980. № 4. S. 75–79 (in Rus.).
4. Kazeev K.Sh., Ovdienko R.V., Kolesnikov S.I., Val'kov V.F. Osobennosti raspredeleniya mikroorganizmov v gorno-lugovyh pochvah Kavkazskogo biosfernogo zapovednika [Features of the distribution of microorganisms in the mountain meadow soils of the Caucasian Biosphere Reserve] // Izvestiya vuzov. Severo-Kavkazskiy region. Estestvennyie nauki. 2003. № 2. S. 82–84 (in Rus.).
5. Okatov G. Dolina reki Irikchat (geograficheskaya tochka: taksony s foto) [Valley of the Irikchat River (geographic point: taxa with photo)] // Plantarium. Rasteniya i lishayniki Rossii i sopredel'nyh stran: otkrytyi onlain atlas i opredelitel' rasteniy (elektronnyi resurs). Data poslednego obrashcheniya: 12.02.2022. URL: plantarium.ru/page/illustrated/point/9473.html (in Rus.).
6. Nekrutenko Yu.P. Dnevnyie babochki Kavkaza. Opredelitel'. Tom 1. Semeystva Papilionidae, Pieridae, Satyridae, Danaidae. Kiev: Naukova dumka. 1990. 215 s. (in Rus.).
7. Tihonov V.V., Stradomskiy B.V., Kuznetsov G.V., Andreev S.A. Babochki Kavkaza i Yuga Rossii [Butterflies of the Caucasus and the South of Russia] (elektronnyi resurs). Data poslednego obrashcheniya: 12.02.2022. URL: babochki-kavkaza.ru (in Rus.).

Независимый электронный журнал **ГеоИнфо**

**С 2022 года журнал «ГеоИнфо»
выходит в формате *PDF.
10 выпусков в год.**



WWW.GEOINFO.RU