

Сарабеков Н.Ш.

СОВРЕМЕННЫЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ  
И ХАРАКТЕР ИХ ПРОЯВЛЕНИЯ НА ЮЖНОМ СКЛОНЕ  
ГИССАРСКОГО ХРЕБТА

N.Sh. Sarabekov

MODERN GEOLOGICAL PROCESSES AND THE  
CHARACTER OF THEIR MANIFESTATION ON THE SOUTHERN  
SLOPE OF THE GISSAR RANGE

УДК: 556.36 (575.3)

В работе кратко отражены закономерности проявления современных геологических процессов в разных геоморфологических типах территории южного склона Гиссарского хребта. Оползневая опасность представлена в виде карты, показывающей участки вероятного развития оползней с 5 уровнями опасности: очень высокий, высокий, средний, низкий и очень низкий. Данная карта позволяет прогнозировать развитие оползневых процессов, в отличие от карт, фиксирующих только одиночные проявления оползней. В дальнейшем данные карты могут служить основой для прогнозирования активизации оползневых процессов при сильных землетрясениях.

**Ключевые слова:** оползни, наводнения, сели, размывы, суффозия, обрушение, рельеф, просадка.

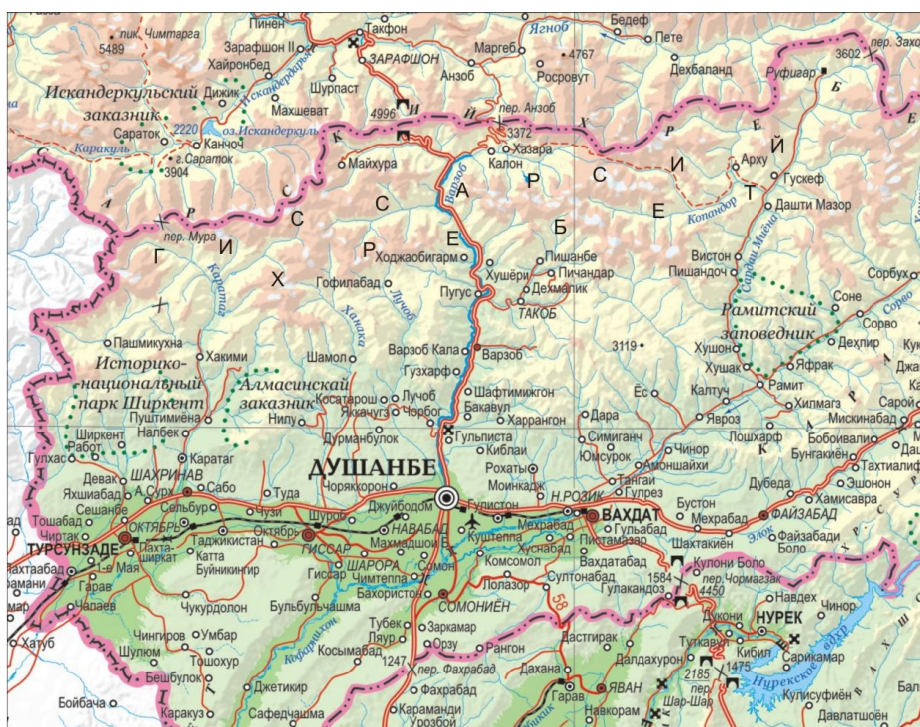
The paper summarizes the patterns of contemporary geological processes in different types of geo-morphological area of the southern slope of the Hissar Range. Landslide hazard presented in form of the map with sections of 5 level of hazard (possible activity of landslide processes): very high, high, medium, moderate and low. Such map allows to predict the landslide processes in contrast to traditional mapping of single landslides. In the sequel such maps can be the base of estimation the earthquake triggered landslides in this area.

**Key words:** landslides, floods, mudslides, washouts, suffusion, caving, relief, drawdown.

Инженерно-геологические условия - комплекс компонентов, или факторов природно-геологической среды, которые определяют начало инженерных изысканий, строительства и эксплуатации инженерных сооружений (узкий подход) или инженерно-хозяйственную деятельность человека в целом (широкий подход).

Современные инженерно-геологические процессы и явления, которые возникают на территории Южного склона Гиссарского хребта (рис. 1), можно подразделять по генезису с учётом основных природных и техногенных факторов следующим образом: на инженерно-геологические условия горных пород, климатические, геоморфологические или рельефные, гидрогеологические, сейсмотектонические и техногенные факторы.

Также все выделенные современные геологические процессы, как экзогенные, так и инженерно-геологические, согласно общепринятой классификации, можно распределить по следующим группам:



Масштаб 350 000

Рис. 1. Фрагмент физической карты юго-западного склона Гиссарского хребта.

- по возрасту: древние и современные;
- по механизму смещения (для оползней): оползни скольжения, оползни – обвал, оползни соскальзывания, оползни срезания, обвал, оползни течения, скольжения – течения, а также - сложного типа;
- по типу зарождения и типу водной составляющей для селей: эрозионные, оползневые, лавинные, прорывные, моренно-ледниковые; ливневые, снежно-дождевые, ледниковые, озёрные, смешанные;
- по составу для селей: водно-каменные, грязе-каменные, водно-глибовые, грязевые;
- по масштабу проявления, по размеру и объёму, частоте проявления: незначительные – мелкие, средние, крупные, грандиозные;
- по современному состоянию оползневых массивов: реализованные, приостановившиеся, частично реализованные, неустойчивые, активные, развивающиеся;
- по форме и по современному состоянию для осыпей: конусы, шлейфы, россыпи – цементированные, замытые, подвижные;
- по степени угрозы для народнохозяйственных объектов и территорий:
  - реально угрожающие (развиваются непосредственно вблизи жилой зоны);
  - потенциально угрожающие: а) становятся угрожающими вовремя; б) являются активными очагами твёрдого стока для селей и лавин; в) ожидается перекрытие долины;
  - не угрожающие (не опасные);
- по характеру угрозы: локальные, удаленные, региональные;
- по расположению и захвату для гравитационных процессов на склонах: в верхней части, в средней части, в нижней части, повсемусклону; по борту долины; на уступах террас.

Так как установлено, что в горных территориях со сложными инженерно-геологическими условиями многие процессы проявляются преимущественно в парагенетических ассоциациях или по «цепи» сингенетического характера, естественно, что один и тот же процесс в разных генетических группах показывает при этом особенности специфического формирования.

Поэтому при определении вида конкретного процесса учитывается место, значение каждого компонента природной среды, затем дается полное описание процесса, основного или ведущего. Для других сопровождающих процессов указываются только специфические для них условия и характеристика. Следовательно, подробное и развёрнутое описание процесса приводится там, где

оно необходимо. В остальных случаях указаны только особенности их формирования и проявления.

Так, например, при влиянии инженерно-геологических свойств пород ведущее значение приобретают оползни в лёссовых покровах и лёссовидных суглинках и просадки. Здесь в рельефе и обнажённости коренных пород большое значение имеет развитие осыпей, обвалов, суффозий и склоновой эрозии; в климате - развитие селей, паводков и наводнений; в сейсмичности - проявление обвалов, камнепадов и оползней своеобразного генезиса и масштаба, а также - селей прорывных или сложного зарождения в коренных породах и т. д. Техногенному воздействию (в зависимости от деятельности), могут быть подвержены все типы природных процессов, проявляясь в последствии в виде оползней, обвалов и камнепадов, подтоплений, образования оврагов, суффозий (рис. 2).

Условия происхождения и формирования выше перечисленных процессов проводится далее с указанием их зависимости от коренных пород и четвертичных отложений. При анализе геологических условий установлено, что на территории распространено 18 комплексов коренных пород. Из них интерес представляют следующие группы комплексов, которые могут играть главную роль в формировании и проявлении современных геологических процессов: обнажения коренных пород К, Р, N; трещиноватые и сейсмогравитационно раздробленные массивы и полосы пород; лёссы и лёссовидные суглинки, нерасчленённые, средне- верхнеплейстоценовые. Это основные породы, образующие и слагающие высокие и средние адыры правого борта Гиссарской долины. Лёссы по гранулометрическому составу относятся преимущественно к пылеватым суглинкам средней плотности. Лёссовидные породы содержат 25% - 30% песчаных, 55%-60% пылеватых и 10-20 % глинистой фракции.

Лёссы просадочные и легко размываемые; оползни древние и свежие в зонах зарождения на склонах прямого и слабовыпуклого профиля с крутизной свыше  $35^{\circ}$  и по транзиту в средней части долины, где происходит образование мелкомасштабных оползней – течения и сплывов -  $dpQ_{IV2}$  и активная часть оползней -  $dpQ_{IV1-2}$  (рис. 3); техногенные переотложенные и вновь образованные грунты (в карьерах, при планировке земель, строительстве жилых домов, социальных и промышленных объектов, на свалках бытового, промышленного и строительного мусора), накопленные на пути транзита через территории жилых зон, в днищах боковых ложбин и в средней части основных долин.

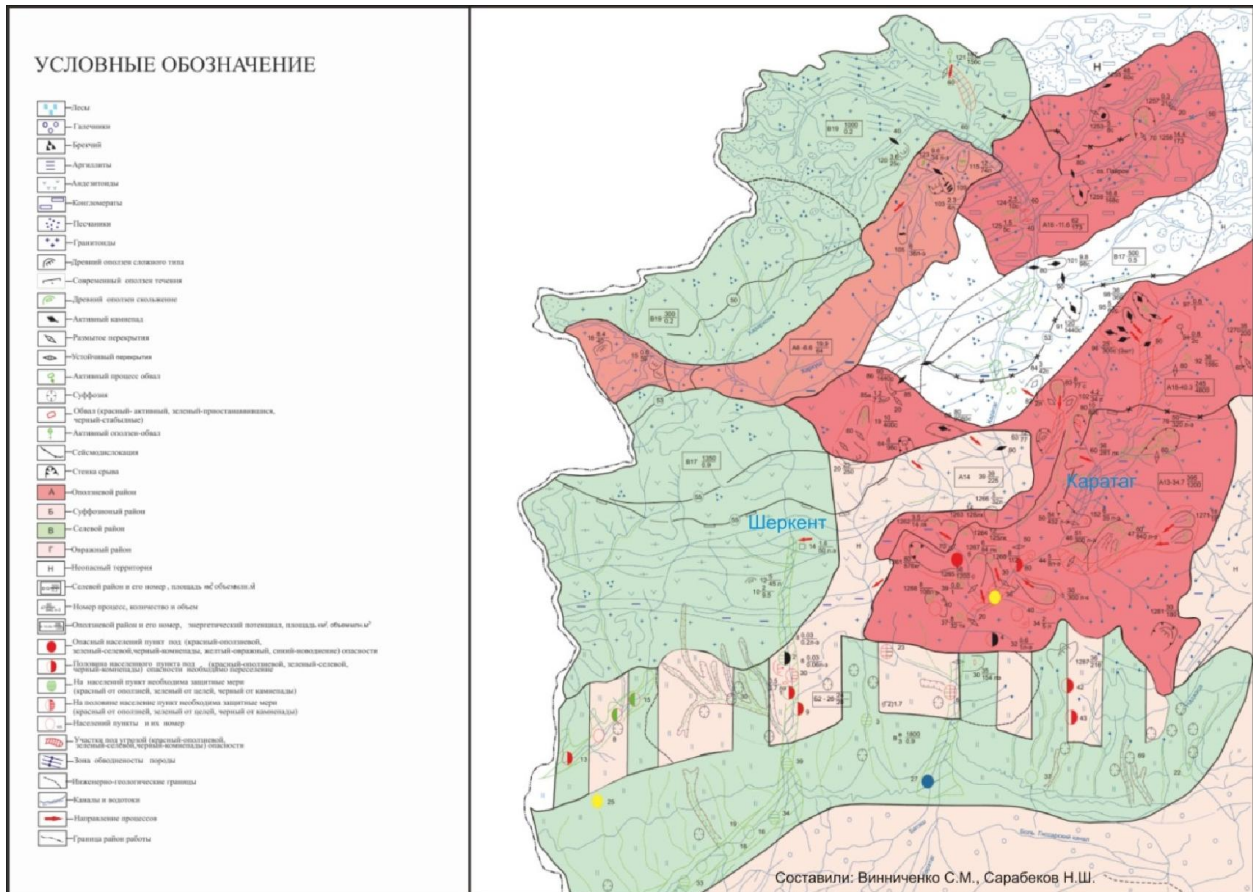


Рис. 2. Специализированная инженерно-геологическая карта районирования бассейнов рек Каратаг и Шеркент.

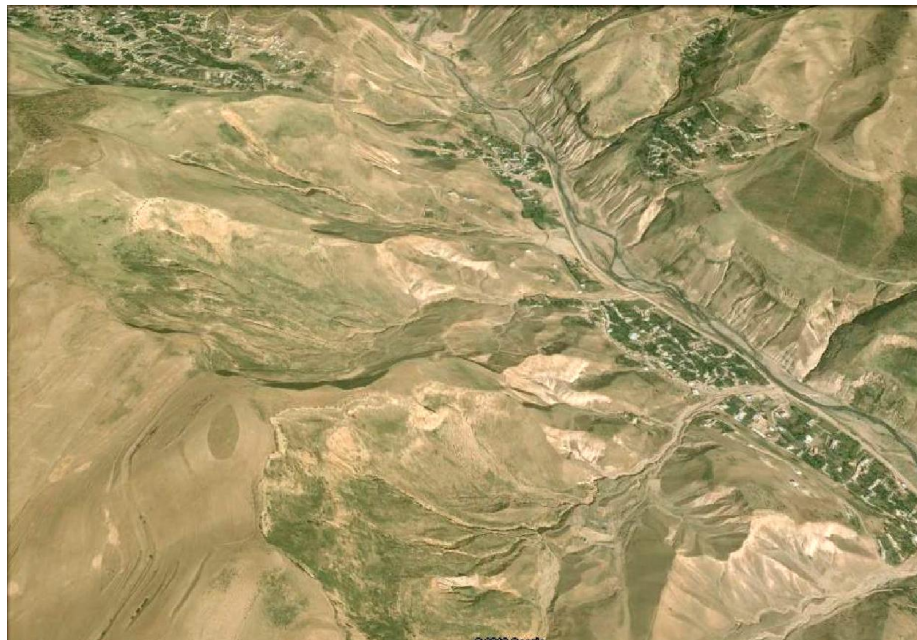


Рис. 3. Древние оползни сложного типа в лёссовых покровах среднего яруса адыров в долине р. Лучоб.

Первые две группы пород – коренные, сейсмогенно-тектонически раздробленные и грубо- и крупнообломочные на южном склоне Гиссарского хребта имеют значение только при их хорошем обнажении в бортах и верховье долин, что характерно для территории в пределах высоких

адыров и высоких горных склонов. Состав и свойства коренных и раздробленных пород оказывают часто ведущее значение для развития таких гравитационных процессов, как обвалы, осыпи, камнепады. А в отдельных случаях от состава пород и их строения в массивах склонов зависит

развитие оползней. Эти же породы контролируют при обнажённости склоновую эрозию и формирование очагов твёрдого стока селей.

Осыпи являются, пожалуй, самым первыми активным по распространению явлением на крутых коренных склонах Гиссарского хребта. Эти процессы наблюдаются на всех обнажённых склонах, в верховьях главных рек, на склонах гор Моголтау. Формируют в основании склонов конуса шлейфы рыхлого осыпного, преимущественно средне-обломочного материала, покрывающего террасы, днища и русла эрозионных ложбин. Осыпи являются основными активными подвижными очагами твёрдого стока и дополнительного питания селей. В верховьях всех эрозионных ложбин осыпи образуют вытянутые веерные пролювиально-осыпные конусы, которые отмечают места зарождения селей и определяют тип их зарождения.

Обвалы и камнепады развиты по выходу коренных пород на крутых и обнажённых склонах преимущественно в верховьях крупных рек, не ниже верхнего яруса адыров при обнажении коренного основания. Мелкие обваливания, обрушения, высыпка и камнепады распространены также на участках подмыва берегов с обнажением валунно-

галечного основания террас. Оползни в зависимости от захвата пород различного генезиса и состава в этой группе всегда рассматриваются, как оползни *и оползни-обвалы в коренных породах*, характерные для зон разломов, участков древних и старых землетрясений, участков повышенной сеймотектонической трещиноватости. Больше всего таких оползней отмечено в бассейне р. Каратаг, они относятся в основном к последствиям Каратагского землетрясения (рис. 4).

Выше зоны Гиссаро-Кокшаальского разлома, непосредственно в обнажённых горных районах Гиссарского хребта, преобладают оползни сложного типа, оползни-обвалы большого объёма и значительных по площади захвата склона, а также - сплывы-оплывины в делювиальном покрове. С зоной Гиссаро-Кокшаальского краевого разлома связано много древних сейсмогравитационных оползней блокового скольжения, сложного типа и оползней-обвалов с перекрытиями долин и вдоль русловых перемещений. Они характерны верхним ступеням адыров с обнажением коренных пород гор Харангон и южного склона Гиссарского хребта на абсолютных высотах 1500-2000 м.



Рис. 4. Сейсмогравитационный оползень на правом берегу р. Каратаг.

Глубина врезания и характер долин контролируются новейшими тектоническими движениями, разбившими адыры на ряд поднятий-горстов, и активностью новейших разрывов, обнажающих коренные породы и подземные воды [1], что и является основной причиной оползней. При этом

оползни развиты почти сплошной зоной, иногда полностью покрывая склоны в верховьях. Они разнообразны по механизму смещения, по возрасту преимущественно современные в нескольких генерациях.

По механизму смещения развиты оползни скольжения-течения, сложного типа, скольжения, соскальзывания и также оползни – обвалы. На некоторых участках в водосборах крупных долин иногда наблюдаются вдольрусловые грязекаменные потоки. Определяют оползневой и эрозионно-оползневой тип зарождения селей не только в водосборах верховьях, но и в зонах транзита по крупным водным саям и рекам - Лучоб, Харангон особенно, при наличии вдоль русловых перемещений типа оползень - селя или при перекрытии русла. При этом неважно – оползни развиваются с захватом коренных пород или только - в лёссах.

Оползни зачастую сужают, иногда вовсе перекрывают русла и днища эрозионных долин, образуя сели прорывного типа. Особую группу пород в этой категории составляют крупно- и грубообломочные отложения русловой фации пойменных и надпойменных террас всех крупных долин правого борта Гиссарской долины. В связи с высокой проницаемостью отложений, в поймах и низких террасах наблюдается развитие процессов

подтопления, связанных в основном с сезонными колебаниями уровня вод в реке или с поливом освоенных площадей в поймах. Более разнообразны по типу и количеству процессы, развитые в лёссовых породах и лёссах – просадки, оползни, суффозия, овраги, подтопления.

Резюмируя вышесказанное можно отметить, что исследуемая территория наиболее ярко отражает сложное, зачастую опасное взаимодействие природных процессов и техногенного воздействия. Цепь связи выглядит следующим образом: *землетрясения → оползни → осадки → эрозия → выклинивание подземных вод → овраги → подмыв и обрушения.*

#### Литература:

1. Никитин Р.М. Закономерности обводнения горных оползневых склонов (на примере Юго-Западного Тянь-Шаня) [Текст] / Склоновые процессы, Р.М. Никитин, И.Ф. Фиделли. - М.: Изд-во МГУ, 1978, вып. 3. - С. 29-33.

Рецензент: д.т.н., профессор Комилов О.К.