

УДК 911. 1

А. Н. Олиферов ✉

## О селевых паводках в Крыму

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

**Аннотация.** Рассматриваются случаи прохождения селевых паводков в Крыму. Предлагается районирование селевых потоков и карта их распространения. Рекомендуются организационно-хозяйственные, лесомелиоративные и гидротехнические мероприятия по борьбе с селями.

**Ключевые слова:** селевые паводки, карта, меры борьбы.

Каждый кто посещал картинную галерею И. К. Айвазовского в г. Феодосии, обращал внимание на полотно под названием «Наводнение в Судак». На картине изображен момент, когда бурный коричневого цвета поток, представляющий собой смесь воды, грязи и камней, опрокидывает арбу, запряженную парой волов. Именно так выглядят разрушительные селевые потоки, периодически проходящие в Крыму. в свое время, заинтересовавшись указанной картиной с позиции селеведения, мы обратились с просьбой к заведующему картинной галереей, к художнику Н. Барсамову сообщить дополнительные сведения об интересующем нас произведении. В ответном письме Н. Барсамов сообщил, что на картине изображен поток около мыса Алчак. Вода имеет оливковый цвет, а на обороте рукой мастера написано «Ливень в Судак». Видимо это было первое дошедшее до нас наглядное свидетельство о селях в Крыму.

В работе Н. Н. Клепинина (1937 г.) характеризуется поток, возникший на р. Демерджи около г. Алушты в сентябре 1899 г., которым было снесено и занесено несколько десятин виноградников. В устье р. Демерджи образовался временный полуостров, состоящий из земли, камней, деревьев, винных бочек, фруктовых ящиков и прочего. Далее им указывалось, что в долине р. Ворон поток нанес на старые виноградники хрящевые наносы мощностью 50 – 70 см и совершенно их уничтожил, а после дождя в море образовались большие языки мутной воды от смытого ценного почвенного мелкозема. Сильные ливни были отмечены в 1905, 1909, 1910,

1911 гг. Потоки, возникшие в результате этих дождей, произвели большие разрушения и размывы. Во время ливня 1905 г. селевой поток уничтожил в долине р. Ускуп 50 га садов. Ливень 1909 г причинил подобные же убытки.

Как отмечает А. И. Полканов (1960) беспощадная вырубка крымских лесов влекла за собой размыв долин и катастрофические паводки, разрушающие фруктовые сады и виноградники. Так, например, 18 июля 1911 г. ливень причинил огромные бедствия в деревне Ай-Серез (в то время Феодосийский уезд). Погибло 6 детей, 10 домов и 30 сараев были полностью разрушены, 30 домов повреждены так, что в них нельзя было жить. Сильно пострадали в Воронской долине все фруктовые сады и виноградники. Часть их была полностью смыта и занесена камнями и землей. Жителям деревень Ай-Серез и Ворон был причинен убыток по исчислению Таврической губернской земской управы в сумме 50 тыс. рублей, не считая гибели садов и виноградников. Все жители были разорены.

Типичный селевой паводок прошел в этом месте в 1939 году 12 августа. Паводком было разрушено и занесено 3 жилых дома, занесена дорога, виноградники и сады. В устьях селеопасных притоков образовались конусы выноса шириной 60-120 м и мощностью 1,5 – 3,0 м.

Большие разрушения произвел селевой паводок, прошедший в ночь с 12 на 13 июня 1948 г. в бассейне р. Ускуп. Наносов было так много, что в устье образовалась коса длиной 40 м, а морской причал оказался на суше. При этом было повреждено 153 га угодий, из них 16 га виноградни-

ков полностью были занесены селевыми выносами; смыто и занесено 30 га табачных плантаций. Результаты разрушительной деятельности потока были хорошо видны даже через 7 лет, когда мы проводили обследование этого бассейна.

Значительные селевые паводки прошли 23 июня 1956 г. в бассейнах рек Шелен, Ворон и Ай-Серез. После прохождения селей в устье р. Ворон сформировалась коса из селевого материала, вдающаяся в море на 62 м, а в устье р. Шелен береговая линия переместилась в море на 41 м. В бассейнах этих рек 120 га плодоносящих виноградников были повреждены потоком, из них 12 га были полностью занесены обломками глинистых сланцев и песчанников (Рис. 1). Наполовину погиб молодой сад площадью 9,5 га у с. Междуречье. В долине р. Ай-Серез мощность селевых выносов достигла 1,5 м (Олиферов, 1963).



Рис. 1. Виноградник, занесенный селевым потоком в долине р. Ворон

В июле 1967 г. на р. Кутлак на землях совхоза «Веселовский» сформировали мощный селевой паводок, глубина его достигала 1,5 м, а скорость 4 – 5 м/с. Кроме щебня и мелких глыб сель переносил бревна, железобетонные опоры с виноградников. Мощность селевого потока оказалась достаточной для того, чтобы в него был вовлечен грузовой автомобиль. В 1,2 км от устья, где река делает поворот, машина была перевернута несколько

раз и протаскана селом на 20 м. Более 20 детей, которые ехали в кузове грузовика купаться в море, погибли. Сейчас в этом месте сооружен памятник (Селеопасные районы, 1976 г.).

Селевые паводки проходят также и в Западной части Южного берега. В Ялте в 1949 году единовременный вынос селевого материала после селя на р. Учан-Су составил 1,5 млн. м<sup>3</sup>. В это время 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 вблизи Ливадии. Мощность селевых выносов на шоссе достигла 1,5 м. Селевыми отложениями была занесена легковая машина и автобус (Рис. 2).



Рис. 2. Автобус, занесенный селом в Ореандской балке.

Периодически проходящие в Крыму селевые потоки потребовали научного обобщения и разработки мер борьбы с ними. Для этой цели создавалась инициативная группа из представителей научных и производственных учреждений. В ее составе работали Б. М. Гольдин, Б. Н. Иванов и А. Н. Олиферов, которыми была опубликована первая серия работ по селевой проблеме.

Первые научные итоги изучения селевых потоков в Крыму были подведены, на состоявшейся в 1957 г. в г. Симферополе, селевой конференции. Позже в Крыму различными ведомствами начали создаваться специальные подразделения по изучению селевых потоков. В первую очередь – это отдел карстологии и селей Института минеральных ресурсов. В 1965 г. в г. Белогорске была организована Крымская селестоксовая станция. В то же время начал работать, созданный по инициативе куратора Мингео по селям А. Н. Олиферов

ва, селевой стационар «Ворон» Ялтинской гидрогеологической и инженерно-геологической партии.

Селевой отряд Института минеральных ресурсов, работавший под руководством автора, осуществлял комплексные исследования селевых бассейнов. По существу это была селевая экспедиция. К сожалению, в связи с экономическими трудностями почти все работы по изучению се-

левых потоков оказались прерванными. Только селестоковая станция производит обследование селевых потоков, по оставленным ими следам. Да возобновились работы Ялтинской партии на стационаре.

Основные районы распространения селевых потоков в Крыму отображены на составленной автором карте селеопасности (Рис. 3).

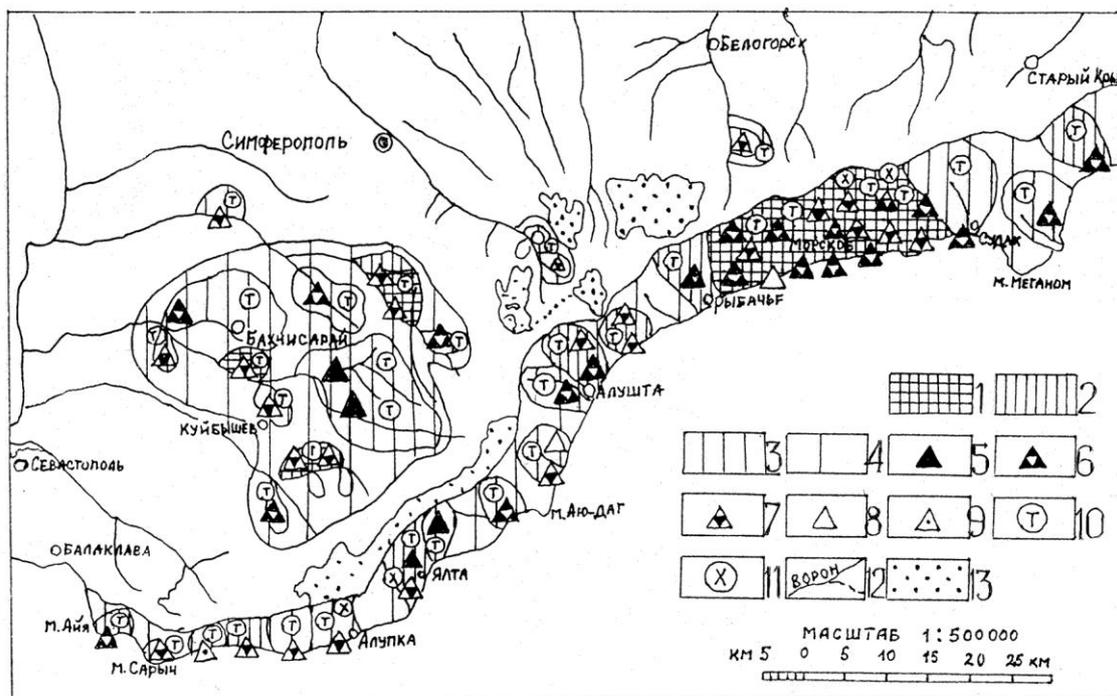


Рис. 3. Карта селевой опасности в Крыму.

- 1 – сильная степень селевой опасности; 2 – средняя степень селевой опасности;  
3 – слабая степень селевой опасности; 4 – потенциальная селевая опасность; 5 – водно-крупноглыбовые сели;  
6 – водно-мелкоглыбовые сели; 7 – водно-щебнистые сели; 8 – грязеглыбовые сели; 9 – грязещебнистые сели;  
10 – дождевые сели, проходящие в теплую часть года; 11 – дождевые сели, проходящие в холодную часть года;  
12 – речные русла; 13 – территории, лишенные гидрографической сети (яйлы).

В основу районирования, как и при выявлении селеопасных районов бывшего Советского Союза (1976) было положено три критерия.

Основной – соотношение селевых и неселевых русел, то есть встречаемость явления и два дополнительных: частота схода селей (повторяемость и объем единовременных выносов обломочного материала). Таким образом, было выявлено три категории селеопасности:

- **значительная**, при которой селевых русел больше, чем неселевых. Сели сходят часто и объем единовременных селевых выносов более  $100\ 000\ м^3$ ;

- **средняя категория**, когда количество селевых русел меньше, чем неселе-

вых – отмечается средняя повторяемость при объеме  $10\ 000\ м^3 - 100\ 000\ м^3$ ;

- **слабая** – селевые русла единичны, сели сходят редко, а их объемы менее  $10\ 000\ м^3$ .

Кроме того, были выделены районы потенциальной селевой активности – это районы, где в прошлом селевые паводки не проходили, но по природным условиям они возможны при неблагоприятной антропогенной деятельности.

В последние годы среди исследователей-селевиков обсуждаются преимущественно два вопроса: насколько селевые потоки в Крыму похожи на сели в других горных районах Евразии и снижается ли их интенсивность, разрушительность в последнее время.

При сравнении селей Крыма с селями в других районах Евразии в первую очередь необходимо рассмотреть их плотность, то есть насыщенность наносами. Как выяснилось, в Крыму нет селей большой плотности, так называемых связных селей (плотностью до  $1700 \text{ кг/м}^3$ ). Наши селевые потоки относятся преимущественно к несвязным наносоводным потокам по классификации Ю. Б. Виноградова (1980). Большинство из них в Крыму относятся к селевым паводкам, которые представляют собой промежуточный тип между селевым потоком и паводком. Это было отмечено еще в наших ранних работах (Олиферов, 1963, 1984) и подтверждено в настоящее время в связи с публикацией терминологического справочника (Перов, 1996), где отмечено, что при относительно малой плотности (около  $100 \text{ кг/м}^3$ ) они обладают элементами селевого процесса; срыв отмытки русла, высокая насыщенность обломочным материалом, перенос крупных обломков, которые реализуются не на всем протяжении русла, а на его отдельных участках. Однако разрушительность селей независимо от пониженной плотности в Крыму весьма значительная – это связано с тем, что разрушению подвергаются дорогостоящие виноградники.

Исследование селевых потоков проводилось преимущественно по оставленным селем следам, обычно осуществлялась нивелировка горизонта высоких вод и по соответствующим формулам (Флейшман, 1978) рассчитана максимальная скорость и определены максимальные расходы. Оказалось, что эти характеристики не очень сильно отличаются от параметров селей, исследованных на Кавказе и в Средней Азии (Флейшман, 1978).

Хотя в Крыму преобладают сели малой плотности изредка проходят и селевые потоки достаточно насыщенные обломочным материалом. Например, 10 октября 1956 г. на экспериментальном водосборе площадью 5,3 га в окрестностях Алушты во время сильного ливня нами была отобрана проба, которая имела мутность –  $327 \text{ кг/м}^3$ . По данным гидрометеобюро наблюдатель водомерного поста на р. Шелен в д. Громовке в 1964 г., в месте впадения в реку селевого левобережного притока отобрал пробу, в которой содержалось 25 % наносов по объему. Приняв плотность воды  $1000 \text{ кг/м}^3$ , а плотность твердого материала в плотном теле  $2650 \text{ кг/м}^3$  и, пользуясь соответствующи-

ми таблицами (Херхеулидзе, 1967 г.) определялась плотность селя. В первом случае она составляет  $1200 \text{ кг/м}^3$ , а во втором  $1180 \text{ кг/м}^3$ . Таким образом плотность крымских селей в отдельных случаях является вполне типичной для несвязных селей (Перов, 1996).

Скорость селевых потоков в Крыму колеблется от 1,5 – 2,5 – до 4 – 5 м/с. Она зависит от глубины потока, уклона русла и состава селевой массы. Расходы селевых паводков меньше  $10 \text{ м}^3/\text{с}$ . Почти не наблюдаются (всего – 2 % случаев), что вытекает из самой природы селя, представляющего собой фактически максимальный твердый сток. Количество случаев 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70-79 распределяются почти равномерно. Нами определены селевые расходы рек юго-восточного Крыма. Они оказались достаточно велики на р. Шелен –  $103 \text{ м}^3/\text{с}$  и на р. Ворон –  $153 \text{ м}^3/\text{с}$ .

Объемы выносов селевых потоков в Крыму – мощность селя сравнительно с Кавказом и Средней Азией – невелика. Преобладают сели малой мощности (объем выноса за один сель менее  $10000 \text{ м}^3$ ), а также средней ( $10000 - 100000 \text{ м}^3$ ). Очень редко, как например, на р. Учан-Су проходят сели значительной мощности ( $100000 - 1000000 \text{ м}^3$ ).

Что касается второго дискуссионного вопроса о резком снижении селевой активности в Крыму, то наши оппоненты здесь не совсем правы. Рассмотрим в связи с этим особенности селепроявлений за последние пять лет.

В июне 1995 г. прошел селевой поток в окрестностях с. Баштановка. Он занес плотно шоссейной дороги около автобусной остановки. Студенты Симферопольского университета, проходившие здесь практику, наблюдали как скрепер расчищал дорогу. В 1997 г. старший преподаватель университета В. П. Душевский отметил прохождение селя в этом же месте. В 1997 году селевые паводки прошли в Алуштинском амфитеатре. В ночь на 12 августа в районе Ангарского перевала за шесть часов выпало 85 мм осадков. В результате прошло два селевых паводка. Один был в районе Кутузовского водохранилища – это более типичный селевой поток. Он обследован нами совместно с Р.М. Юткевичем. По литологическому составу в отложениях конуса выноса преобладали мелкослоистые глинистые сланцы.

Они обусловили появление на нижнем участке водотока воднощепнистого селя.

В крупной фракции отмечены таврические песчаники, имеющие размеры от валунов до глыб, аналогичные размеры имеют окатанные обломки мясокрасного юрского известняка.

Сель носил наносоводный характер, он срывал отмостку, переносил большое количество твердого материала и перекачивал крупные глыбы размером  $1,3 \times 0,8 \times 0,8$  м;  $1,2 \times 0,8 \times 0,6$  м;  $1,0 \times 0,9 \times 0,7$  м;  $1,1 \times 0,7 \times 0,7$  м.

Скорость селевого потока в соответствии с руководящим документом «Руководство селестокосовым станциям и постам», как это рекомендуется для наносоводного селя по формулам В. В. Голубцова и И. И. Херхеулидзе (1967) оказалась равной

4,6-4,7 м/с. При этом средняя глубина потока принята 1,8 м, а уклон русла –  $9^{\circ}$ . Измеренный объем конуса выноса селевого паводка равен  $3\ 000\ м^3$ .

Второй характерный селевой паводок возник на р. Демерджи, которая вышла из берегов на участке троллейбусной трассы от Алушты до автопромзоны, где расположены транспортные и дорожно-транспортные предприятия, была создана угроза движению. Селевой паводок снес с дорожного полотна 12 единиц транспортных средств. Несколько машин оказались в самой реке. Селевыми паводками были затронуты территории ДЭУ, ДРСУ, троллейбусного парка, авто предприятий, горотдела внутренних дел. Селевые выносы образовались на троллейбусной трассе и прилегающих к реке виноградных плантациях. Уровень воды в реке поднялся на 3 м. Подтоплению подверглись 13 жилых домов, детский сад № 6, центр детско-юношеского творчества. При продвижении паводок выворачивал валуны и бордюрные плиты. Мостик водомерного поста был снесен потоком вниз по течению, но задержан крупным деревом.

В 1998 году селевой паводок прошел по р. Ворон. Проведенное обследование показало, что он является достаточно характерным. Выше д. Ворон – это типичный селевой поток. Водомерный пост был разрушен, расходы, определенные сотрудниками Крымского центра по гидрометеорологии, достигли  $70\ м^3/с$ . По концентрации наносов поток то превращался в типичный сель, то двигался как водный паводок. Во

время его прохождения была опрокинута автомашина и погибла женщина.

По данным Ялтинской гидрогеологической и инженерно-геологической партии.

Ливневые атмосферные осадки 27-29 декабря 1999 г. (превысили месячную норму) в пределах многих участков Южного Крыма и стали причиной размывов склонов и формирования селевых паводков. В частности, в Ялтинском амфитеатре (р.р. Учансу, Дерекойка, Кухна) прошли сели с выносами селевого материала на многие участки дороги Севастополь – Ялта (и особенно в пределах АЗС у сан. «Узбекистан» (по р. Учан-Су), произошел размыв автодороги на Иссарском шоссе, на участке длиной 100 м, на спуске к автодороге Ялта – Севастополь и у кемпинга «Поляна сказок». Высота паводка по рекам Учан-Су и Дерекойка достигла 1,5 м, а в местах заторов до 2-х метров. При этом снесен мост в районе станции «Скорая помощь» (г. Ялта), сорваны и перемещены противозрозийные донные плиты в нижнем течении р. Учан-Су, деформирована берегозащитная стенка в Иссарах; в Междуречье р. Учан-Су и р. Дерекойки в пределах г. Ялты затоплены многие подвальные помещения; в устьевой части р. Учан-Су и р. Кухна сформированы были конуса выноса с объемом соответственно – 20-30 тыс. куб. м и до 1-2 тыс. куб. м. Твердый сток по р. Дерекойка перераспределился в основном русле реки за барражными стенками.

Таким образом, частота и разрушительность селевых паводков за последние пять лет не снизилась. К сожалению, дать длительный прогноз прохождения селей в настоящее время затруднительно. Раньше мы давали прогноз селей, пользуясь прогнозами типов атмосферной циркуляции, связывая каждый из ее типов с интенсивностью прохождения селей в прошлом. Однако прогноз типов атмосферной циркуляции был ограничен 2000 годом.

Что же касается мер борьбы с селевыми паводками и горной эрозией, то они разработаны нами уже достаточно давно (Олиферов 1963, 1984). Предложенная система противоселевых мероприятий включает организационно-хозяйственные, лесомелиоративные гидротехнические меры.

Организационно-хозяйственные мероприятия включают правильную организацию горных территорий, запрещение строительства жилых и хозяйственных

помещений в руслах селевых потоков, составление технических проектов противоселевой защиты, охрану горных лесов. К сожалению, за последние годы в основных селевых бассейнах Юго-восточного Крыма идет интенсивная вырубка на горных склонах и использование древесины для топлива.

Лесомелиоративные мероприятия включают посадку леса на горных склонах. При этом подготовка почвы проводится дифференцированно в зависимости от крутизны склона. На склонах до 8° сплошная обработка почвы, которая может проводиться без оборота пласта с помощью рыхлителей; на склонах 8-12° полосная обработка почвы и на склонах круче 13° – террасирование. Наши рекомендации по использованию механизированного террасирования крутых склонов были внедрены в производство (Олиферов 1963, 1984). В настоящее время Крымлесом затеррасировано более 26 тыс. га.

Среди гидротехнических сооружений наиболее широко распространены селеотводящие каналы, идущие от устьев селеопасных притоков через виноградники до главной реки. К сожалению их приходится чистить после каждого сильного ливня. В некоторых случаях успешно действует селезадерживающие плотины – как это наблюдается на притоках № 5 и № 6 р. Ай-Серез. Однако, построенная на территории совхоза «Веселовский» серия плотин почти на всех притоках не оправдала себя. Так как на территории водосбора р. Кутлак не были осуществлены лесомелиоративные мероприятия. Плотины были занесены наносами, а затем многие оказались разрушенными.

Интересные предложения о создании сквозных железобетонных сборнорешет-

чатых противоселевых сооружений высказал в свое время И. И. Херхеулидзе (1976). Он разработал для Крыма облегченную модель сквозного барража. Есть и другая интересная идея о создании барражей из использованных автопокрышек (Габибов, 1991).

К сожалению, в период переходной экономики необходимое количество средств на противоселевые сооружения не выделяются.

### Литература

1. Виноградов Ю. Б. Этюды о селевых потоках – Л.: Гидрометеиздат, 1980. – 144 с.
2. Габибов Ф. Г. и др. Селезащитные сооружения из утилизированных покрышек. – Баку: АЗНИИ-СА, 1991. – 2 с.
3. Клепинин Н. Н. Эрозия и урожай. // Эрозия почв. – М.: Изд-во АН СССР, 1937. – С. 247 – 257.
4. Олиферов А. Н. Борьба с эрозией и селевыми паводками в Крыму. – Симферополь: Крымиздат, 1963. – 92 с.
5. Олиферов А. Н. Анализ физико-географических факторов селеформирования и ландшафтно-технические противоселевые системы в горных странах юга Европейской части СССР. Автореферат. – докт. геог. наук. Отд. геог. ин-та геофизики АН УССР. – Киев, 1984. – 40 с.
6. Перов В. Ф. Селевые явления. Терминологический словарь. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 46 с.
7. Полканов А. И. На рубеже двух эпох. // Охрана и развитие природных богатств Крыма – Симферополь: Крымиздат, 1960. – С. 37-48.
8. Руководящий документ. Руководство селексовыми станциями и гидрографическим партиям. Вып. 1. Организация и проведение работ по изучению селей. – М.: Гидрометеиздат, 1990. – 198 с.
9. Селеопасные районы Советского Союза. / Под ред. С. М. Флейшмана и В. Ф. Перова- М.: Изд-во МГУ, 1976. – 308 с.
10. Флейшман С. М. Сели. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 311 с.
11. Херхеулидзе И. И. Сквозные защитные и регулирующие сооружения из сборного железобетона на горных реках. – М.: Гидрометеиздат, 1967. – 131 с.

**Анотація.** А. Н. Олиферов Про селеві паводки в Криму. Розглядаються випадки проходження селевих паводків у Криму. Пропонується районування селевих потоків і карта їхнього поширення. Рекомендуються організаційно-господарські, лісомеліоративні і гідротехнічні заходи щодо боротьби із селями.

**Ключові слова:** селеві паводки, карта, міри боротьби.

**Abstract.** A. N. Olfierov. About the mudflow High-waters in the Crimea. Mudflow high waters passing in the Crimea are considered. The division of the mudflow into districts and the map of the spreading are proposed. The practical-economic, land-reclamation and hydrotechnical measures for the mudflow-fighting are recommended.

**Keywords:** mudflow, map, protection.

Поступила в редакцію 10.02.2004 г.