

УДК 910.3:556.536(477.75)

А. Н. Олиферов[✉]

Селевые явления в Крыму как чрезвычайные экологические ситуации

Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского,
г. Симферополь

Аннотация. Рассматривается история исследований селевых потоков в Крыму. Перечисляются основные факторы селеформирования (горный рельеф, легко разрушающиеся горные породы, сильные ливни, уничтожение лесов, неурегулированные выпасы овец). Приводятся фактические сведения о прохождении селевых потоков в каждом селеопасном районе. Перечисляются основные характеристики селей.

Ключевые слова: селевые явления, экологические ситуации, факторы.

Чрезвычайная экологическая ситуация в современном представлении [22] – это опасное отклонение от естественного или обычного состояния окружающей среды, возникающее в результате стихийного бедствия или хозяйственной деятельности человека, ведущее к неблагоприятным последствиям экономического и социального характера и представляющее непосредственную угрозу жизни и здоровью людей, объектам экономики и элементам окружающей природной среды на ограниченной территории.

Проблема чрезвычайных экологических ситуаций подробно рассмотрена в учебном пособии В. А. Бокова и А. В. Луцка [1]. В этой работе среди других склоновых процессов характеризуются и сели – разрушительные горные потоки, насыщенные огромным количеством наносов.

Селевые потоки видимо проходили в Крыму и в доисторический период. А. А. Формозов [20], описывая пещерную стоянку Староселье и определяя ее место в палеолите, отмечает, что культурный слой был размыт и частично переотложен, но транспорт был минимальным. Очевидно, это были кратковременные селевые потоки.

Изучение селевых потоков в Крыму началось с середины прошлого века (1955 год). Первым, кто поднял этот вопрос, был Б. М. Гольдин [3] – заведующий отделом гидрологии бывшего Крымского гидрометеобюро, вернувшись с курсов усовершенствования в Ленинграде, где беседовал с известным специалистом по твердому стоку и наносам Г. И. Шамовым. Последний высказал предположение, что в Крыму должны обязательно проходить

селевые потоки. Б. М. Гольдин был скромным человеком и не обладал необходимой настойчивостью. Он предложил Б. Н. Иванову [4] – заведующему отделом Института минеральных ресурсов (ИМР) и автору – тогда заведующему отделом горных мелиораций Крымской горно-лесной опытной станции вместе исследовать селевые потоки.

Мы втроем провели рекогносцировочные обследования и изучили следы селей. Особенно интересными были для нас результаты изучения виноградников, занесенных селями в окрестностях с. Приветное (бассейн р. Ускут)

Резкий сдвиг в изучении селей произошел в 1956 году, когда интенсивные разрушительные сели прошли в бассейнах рек Шелен, Ворон и Ай-Серез. Каждый селевой водоток был нами детально исследован инструментально, что позволило определить максимальный расход и объем селевого выноса. Так начался первый экспедиционный период изучения селей в Крыму.

В 1957 г. проявились в полной мере неординарные организационные способности Б. Н. Иванова, который через Академию наук СССР организовал Крымскую селевую конференцию. До конференции были опубликованы тезисы [7], а затем в виде сборника были опубликованы и тексты докладов [17]. В ИМР был создан отдел карстологии и селей, куда автор был приглашен на должность старшего научного сотрудника. ИМР вскоре был переведен в систему Министерства геологии.

1963 год был переломным в деле изучения селей в СССР, в том числе на Ук-

✉ Корреспонденция принимается по адресу: Географический факультет. Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского. Пр-кт Вернадского, 4, г. Симферополь, 95007.

раине и в Крыму. Трагические события, разыгравшиеся на озере Иссык в Казахстане, где селевым потоком было уничтожено красивое горное озеро, и катастрофа сопровождалась многочисленными человеческими жертвами, заставили по-новому поставить решение селевой проблемы. Впервые к изучению селей были привлечены производственные подразделения Министерства геологии.

Селями начали заниматься Черновицкая инженерно-геологическая партия, Закарпатская геологическая экспедиция и Ялтинская гидрогеологическая и инженерно-геологическая партия. Были созданы селевые стационары, в том числе и стационар «Ворон», где начали работать В. И. Суловский [18, 19] и В. И. Зубков. Автор был назначен куратором Мингео по селям. Под руководством Б. Н. Иванова было разработано методическое руководство по изучению селей [8]. Постоянное участие в экспедиционных и стационарных исследованиях селевых явлений принимал доцент университета А. А. Ключин [5, 6]. Многие годы проводил на стационаре «Ворон» режимные наблюдения и осуществил их научное обобщение В. Е. Новиков [9]. Усилились и работы Гидрометслужбы по изучению селей. На реках Ускут, Арпат, Шелен, Ворон и Ай-Серез были открыты гидрологические посты. В Белогорске была открыта Крымская селестоковая станция, а автором была составлена программа ее работы. Начался период изучения селей путем стационарных наблюдений.

В середине 90-х годов прошлого века в связи с огромным количеством материала по изучению селей и геодинамических процессов, формирующих их твердую фазу, начался последний период – время применения ГИС-технологий к изучению селей.

А. Н. Олиферовым и А. В. Давыдовым [14] была создана информационно-поисковая система «Сели Украины». Информационные массивы, использованные для компьютерной обработки, были представлены в виде базы данных (БД), в которой имеются сведения о прохождении около 350 селевых потоков. Содержание БД открывается списком селеопасных рек и их притоков, это как бы своеобразный ключ, пользуясь которым можно вызвать необходимый материал из БД. Для управления базой данных разработана система управления базой данных «Диалог». Программное обеспечение представлено стандартной программой FRAMES.EXE, которая разработана для просмотра табличного материала. Кроме того, система

содержит и графические модули, а именно карту селеопасности Крыма и Карпат.

В 1998 г. И. Н. Огородник [10] разработала геоинформационную систему «Бассейн р. Ворон», куда вошли данные о селевых потоках, а также сведения о геодинамических процессах, формирующих твердую составляющую селей.

Разрушительные селевые (грязе и водокаменные) потоки периодически проходят в горном Крыму, нанося существенный ущерб народному хозяйству АРК [11, 12, 13]. Большинство наших селей относятся к селевым паводкам, представляющих собой промежуточный тип между селевым потоком и паводком. При относительно малой плотности (менее 1100 кг/м^3) они обладают элементами селевого процесса – срыв отмоски русла, высокая насыщенность обломочным материалом, перенос крупных обломков, которые реализуются не на всем протяжении русла, а на отдельных участках русла [15].

Селевые паводки разрушают шоссе-ные дороги и виноградники, разрушают мосты и линии связи, повреждают гидротехнические сооружения, разрушают и заносят дома и курортно-санаторные комплексы. Разрушительность селей определяется не столько их расходами, сколько теми объектами, которые подвергаются вредному воздействию селей. В Крыму сели разрушительные, поскольку их воздействию подвергаются достаточно ценные виноградники.

Важным фактором формирования селей в Крыму является горный рельеф, где селевые очаги приурочены к участкам значительного вертикального ($500 - 700 \text{ м}$) и горизонтального до 12 км/км^2 расчленения рельефа и очень крутыми склонами (от $15-20^\circ$ до $30-35^\circ$).

Тип селевого потока определяется литологическим составом горных пород. На отложениях таврического и среднеюрского флиша формируются воднощелевые сели, а на юрских конгломератах – водно-мелкоглыбовые сели. В глинистой фракции селевых очагов преобладает гидрослюда, что обуславливает прохождение несвязных селей.

Непосредственной причиной прохождения селевых потоков являются сильные ливни. Ливневое ядро, дающее селеформирующие осадки, продолжается 2 – 3 часа с интенсивностью $3,0 - 3,5 \text{ мм/мин}$. при суточном количестве осадков более 100 мм . В пределах бассейнов нами выделяются участки с разной интенсивностью жидкой составляющей селевого стока, ко-

торые характеризуются величиной инфильтрационного параметра. В Крыму он на пологих приводораздельных склонах – 0,80-1,30 мм/мин., на крутых склонах – 0,70-0,75 мм/мин. и в бортах оврагов – 0,40-0,50 мм/мин.

Растительность в селевых бассейнах Крыма играет стабилизирующую роль. Значительная вырубка леса в дореволюционный период и во время Великой Отечественной войны активизировала селевые процессы. К сожалению, как показали наши рекогносцировочные обследования последних лет, вокруг населенных пунктов в бассейнах наиболее селеопасных рек ведется стихийная интенсивная заготовка дров для отопления.

Важным является также антропогенный прессинг на селевые бассейны. Помимо вырубки лесов и неурегулированного выпаса овец, происходит захват потоком вскрышных пород и продукции карьеров. Иногда прорываются плохо спроектированные плотины или поток не вмещается в мостовой переход.

Селевые потоки по их географическому положению и геолого-морфологическим особенностям, подразделяются на четыре района: юго-восточный, юго-западный, северный и предгорный [3]. В дальнейшем были выделены и подрайоны по степени селевой опасности [12, 13]. Основным критерием такого деления было соотношение количества селевых и неселевых русел, объем селевых выносов и повторяемость селей. Как это было принято в известной монографии [16].

Рассмотрим селеопасность юго-восточного селевого района. В протоколах собрания Таврического губернского земства указывается, что 18 июля 1911 г. ливень причинил огромные бедствия в деревне Ай-Серез Феодосийского уезда. Погибло 6 детей, 10 домов и 30 сараев были полностью разрушены, еще 30 домов повреждены так, что в них нельзя было жить. Вода унесла 10000 пудов сена и около 1000 возов строевого леса. Сильно пострадали в Воронской долине все сады и виноградники, часть из них была совершенно смыта или занесена камнями и землей. Все жители были разорены. Государственной помощи они не получили, а земство выдало всем 2000 рублей. Это первое официальное упоминание о селях в этом районе.

Значительные разрушения были вызваны селевым паводком в ночь на 13 июня 1948 г. в долине р. Ускут у села Приветного. В устье реки образовалась коса,

а береговая линия переместилась в море на 40 м, вследствие чего причал оказался на суше. Селевым потоком были занесены значительные площади виноградников.

В бассейне реки Андус 28 августа 1954 года селевым паводком на р. Арпат был снесен в море трактор и уничтожена виноградная плантация площадью 8 га.

Обследование, проведенное в бассейне р. Ускут в 1955 г. Б. И. Ивановым, Б. М. Гольдиным и А. Н. Олиферовым показало, что в бассейне р. Ускут занесены селевыми отложениями мощностью до 3 м виноградные плантации. Этот селевой паводок наблюдался и в бассейне Чабан-Кале.

Первые селевые потоки, обследованные нами детально по оставленным ими следам, прошли 28 июня 1956 г. в бассейнах рек Шелен, Ворон и Ай-Серез. После прохождения потоков в устье р. Шелен образовался полуостров шириной 89 м и высотой 0,8 м. Береговая линия переместилась в море на 41 м. В устье р. Ворон ширина селевого конуса выноса была 118 м, а в море он вдавался на 62 м. Около деревни Громовка селевой поток занес огороды и участки виноградников. В устье одной из балок отложился конус выноса высотой 110 – 120 см, в котором попадались обломки метрового диаметра. Только в верхней части бассейнов рек Ай-Серез и Ворон 32 га виноградников были повреждены потоком, из которых 10 га были полностью занесены обломками глинистых сланцев и песчаников. На половину погиб молодой сад площадью 9,5 га у села Междуречья, в долине р. Ай-Серез мощность наносов достигала 1,5 м.

В 1960 г. селевые паводки прошли в бассейнах рек Ускута и Шелена, в результате были разрушены земляные дамбы и повреждены виноградники.

В 1962 г. сели наблюдались в бассейнах рек Ай-Серез, Ворон и Шелен. В следствии заносов полотна дороги было прекращено автобусное движение в долинах рек Ай-Серез и Ворон. Кроме того, в долине р. Ворон был разрушен водопровод, отдельные деревья были вырваны с корнем. В этом же году образовался конус выноса в Школьной балке на притоке р. Ай-Серез.

В 1964 и 1967 гг. катастрофические селевые паводки прошли на р. Кутлак на территории совхоза «Веселовский» [16]. 9 июля 1967 г. в этом районе выпало значительное количество осадков (Громовка – 55 мм, Ворон – 47 мм), со значительной интенсивностью (0,8 – 3,2 мм/мин.). На реке сформировался мощный селевой паво-

док. Высота его достигла 1,5 м, а скорость – 4 – 5 м/с. Кроме щебня и мелких камней сель переносил бревна, железобетонные опоры с виноградников. Мощность селевого паводка оказалась достаточной для того, чтобы в поток был вовлечен грузовой автомобиль. В 1,2 км от устья, где река делает крутой поворот, машина была перевернута несколько раз и протаскана селом 20 м. Более 20 детей, которые ехали купаться на море, погибли. Сейчас в этом месте сооружен памятник.

В 1968 г. после сильных ливней селевые паводки прошли по реке Отузка около с. Щebetовка. В результате были занесены виноградники, размывы сады, разрушены берегоукрепительные сооружения, дороги, поврежден дом пионерского лагеря.

Значительные селевые паводки проходят здесь и в наши дни. Например, в д. Ворон в 1997 г. прошел селевой паводок. Проведенное обследование показало, что он является достаточно характерным. Выше д. Ворон – это был типичный селевой поток. Водомерный пост был нарушен, расходы по определению сотрудников Крымского центра по гидрометеорологии, достигли 70 м³/с. По концентрации наносов поток то превращался в сель, то двигался как паводок. Во время его прохождения была опрокинута автомашина и погибла женщина.

В юго-западном селевом районе выделяются два подрайона значительной степени селевой опасности: Ялтинский и Кастропольский.

Селевые паводки прошли в Ялте в ноябре 1909 г. В составленном в это время специальной комиссией акте указывается, что на углу Садовой улицы и Горного проспекта обнаружены громадные наносы песку и камня, доходящие местами до 0,45 саж., причем движение по этим улицам прекращено. Горные потоки, устремляясь вниз с громадной скоростью из крутых оврагов, и размывая по пути разрыхленный уже культурный поверхностный слой почвы, а также увлекая камни и другие попадавшие по пути предметы, при выходе на почти горизонтальное полотно улицы – почти сразу теряют свою скорость, течение замедляется, отчего и отлагаются наносы. На Аутской улице в части ее от дачи Бертъе-Делагарда до мужской гимназии имеются большие отложения песка, земли и камней. Стены заборов во владениях Языковой, Бородина, Гофшнайндера и других разрушены, сады и дворы занесены камнем, щебнем и илом, деревья и насаждения испорчены.

В предместье Алушка Ялтинского уезда на Пироговской улице и прилегающих к ней владениях Афендика, Щербины и Клименко обнаружены громадные наносы земли, щебня и камня, а также залиты водой часть дворов и жилых помещений.

На курорте Гурзуф большая часть парка и дороги, ведущей по парку к гостиницам мимо церкви, занесены громадными наносами, превышающими по высоте церковную ограду и ворота в ней. Мосты через речку разрушены и снесены, уцелел лишь мост выше церкви. Каменная набережная на протяжении от уцелевшего моста вверх по речке сильно подмыта и разрушена на значительном расстоянии по обеим сторонам речки.

На шоссе Алушта-Ялта-Байдары от деревни Никита до удельного имения Ай-Даниль включительно имеются громадные выносы, в значительной степени затрудняющие движение экипажей, так как для проезда была лишь расчищена траншея шириной не более одной сажени. Наносы образовались, как и в остальных частях шоссе в местах пересечения его оврагами.

Над деревней Гурзуф обнаружены обвалы откосов и подпорных стен; лотки и перепадочные стены размывы, занесены камнем, землю, равно как и само полотно шоссе. Та же картина обвалов откоса стен, размыва лотков и заносов шоссе землей, щебнем и камнями наблюдалась и далее до Алушты в местах перевода вод через шоссе лотками.

Во всех случаях поражает огромное количество нанесенных водою горных потоков земли, щебня, камня, заваливших местами дороги, улицы, канавы, усадьбы и даже строения под крыши. В море в устьях рек образовались в виде пляжа каменные наносные выступы, с другой стороны видим разрушенные плантации, обвалившиеся откосы балок и т.п.

Аналогичный селевой паводок возник в Ялте в конце декабря 1911 г. Он был подробно описан в газетах «Русская Ривьера» и «Ялтинский вестник». Указывалось, что страшный ливень причинил много серьезных повреждений и явился настоящим бедствием для бедняков, живущих в Алушке, на Шэломе и других местностях, особенно подверженных «горным потокам». 26 декабря улицы превратились в настоящие реки. Захватываемый водой щебень и другие отбросы засоряли подземные стоки. Маленькая река Учан-Су под влиянием горных ручьев сделалась грозным потоком. Был разрушен двухэтажный дом Корсекина, а также был снесен мост, находящийся

по проезду Пушкинского бульвара. Не обошлось и без человеческих жертв. Река снесла часть берега, на которой стояли любопытные, один из которых погиб. Другой жертвой селевого паводка стал кучер, пытавшийся переправиться через р. Гуву верхом на лошади. В Массандре погибла женщина. Убытки оказались довольно значительными.

В Ялте в 1949 г. единовременный вынос селевого материала из р. Учан-Су составил 1,5 млн. м³, что во много раз превышает принятый критерий. В том же 1949 г. был занесен селевыми отложениями корпус санатория «Кастрополь», пострадали служебные помещения и дороги. В декабре 1955 г. и в январе 1959 г. селевые потоки проходили в Ореандской балке. Мощность наносов на шоссе достигала 1,5 м. Селевыми отложениями была занесена легковая машина и автобус. Оригинальный селевой паводок, который прошел 5 июля 1980 г. в известняковом урочище Кокия у м. Айя исследовали А. А. Ключин и С. В. Стрельцов [6]. Поток имел высоту 3,5 – 4 м, скорость 7,6 м/с, расход – 94,2 м³/с, конус выноса объемом 5 тыс. м³.

В Гурзуфско-Ламбатском подрайоне (средней селеопасности) значительные селевые паводки зарегистрированы в 1968 и 1983 гг. Последний сель нанес существенные убытки санаторному комплексу пос. Фрунзенское (Партенит). При прохождении сель захватывал обломочный материал из карьера.

Селевой поток, который имел место в верховьях р. Улу-Узень на границе с Природным заповедником в 1987 г. носил антропогенный характер – мостовой переход не смог пропустить поток, и селем была занесена дорога.

В августе 1997 г. селевой паводок прошел по р. Демерджи. В это время за 6 часов выпало 85 мм осадков. На участке троллейбусной трассы паводок вел себя как селевой поток; снес с дорожного полотна 12 единиц транспортных средств. Поток выворачивал валуны и бордюрные плиты, вода смывала верхний плодородный слой почвы, а в других местах заносила виноградники и дороги щебнем. Уровень селевого паводка поднялся до 3 м, мостик водомерного поста был сдвинут вниз по течению, но был задержан крупным деревом.

27-29 декабря 1999 г., когда выпало интенсивное количество осадков, превышающее месячную норму в два раза, в Ялтинском амфитеатре возникли селевые

паводки. По данным Ялтинской гидрогеологической и инженерно-геологической партии в бассейнах рек Учан-Су, Дерекойка и Кухна произошли выносы селевого материала на многие участки дороги Севастополь-Ялта (особенно в пределах АЗС и у санатория «Узбекистан»). Высота паводка по рекам Учан-Су и Дерекойка достигала 1,5 м, а в местах заторов до 2 м. при этом снесен пешеходный мост в районе станции скорой помощи, сорваны и перемещены плиты предохраняющие дно р. Учан-Су в нижнем течении, в ее устье образовался конус выноса объемом 20-30 тыс. м³, деформирована берегозащитная стенка в Иссарах.

В северном селеопасном районе, в первую очередь, следует выделить Верхне-Бельбекский подрайон. В 1953 г. по сообщению наблюдателя гидрометпоста в селе Счастливое в долине Бельбек селевые выносы занесли горами каменного материала огорода на площади 1 га. В 1960 г. между селами Счастливое, Зеленое и Отрадное была занесена дорога, а в с. Зеленое снесен мост, табачный сарай и стена жилого дома.

В бассейне р. Альмы выше современного Партизанского водохранилища в 1960 г. была перевернута и занесена геологическая экспедиционная машина Института минеральных ресурсов, и находившиеся в ней люди погибли.

В бассейне р. Бодрак в районе с. Скалистого селепроявления были связаны с отвалами карьера по добыче блокового известняка.

Селевые паводки наблюдались в северном районе и раньше. Еще в 1915 г. В. Рафф в заметке, помещенной в газете «Южные ведомости» писал: «По р. Каче, выше железнодорожного моста имеются целые сады, сплошь занесенные щебнем до двух аршин». По сообщению наблюдателя поста в с. Верхоречье на р. Марте в 1924 г. некоторые дома были занесены селевыми отложениями.

В предгорном селевом районе следует прежде всего отметить Баштановский район. Еще в 1933 г. селевые выносы отмечались на участке Баштановка-Предущельное. Дорога здесь была занесена камнями, и имело место разрушение построек. В 1968 г. селевыми потоками здесь было перекрыто шоссе Бахчисарай – Шелковичное и занесен павильон на автобусной остановке. Длина конуса выноса достигала 35 м. В августе 1979 г. а этом месте с правого склона долины р. Качи по оврагам прошли сели. Этот участок доро-

ги в дальнейшем детально исследовался студентами Таврического национального университета во время прохождения практики. Последний раз селевые потоки наблюдались здесь в 1998 г. и были обследованы В. П. Душевским.

Многолетние исследования крымских селевых паводков позволили сделать определенные выводы относительно их параметров [12, 13].

После прохождения селей – по оставленным ими следам была произведена нивелировка горизонта высоких вод и по соответствующим формулам подсчитана максимальная скорость и определены максимальные расходы.

Скорость селевых паводков в Крыму колеблется от 1,5 – 2,5 до 4 – 5 м/сек. Она зависит от глубины потока, уклона русла и состава селевой массы. Анализ существующей литературы показал, что скорость селевых паводков в Крыму существенно не отличается от скорости селей в других регионах мира. Расходы селевых паводков меньше 10 м³/с почти не проходят (всего 2% случаев), что вытекает из самой природы селя, представляющего собой фактически максимальный твердый сток. Количество случаев расходов селя 20–29, 30–39, 40–49, 50–59, 60–69, 70–79 и 80–100 м³/с распределяется почти равномерно.

Отличительной особенностью селевого потока является заторный характер его движения. В этом случае при прорыве заторов максимальные расходы могут многократно возрастать. Заторы на селевых водотоках в Крыму могут возрасти в результате нагромождения камней в местах крутых поворотов, резких сужений и изменений русла. Достаточно часто заторы возникают при загромождении русла оползнями, как это было в овраге Ставлухар (приток р. Ускут), осыпями и конусами выноса из боковых притоков.

Значительный интерес при прохождении селей представляет движение крупных валунов и глыб, обладающих большой ударной силой. Автором, в свое время, была проведена маркировка и массовый учет камней, перенесенных селевым паводком. На овраге Ставлухар были перенесены на 1200 – 1400 м камни размером: 0,46 x 0,33 x 0,25 м; 0,57 x 0,40 x 0,20 м; 0,22 x 0,20 x 0,20 м и т.д. На овраге Урсуглу (приток р. Ускут) была перенесена на 33 м глыба размером 1,7 x 1,7 x 1,6 м. Во время селевого паводка в с. Семидворье была перенесена глыба диаметром 1,8 м. В августе 1964 г. во время селя по р. Кутлак была перенесена на 40 м глыба песчаника

размером 2,1 x 1,4 x 1,3 м, а с ней вместе компрессор, насос и бетонная балка от опоры. Автором была выявлена закономерность движения крупных глыб в селе.

Конусы выноса селевых потоков в Крыму по их форме и расположению мы разделили на три группы: 1) селевые конусы, откладывающиеся на суше; 2) селевые конусы, откладывающиеся из боковых притоков в главную реку и ею размываемые; 3) конусы выноса, откладывающиеся в море, материал которых идет на питание пляжей.

Комплекс мер борьбы с селевыми паводками был разработан нами достаточно давно. Комплекс противоселевых мероприятий [11, 12, 13] включает организационно-хозяйственные, лесомелиоративные и гидротехнические.

Организационно-хозяйственные мероприятия включают: правильную организацию территорий; запрещение строительства в селеопасных руслах жилых и хозяйственных помещений, дорог и других объектов, без проведения надежных мероприятий по их защите; составление технических проектов противоселевой защиты; охрана горных лесов от самовольных порубок, от вредителей, болезней и пожаров; упорядочение выпаса овец на горных склонах.

Лесомелиоративные мероприятия проводятся подразделениями Крымлеса. Подготовка почв под противозерозионные и противоселевые насаждения проводится дифференцированно в зависимости от крутизны склона. На склонах до 8° – сплошная обработка почвы; на склонах 8 – 12° – полосная; на склонах круче 13° – террасирование. Последнее представляет собой не только метод подготовки почвы, но и создание склоновых противозерозионных сооружений. Опыты, проведенные автором на двух водосборах – затеррасированном и находящемся в естественном состоянии на окраине Алушты показали, что террасирование резко сокращает сток и смыв.

Среди гидротехнических сооружений наиболее целесообразно создавать селеотводящие каналы. Еще задолго до войны в хозяйствах восточного Крыма от устьев селеопасных притоков через виноградники шли селеотводящие каналы. К сожалению, их приходилось расчищать после каждого ливня.

В устье р. Ла-Илья и Отузки русло в нижнем течении взято в бетонные стенки, и селевые наносы проходят беспрепятственно.

Для предотвращения разрушения русел селеопасных рек создают берегоукрепительные и подпорные стенки. Водоотбойная стенка, построенная в русле левого притока Ай-Серез, себя не оправдывает. Опыт показывает, что в верховьях притоков для борьбы с селями возможно применять тщательно спроектированные и построенные плотины с замком и водосбросом. Бетонные барражи создаются только на месте пересечения селевого русла шоссежных дорог, как это сделано в Кастрополе.

В свое время, И. И. Херхеулидзе была разработана для Крыма специальная облегченная конструкция сквозного сборно-решетчатого железобетонного противоселевого барража. Последний был несколько меньше и ниже по размерам, чем предложенные этим автором конструкции для других районов [21].

Не менее интересна идея о создании противоселевых барражей из использованных автомобильных покрышек, изобретатель Ф. Г. Габибов [2] предложил автору внедрить такие барражи в селеопасных районах Крыма.

За последние годы повторяемость селевых паводков в Крыму резко увеличилась, достаточно указать на разрушительные селевые явления в 1997, 1998 и 1999 годах, чтобы понять необходимость быстрого осуществления системы противоселевых мероприятий, входящих в систему оптимизации природной среды в АРК.

Литература

1. Боков В. А., Луцки А. В. Основы экологической безопасности. – Симферополь: СОНАТ, 1998. – 224 с.
2. Габибов Ф. Г. и др. Селезащитные сооружения из утилизированных покрышек. Авторское свидетельство №4685666, ВНИИГПЭ, 1991. – 4 с.
3. Гольдин Б. М., Иванов Б. Н. Некоторые данные о селевых паводках в Крыму. // Изв. Крымск. отд. геог. об-ва СССР. – 1958. – вып. 5. – С. 105-127.
4. Иванов Б. М., Олиферов А. М. Сельова проблема на Україні. // Географічні дослідження на Україні, 1969. – вип. 1. – С. 55-69.
5. Ключин А. А. Баланс наносов в бассейне р. Ворон (Крымские горы). // Геоморфология, 1996. – №1. – С. 83-93.
6. Ключин А. А., Стрельцов С. В. О формировании селевых потоков в известняковых ущельях крымских гор. // Физическая география и геоморфология, 1982. – вып. 27. – С. 24-29.
7. Конференция по вопросам изучения селевых потоков и мер борьбы с ними. / Симферополь, 16-19 июля 1957 г. Тезисы докладов. – Киев: Изд. АН УССР, 1957. – 28 с.
8. Методические рекомендации по организации комплексных наблюдений на селевых стационарах Украины (сост. Б. Н. Иванов, А. В. Луцки и др.). – Симферополь: Институт мин. рес., 1978. – 50 с.
9. Новиков В. Е., Ключин А. А. Опыт изучения скорости денудации склонов методом микронивелирования на стационаре «Ворон» в Восточном Крыму. // Геоморфология, 1989. – №1. – С. 56-61.
10. Огородник И. Н. База данных локальной геотектонической системы «Бассейн реки Ворон». // Ученые записки Симферопольского государственного университета. – 1998. – №6. – С. 21-25.
11. Олиферов А. Н. Борьба с эрозией и селевыми паводками в Крыму. – Симферополь: Крымиздат, 1963. – 92 с.
12. Олиферов А. Н. Географические аспекты мелиорации селевых ландшафтов. Учебное пособие. – Симферополь: СГУ, 1982. – 76 с.
13. Олиферов А. Н. Анализ физико-географических факторов селеформирования и ландшафтно-технические противоселевые системы в горных странах юга Европейской части СССР. Автореферат... дисс. докт. геогр. наук. Институт географии АН СССР. – Киев, 1984. – 40 с.
14. Олиферов А. Н., Давыдов А. В. Геотектоническая система «Сели Украины и меры борьбы с ними». // Инженерная география. Инженерно-геоморфологические аспекты. Тез. докл. межгосударственной конференции. – Вологда, 1992. – С. 78-79.
15. Перов В. Ф. Селевые явления. Терминологический справочник. – М.: Изд. МГУ, 1996. – 46 с.
16. Селеопасные районы Советского Союза / Под ред. С. М. Флейшмана и В. Ф. Перова. – М.: Изд. МГУ, 1976. – 308 с.
17. Сельові потоки на території України. – К.: Вид. АН УРСР, 1959. – 133 с.
18. Суловский В. И. Морфологические принципы расчета скорости смыва на некоторых речных бассейнах Юго-Восточного Крыма. // Селевые потоки и горные русловые процессы. – Ереван: Изд. АН АрмССР, 1968. – С. 241-246.
19. Суловский В. И., Олиферов А. Н. Принцип региональной классификации селеопасности речных бассейнов Крыма. // Вопросы морфометрии. – Саратов: Изд. Сарат. у-на, 1967. – вып. 2. – С. 329-334.
20. Формозов А. А. Пещерная стоянка Староселье и ее место в палеолите. – М.: Изд. АН СССР, 1958. – 153 с.
21. Херхеулидзе И. И. Сквозные защитные и регулирующие сооружения из сборного железобетона на горных реках. – М.: Гидрометеиздат, 1957. – 179 с.
22. Экологический энциклопедический словарь. – М.: Изд. дом «Ноосфера», 1999. – 930 с.

Анотація. А. Н. Олиферов. Селеві явища в Криму як надзвичайні екологічні ситуації. Розглядається історія досліджень селевих потоків у Криму. Перелічуються основні фактори селеформирования (гірський рельєф, що легко руйнуються гірські породи, сильні зливи, знищення лісів, неурегульовані випас овець). Приводяться фактичні зведення про проходження селевих потоків у кожному селеопасном районі. Перелічуються основні характеристики селеві.

Ключові слова: селеві явища, екологічні ситуації, фактори.

Abstract. A. N. Oliferov. The Mudflow Phenomena in the Crimea as Extraordinary Ecological Situations. The history of the mudflow in the Crimea is considered. The basic factors of the mudflow forming are mountain relief, heavy shower, destruction of the forests, the unregulating pasture. The factual dates about mudflow in the dangerous regions are adduced. The basic characteristics the mudflow are presented.

Key words: mudflow phenomena, ecological situation, factors.

Поступила в редакцію 25.04.2004.