

УДК 9.91.910.3

А.Г. Валеев *

**К ИЗУЧЕНИЮ ОБВАЛЬНО-ОСЫПНЫХ ПРОЦЕССОВ В
АЛМАТИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

ГРАВИТАЦИОННЫЕ РЕЛЬЕФООБРАЗУЮЩИЕ ПРОЦЕССЫ, ОСЫПИ, ОБВАЛЫ, ЭКСПОЗИЦИЯ СКЛОНА, КРУТИЗНА СКЛОНА, ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБЛОМОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ, ДОЛИНА РЕКИ

Выполнен сравнительный анализ природных условий Жетысу Алатау и Иле Алатау. Исследованы рельефообразующие обвально-осыпные процессы в долинах рек Кора, Чиже (Жетысу Алатау), Киши Турген, Мраморная (Иле Алатау). Заложены мониторинговые площадки в виде покрашенных створов по профилю, приводятся основные характеристики обвально-осыпных процессов, которые в дальнейшем будут основой для мониторинга и выявления динамики прохождения процесса.

За последние 20 лет освоение горных территорий Иле Алатау и Жетысу Алатау происходит быстрыми темпами, порой без учета экзогенных рельефообразующих процессов. Это прокладка автодорог, линий электропередач, водо- и газопроводов, строительство ГЭС, ввод в эксплуатацию новых рекреационных объектов. При этом подрезаются естественные уклоны склонов, уничтожается растительность, подпруживаются мелкие горные речки, в целом изменяется морфология склонов, под антропогенным воздействием усиливаются склоновые процессы. Выходы языков осыпи на проезжую часть, обрушение подрезанного склона с причинением материального ущерба не редкость (рис. 1а, 1б).

Рельефообразующие склоновые процессы приурочены к горным территориям Алматинской области – хребтам Иле Алатау и Жетысу Алатау (рис. 2а, 2б). Обвалы и осыпи широко представлены в долинах рек: Талгар, Есик, Улькен и Киши Алматы, Аксай, Каскелен, Лепси, Баскан, Сарыкан, Аксу, Кора, Буйен и др. [3]. Денудация горных территорий происходит благодаря гравитационным силам, сейсмической активности, физического выветривания и климатических аномалий. Осыпные и обвальные отложения изменя-

* Институт географии, г. Алматы

ют базис эрозии, а также активно принимают участие в формировании селей. Примером грандиозного проявления склоновых процессов являются Акжарский сейсмообвал, Есикский обвал. Осыпные процессы широко распространены в области развития высокогорного скального рельефа альпинотипного облика, на крутых склонах троговых долин, каров и цирков, также локально встречаются и в среднегорной зоне [3]. Склоновые процессы активно развиваются на крутых берегах рек и водоемов, наглядный пример отступления берега отмечается на озере Алаколь.



Рис. 1. Обвал-камнепад на автодороге г. Алматы – оз. У. Алматы (а), правый борт реки Кумбель (б).

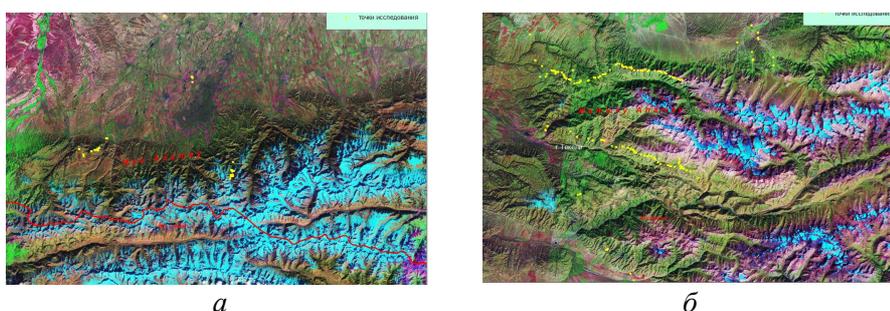


Рис. 2. Космический образ Иле Алатау (а) и Жетысу Алатау (б), пунсонами изображены объекты исследования.

Есть масса примеров актуальности геоморфологических склоновых процессов, что позволяет уверенно говорить об их росте в будущем. В прошлом природные склоновые процессы также происходили достаточно активно, однако негативное воздействие на человека было минимальным. В настоящее время такое воздействие вызывает различные риски. Более подробно рассмотрим обвально-осыпные процессы и их локализацию.

Развитие склоновых процессов в горах зависит от ряда факторов, таких как: тектоника и землетрясения; характер склонов; свойства горных пород, слагающих склон; интенсивность глубинных и боковых эрозий рек;

увлажнение склона; климатические условия; растительный и почвенный покров [1]. Если говорить о специфике основных факторов развития склоновых процессов Иле Алатау и Жетысу Алатау, необходимо отметить различия геоморфологических условий этих хребтов.

Геологическое строение основной части Илейского хребта сложено палеозойскими гранитоидами и в меньшей степени порфиритами, конгломератами, песчаниками, алевритами, известняками и др. Склоны Илейского Алатау ассиметричны. Северный – широкий, ступенчато спускающийся к подгорной равнине; южный – крутой и короткий, опирающийся на высокоподнятые днища внутригорных впадин с продольными речными долинами. Для Жетысу Алатау характерно ступенчатое строение северных и южных склонов. Каждая ступень состоит из участков древних денудационных поверхностей. В сложении гор участвуют метаморфические породы докембрия (гнейсы, кристаллические сланцы, кварциты, мраморы) и эффузивно-осадочные толщи девона, карбона и перми (песчаники, глинистые сланцы, известняки, конгломераты, вулканиты, туфы), широко развиты гранитоидные интрузии. Кайнозойские отложения широко развиты в предгорьях, где породы палеогена и неогена залегают на глинах коры выветривания [5].

Описываемые горные территории входят в зону высокой сейсмической активности, достигающей 8...10 баллов и более по шкале MSK-64. Исторически на территории гор Иле Алатау зафиксированы более частые и максимальные по интенсивности землетрясения, о чем свидетельствуют Верненское 1887 г., Чиликское 1889 г. и Кеминское 1911 г. землетрясения [4]. При таких крупных землетрясениях массово происходят гравитационные обвальнo-осыпные процессы, трансформирующиеся в сели. Геоморфологическое строение исследуемых горных территорий создает отличия по расположению изучаемых долин рек: субмеридиональные в Иле Алатау и субширотные в Жетысу Алатау. Морфология долин рек треугольная (V-образная) форма с прямыми коренными склонами и узким дном характерны для обеих горных систем. Аллювиальные фации чередуются со склоновыми. В Жетысу Алатау долина реки Чиже имеет трапециевидный тип долины, где левый борт состоит из коренных пород, а противоположный борт состоит из аккумулятивных накоплений. Климатические условия определяются положением горных хребтов внутри материка, окруженные сухими пустынными равнинами. В целом климат резко континентальный с значительной продолжительностью солнечного сияния в Иле Алатау (2200...2300 ч/год), Жетысу Алатау

(2600...2700 ч/год). Среднее годовое количество осадков в двух горных хребтах находятся в одинаковых пределах от 500 и более мм [4]. На большей части описываемых территорий преобладает западный перенос воздушных масс. Почвенно-растительный покров подчинен особенностям вертикальной зональности и связанного с ним пространственного размещения почв и растительности. Низкогорной зоне до 1500...1600 м характерны разнотравье степей, эфемероидные злаки. Почвообразующими породами являются четвертичные лессовидные суглинки. Среднегорная зона от 1600 до 2900 м горно-лесная территория с травянистой и древесной растительностью. В верхнем ярусе горно-лесной территории произрастает ель Шренка и пихта Семенова, последняя произрастает только в Жетысу Алатау. Высокогорный субальпийский пояс расположен на отметках от 2600 до 3100 м выше границы хвойного леса. Широко распространены арчовник и разнотравные луга. Почвы представлены торфяниками под арчовниками и субальпийским горно-луговыми разностями [3].

Для изучения природных закономерностей обвально-осыпных процессов были исследованы обвалы и осыпи, по долинам рек Турген, Улькен Алматы в Иле Алатау, Кора и Чиже в Жетысу Алатау. До полевых исследований была проведена выборка картографического материала и данных дистанционного зондирования. Изучены природные особенности территорий, определены репрезентативные участки и маршруты. Изучены научные труды И.В. Мушкетова, М.Ж. Жандаева, Н.Ф. Колотилина, М.И. Ивероновой, А.Р. Медеу и др.

Конусовидные осыпи встречаются в Жетысу Алатау по бортам рек Кора и Чиже. Долина р. Кора расположена в субширотном направлении. Закрепленность склонов растительностью и проективное покрытие определяют экспозиции долины. Большое количество осыпей обуславливается южной экспозицией склона, низким проективным покрытием растительностью, высокой трещиноватостью горных пород и крутизной склона до 50...55°. Коринское ущелье характеризуется наличием большого количества крупных, средних и мелких осыпей с различной степенью мобильности, расположенных от вершин склона до подошвы, иногда образуя формы в виде шлейфов. Одна из крупных осыпей находится в 1 км выше по ущелью от погранзаставы в долине р. Кора (рис. 3а). Осыпь расположена на правом борту, экспозиция склона восточная, крутизна склона 40...50°. Интрузивные образования выражены гранитами. Осыпь сложена из неокатанного обломочного материала размером от 10 до 100 см и более. В сред-

ней части осыпи размером от 50 до 150 см, в нижней части обломки достигают 300 см. Основную массу осыпи составляют обломки размером до 100 см. По краям осыпи и вдоль ее подошвы развита кустарниково-травянистая растительность, в нижней части произрастает древесная растительность. Только местами фрагменты осыпи доходят до русла р. Кора. В местах аккумуляции крупнообломочного материала осыпи ширины реки составляет 20...25 м. Вверх по течению реки долина сужается и обретает V-образную форму с крутыми склонами. О высокой сейсмичности горного хребта говорят следы сейсмообвала в виде крупных глыб, расположенных у подножия горы с размерами самого большого высотой 7 м, длиной 10 м.

Долина р. Чиже также имеет субширотное течение. Склоны обеих экспозиций долины закреплены растительностью. Осыпи расположены локально и встречаются чаще на склонах северной экспозиции (рис. 3б). Осыпи имеют четкую конусообразную форму, гравитационное распределение обломочных пород. Подошва осыпи до уреза воды не доходит. Развитию осыпных процессов препятствуют хорошая закрепленность древесно-кустарниковой растительностью. Выше по ущелью р. Чиже осыпи не встречаются, густая древесная растительность сменяется можжевельником.



Рис. 3. Осыпи в Жетысу Алатау на правом борту реки Кора (а), на левом борту реки Чиже (б).

Исследование склоновых процессов Иле Алатау произведено по долинам рек: Турген, Улькен Алматы, Каскелен. С правого и левого борта долины р. Турген находятся осыпи по размерам от малых до крупных, иногда занимающие весь склон. Местами языки активных осыпей выходят на обочину дороги. Отдельные глыбы, находящиеся на обочине и на проезжей части, свидетельствуют о прохождении камнепадов, вызванных сейсмическим воздействием.

Для изучения и мониторинга склоновых рельефообразующих процессов были выбраны осыпи в долинах рек Киши Турген (рис. 4а) и Мраморная (рис. 4б). Методика наблюдений основывается на прокраске створа в поперечнике осыпи в нескольких местах. Длина верхнего створа 60...65 м, среднего 35,5 м, нижнего 19,0 м. Осыпь находится на западной экспозиции склона, на правом берегу р. Турген. Склон слабовогнутый, крутизна склона 35...39°, осыпь сложена из крупно-, средне- и мелкообломочных материалов от 2 см до 1 м. Осыпь слабой степени мобильности, шлейфовая, трапецевидная. Дифференциация обломков гравитационная, местами без дифференциации. Обломочный материал, слагающий осыпь, обильно покрыт лишайниками в нижней части, что реже встречается в средней и верхней части. Ниже окончания видимой части осыпи, наблюдается заросший древесно-кустарниковой и травянистой растительностью фрагмент древнего языка осыпи, выходящий к дороге.



а



б

Рис. 4 Осыпи в Иле Алатау на правом борту р. Турген (а), на левом борту р. Мраморная (б).

Близость к мегаполису определила развитие инфраструктуры, строительство жилых и рекреационных объектов, защитных и укрепительных сооружений, прокладку дорожной сети в долине реки Улькен Алматы. Соответственно увеличились антропогенные нагрузки и в результате активизировались склоновые процессы. Например, в результате подрезки естественного откоса склона для расширения дорожной полосы в районе правого борта реки Кумбель, обнажились флювиогляциальные накопления в виде валунно-галечникового материала, отличающиеся рыхлостью своего сложения (рис. 1а). В свою очередь, оголившийся участок стал источником камнепадов и обвалов особенно при сейсмической активности и обильных осадках [2]. В районе космостанции, находящейся выше озера Улькен Алматы, по левому борту р. Мраморной развита серия осыпей, отличающихся по происхождению материнских горных пород:

гранитные и эффузивные обломки с характерными заостренными гранями дресвы и щебня. Используя специальную методику закраски створов для наблюдения за осыпью, описанную выше, произведено подробное описание еще одной осыпи (рис. 4б). Осыпь находится на левом борту р. Мраморная, экспозиция юго-восточная. Осыпь сложена из крупно-, средне- и мелкообломочных материалов от 3 см до 1,5 м, от дресвы до крупных глыб. Гравитационное распределение обломочного гранитного материала четко не прослеживается. Глыбами заполнен древний тальвег, сменяющийся постепенно мелкозернистым и среднеобломочным материалом. В целом осыпь представляет собой шлейф обломочных пород, образованный за счет слияния заполненных осыпным материалом двух тальвегов. По краям осыпи и вдоль нее развита кустарниково-травянистая растительность. Крутизна склона 32...35°, форма трапецевидная. Язык осыпи не доходит до современной горной речки Мраморная. Длина верхнего покрашенного створа 22 м, среднего 19,4 м, нижнего 19,0 м.

Работа по изучению и мониторингу склоновых рельефообразующих процессов является необходимой и востребованной. Для учета сейсмического фактора, когда подземные толчки сопровождаются нарушениями горных и береговых склонов, что проявляется в масштабных обвалах и осыпях. В условиях бесконтрольной застройки предгорной зоны, а также застройки горной зоны туристскими рекреационными объектами, возрастает опасность негативного воздействия склоновых процессов и нанесения физического и материального ущерба сооружениям и населению.

Результаты предварительного исследования обвалов и осыпей Иле и Жетысу Алатау являются основой для мониторинга развития склоновых рельефообразующих обвально-осыпных процессов. Результаты исследования будут рекомендованы при планировании хозяйственного освоения горных территорий для уменьшения негативного воздействия обвально-осыпных процессов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жандаев М.Ж. Геоморфология Заилийского Алатау и проблемы формирования речных долин. – Алма-Ата: «Наука», 1972. – С. 55-59
2. Колотилин Н.Ф. Деформации горных и береговых склонов в условиях сейсмических и селевых районов Юго-Восточного Казахстана. – Алма-Ата, 1961. – С. 87-90.
3. Медеу А.Р. Селевые явления Юго-Восточного Казахстана: Основы управления. – Алматы: 2011. Т.1. – С. 122-136

4. Национальный Атлас РК. – Алматы: 2006. Т.1. – С. 23, 57, 64.
5. Республика Казахстан: Том 1: Природные условия и ресурсы / Под ред. Н.А. Искакова, А.Р. Медеу. – Алматы: 2006. – С. 204-207

Поступила 11.11.2013

А.Г. Валеев

АЛМАТЫ ОБЛЫСЫНДАҒЫ ОПЫРЫЛЫП-ҚҰЛЛАУ ПРОЦЕССТЕРІН ЗЕТТЕУГЕ

Іле Алатауы мен Жетісу Алатауының табиғи жағдайларын сараптау салыстырмалы түрде жүргізілді. Іле Алатауындағы Кіші Түрген, Мраморная және Жетісу Алатауындағы Қора, Шыжын өзендерінің аңғарларындағы құламалы-сырғымалы жер бедерін құрушы үдерістері зерттелді. Негізгі құламалы-сырғымалы үдеріс алаңына мониторинг (түрлі-түсті немесе жай ақ бояу) бояу арқылы профиль жасалынады. Мониторинг арқылы алдағы уақытқа үдерістердің динамикалық өзгерістерін көре аламыз.