

Аннотация. Рассматриваются случаи прохождения селевых потоков в Крыму в XXI веке. Предлагается геоинформационная система «Сели Украины». Обсуждаются новые селевые карты. Организованы научные полевые семинары в селевом бассейне р. Ай-Серез.

Ключевые слова: селевые потоки, геоинформационная система, селевые карты.

Введение

Разрушительные грязекаменные и водокаменные селевые потоки и селевые паводки периодически проходили в Крыму и наносили существенный ущерб народному хозяйству. Больше всего селевые потоки наносят ущерб шоссейным дорогам (Ялта-Севастополь и Белогорск-Симферополь), а также троллейбусной трассе Симферополь-Ялта. Затронул селевой поток и международный оздоровительный центр «Артек», пострадал от селевого потока пос. Морской. Ниже приводятся сведения о сроках прохождения селей и общие сведения об убытках, нанесенных ими. Для учета случаев прохождения селевых потоков была разработана геоинформационная система «Сели Украины» и создана база данных к ней. Составлены карты селевых потоков Крыма и Причерноморья. С участием иностранных ученых проведено два полевых семинара в селеопасном бассейне р. Ай-Серез. Результаты исследований селевых потоков доложены и обсуждены на двух зарубежных совещаниях.

Результаты и обсуждение

27 декабря 2001 г. в г. Ялте прошел селевой поток, который был обследован автором. 16 сентября 2002 года по данным Крымской службы МЧС Украины от селевых потоков пострадали дома в селах Солнечногорском, Малореченском, Рыбачьем, Приветном и Зеленом.

В 2004 году селевые потоки в очередной раз прошли на южном побережье Крыма. Этот случай описан в газете «Южная столица» от 16 мая 2004 г. «В ночь на 14 июля на Южный берег Крыма обрушились ливневые дожди. Были подмыты опоры троллейбусной трассы Алушта-Ялта. Особенно неистово стихия вела себя на территории международного детского оздоровительного центра «Артек». Мощные глыбы камней вместе с грязью, ветками и сучьями стремительно неслись вниз в долину. Руслу мелких речушек оказались забитыми до отказа, и бурлящие потоки шли вниз по поверхности. Вода снесла деревянные мостики и подтопила отдельные здания хозяйственно-бытового назначения. Основные корпуса при этом не пострадали. По данным Гидрометцентра АРК, при месячной норме в 42 мм в тот день в селе Никита под Ялтой выпало 70, а в Алуште - 107 мм осадков. К счастью, в «Артеке» в этот день была пересменка, и очередной заезд детей планировался на 16 июля. Поэтому жертв и пострадавших не было».

Далее в этой газете пишут: «Не пожалели селевые потоки также соседние населенные пункты: село Краснокаменка над трассой Алушта-Ялта и поселок-курорт Гурзуф и Медведь-гору. В гурзуфском санатории Министерства обороны разрушена часть экзотического южнобережного парка, окружающего дореволюционные «Губонинские дачи».

Об этом же селевом потоке пишет газета «Крымские известия» от 15 июля 2004 года: «...ливневой дождь прошел утром в среду с 6.00 до 6.40, на Гурзуфском мосту произошла задержка воды, поскольку не сработала ливневая канализация. В результате накопившаяся масса воды понеслась вниз, и грунт вынесло на дорогу, ведущую к селам Кипарисное, Краснокаменка и поселку Гурзуф. Большим потоком воды затопило подвал в селе Кипарисное, столовую в селе Морском, нанесло камни на дорогу в Гурзуфе и на дорогу, ведущую к плавбазе международного детского центра «Артек».

02 августа 2004 года селевые потоки также прошли к востоку от Алушты. От селя чуть не пострадали юные путешественники, разбившие здесь свои палатки. Как пишет газета «Южная столица» от 6 августа 2004 г., «к вечеру 2 августа над побережьем сгустились грозовые тучи, задул шквальный ветер, прошел ливень с градом. Укрывшиеся в палатках подростки вынуждены были обратиться за помощью в местное управление МЧС. Благо, у них были мобильные телефоны. Ситуация оказалась опасной. Мощные грязевые потоки пытались смыть несколько палаток, в которых находились несколько ребят. Дело шло к ночи. Подоспевшие на помощь спасатели вначале помогли

мальчишкам добраться до транспорта, выделенного алуштинским горисполкомом, а затем временно разместиться в одном из детских садов».

В сентябре 2005 года селевой поток прошел по реке Аян-Дере. При обследовании селя по оставленным им следам автором отмечена положительная роль в транзите селевых наносов бетонных берегоукрепительных стенок, построенных строительным батальоном после прохождения там селевого потока в 1968 г. Транзит селевого потока способствует пополнению санаторных пляжей твердым материалом.

Антропогенный паводок, возникший в Белогорском районе 2 июля 2006 г., на отдельных участках проходил как селевой поток. И.Шахно, сотрудник пресс-службы ГУ МЧС Украины, пишет в газете «Крымская правда»: «В результате обильного ливня (за несколько часов выпала трехмесячная сумма осадков) произошло поднятие уровня в ставке с.Богатого (площадь 3,2 га с дамбой высотой 14 м), что, в свою очередь, повлекло прорыв дамбы и стремительный выход воды из ставка. Уровень воды в реке Малая Карасевка поднялся на 2,5 м... В результате сложившейся ситуации погибли две женщины».

В газете «Комсомольская правда в Украине» корреспондент Е.Бондарюк пишет: «Когда вода совершенно без приглашения пожаловала к сельчанам прямо в теплые постели, люди испытали настоящий шок. Они в панике выбегали из домов и тут же попадали в стремительно несущиеся потоки воды, которые несли с собой массу строительного мусора и вырванные с корнем деревья».

По нашим наблюдениям, селевыми отложениями был занесен участок трассы Симферополь-Белогорск, застряло несколько машин и движение было прекращено. В борьбе со стихией в Белогорском районе было задействовано около 60 спасателей МЧС и работников предприятия «Крымавтодор». Они мешками с песком забили прорыв дамбы.

В 2012 г. селевой поток заблокировал дорогу к поселку Утес.

В 2013 году селевая опасность в Крыму резко возросла. Ночью 3 июня в результате интенсивного дождя на проезжую часть трассы Ялта-Симферополь сошел селевой поток. На протяжении 400 м образовался конус выноса, состоящий из камней, мелкозема и веток. На этом участке сотрудники дорожной службы занимались расчисткой полотна, из-за чего проезд транспорта был закрыт. В результате застряли автобус «Икарус» с гражданами Турции, микроавтобус и легковой автомобиль «Форд».

Другой селевой поток сошел в это же время на трассу местного значения Ялта-Форос-Гончарное в районе Байдарских ворот. Величина выносов составила 0,5 м.

Следующий селевой поток прошел в с.Морское в первых числах июля 2013 г. Корреспондент М.Головань опубликовал в «Крымской правде» сообщение «Сели встали и поплыли! Селевой поток затопил село под Судакком». В результате интенсивных дождей 3 июня сформировался селевой поток, который вынес в море конус выноса, состоящий из камней, мелкозема, вырванных с корнями деревьев и кустарников. Было повалено и вынесено около 30 деревьев, был занесен камнями и грязью школьный стадион, там же селом было разрушено 25 метров железобетонного забора. Интенсивный поток шел два часа, потом обстановка нормализовалась. Выше по течению р.Шелен имеется оползень, который питает твердым материалом селевой поток. Жертв и пострадавших нет.

18 сентября 2013 года на 25 километре трассы Ялта-Севастополь сошел селевой поток, сформировав конус выноса размером 15×40 м. К счастью, жертв и пострадавших не было. Корреспондент С.Гуленко опубликовал в «Комсомольской правде в Украине» статью «Из-за дождей Южному берегу угрожают селевые потоки». Он отмечает, что сели сошел прямо над поселком Симеиз, заблокировав проезжую часть дороги. Спасателям и дорожным службам пришлось несколько часов расчищать трассу.

Селевые потоки меньшего масштаба прошли и по улицам поселка Симеиз. В поселке прошло 7 небольших селей, улицы поселка покрылись слоем грязи. Около 300 м² грязи и камней было вывезено с территории поселка. Селевые отложения убирали под проливным дождем до полуночи. К счастью, обошлось без жертв. Люди и домашние животные не пострадали.

Все прошедшие в начале XXI века селевые потоки были зарегистрированы Крымской селестоксовой станцией (г.Белогорск) и занесены автором в составленную им совместно с А.В. Давыдовым [1] геоинформационную систему «Сели Украины»: информационные массивы, используемые для обработки на компьютерах, представлены в виде базы данных (БД). В БД геоинформационной системы хранится совокупность данных и отношений между ними. При организации БД ГИС «Селевые потоки» мы старались придерживаться общих требований к эффективности БД. Как известно, различают логический и физический аспект БД.

Рассмотрим организацию БД «Сели Украины» и ее программное обеспечение. Содержание БД открывается списком селеопасных рек, который содержит сведения: название водотока, куда впадает, длина водотока, площадь водосбора, абсолютная высота истока и устья, средний уклон, период, за который имеются сведения о селевых потоках, даты прохождения селей. Следующий блок БД характеризует прохождение селевых потоков: продолжительность селевого потока, тип селя, причина его возникновения, максимальная крупность передвигаемых селом камней. Третий блок БД посвящен параметрам селевых потоков: скорость, максимальный расход, высота валов, объем

селевого паводка, насыщенность наносами, объемный вес селевой массы, объем отложений на конусе выноса. Что касается программного обеспечения ГИС «Сели Украины», то это целостная расширяющаяся система программ, моделирующая функции ГИС. Модули однотипной функции объединяются в подсистемы. В частности, подсистема вывода состоит из программ вывода на экран дисплея вывода печатающего устройства, редактирования и т.д. Подсистемы, выполняющие конкретные функции, объединяются в общие подсистемы с различным целевым назначением. ГИС-подобной подсистемой является система управления базой данных (СУБД), выполняющая основные операции с данными ГИС, и пакет прикладных программ, хранящий программы для математико-географического моделирования.

СУБД – одна из общих систем программного обеспечения ГИС. Это комплекс программ, которые обеспечивают введение базы данных и обеспечение хранимых данных. Переходя к конкретной ГИС «Сели Украины», укажем, что для организации этой системы, а также базы данных (БД) была создана система управления базой данных (СУБД), которая названа «Диалог». СУБД «Диалог» позволит: организовать новую БД или ГИС, определяя их структуру; редактировать существующую БД или ГИС; проводить пакеты данных прикладных программ (ППП).

Другой важной частью программного обеспечения является хранящийся в ГИС пакет прикладных программ. В основе его находится совокупность прикладных стандартных программ. Они обеспечивают выполнение некоторых общих операций, но в основном предназначаются для построения стандартных программ математико-географического моделирования.

При создании ГИС «Селевые потоки Украины» под управлением СУБД были задействованы системы программных модулей, вывод которых происходит под управлением справочного файла, который содержит информацию о структуре БД, количестве и содержании всех меню, типах и шаблонах записи данных, а также их связях. Заполнение каждого элемента производится по шаблону, что еще увеличивает информационную емкость справочного файла. Связь между файлами данных о селевых потоках выполняется по первичным ключам каталожного файла.

Работы по выполнению и совершенствованию данных продолжаются по мере получения нового фактического материала и включения его в ГИС.

В начале XXI века был сделан новый шаг в методах прогнозирования селевых потоков, основанный на компьютерной технике. Сотрудники УкрНИИГИМ Н.Н.Соседко, В.Ф.Грищенко, А.С.Тищенко суммировали осадки по данным метеостанций за каждые 6 часов с помощью Интернет и по их сумме за период дождей определяли количество осадков, способных создать селя. В 2007 г. автор применил аналогичный способ прогноза селей. Первоначально было определено, при каком количестве осадков проходили селевые потоки в каждом конкретном селевом бассейне Крыма. Для каждой метеостанции методом Р.Хортон был определен удельный вес и доля значений. С помощью Интернет, в который каждые 6 часов поступают данные об осадках, и модели прогнозируются селеформирующие осадки и сами селевые потоки.

Переходя к следующему разделу селеведения – картографированию селевых потоков – необходимо отметить карту «Сели», составленную в XXI веке автором [2] и помещенную в «Атласе Автономной Республики Крым» (2003 г.). На карте показана степень селевой опасности (сильная, средняя, слабая, потенциальная), генезис селевого потока (дождевой, снего-дождевой), время прохождения (холодный период, теплый период), наносоводные потоки (водно-крупноглыбовый, водно-мелкоглыбовый, водно-щебнистый), грязекаменные потоки (грязе-глыбовый, грязе-щебнистый, грязевой). Атласу была присуждена малая золотая медаль за II место на 11 съезде Международной картографической ассоциации во Франции в 2003 году.

Далее следует отметить составленную автором «Карту селевой опасности побережий» [3]. На карте показана степень селевой опасности на территории Украины (Южный берег Крыма в виде крупномасштабной врезки), России (побережье Краснодарского края), Грузии, Румынии, Болгарии и Турции.

Карта опубликована в «Атласе охраны природы Черного и Азовского морей», изданном Центральным картографическим производством Военно-морского флота Российской Федерации в 2006 г.

В начале XXI века с селевыми бассейнами Крыма дважды знакомились представители зарубежных стран. В первый раз это было в 2010 г., когда состоялся Билатеральный польско-украинский полевой семинар «Ландшафтное разнообразие. Крым – 2010». Для участников семинара был составлен и опубликован специальный путеводитель. Автором был написан в этот путеводитель специальный раздел, посвященный селевым потокам [4]. В разделе были рассмотрены основные зоны селевых бассейнов (питания, транзита, аккумуляции), особенности ландшафтов селевых урочищ на конусах выноса, перечислены формы селевого рельефа.

В путеводителе детально описана остановка №3 «Селевые ландшафты р.Ай-Серез». Особенно детально охарактеризованы ландшафты притока реки, который назван Скалистой балкой. Участники семинара проехали также по долине р.Ворон, где в результате прохождения селя в 1997 г. погиб один человек.

Со всеми ландшафтными особенностями селевых бассейнов участники полевого семинара ознакомились как из окон автобуса, так и продвижением пешком по притоку р. Ай-Серез №3 Скалистая балка. Сообщение во время семинара проводил автор, а в ответах на вопросы ему помогали наблюдатели гидрометпостов Ай-Серез-Междуречье и Скалистая балка.

Второй группой российских и украинских ученых, посетившей селевые бассейны, были участники полевой экскурсии заседания Объединенного научного совета по фундаментальным географическим проблемам по маршруту Восточный южнобережный Крым: Алушта-Судак-Новый Свет 16-20 сентября 2012 года. Был выпущен путеводитель полевой экскурсии по этому маршруту, в котором автором был написан раздел «Селевые ландшафты юго-восточного Крыма», «Маршрутная остановка 4. Селевые ландшафты р.Ай-Серез» [5].

В разделе, посвященном селевым ландшафтам, указано, что это природно-территориальные комплексы, сформированные на конусах выноса и других элементах селевого рельефа. Отмечено, что основными особенностями ПТК на конусах выноса является этажность, вызванная прохождением селей в прошлые годы, периодическое нарушение ландшафтной структуры при прохождении очередного селя и локальность.

В разделе «Остановка 4. Селевые ландшафты р.Ай-Серез» дана покомпонентная характеристика бассейна этой реки, перечислены катастрофические селевые потоки, прошедшие по этой реке [5].

Во время полевого маршрута на водомерном посту Ай-Серез-Междуречье между участниками заседания развернулась дискуссия. Директор Института географии РАН В.М.Котляков вспомнил о селевом потоке на оз.Иссык в Казахстане, когда погибло много людей и он разбирался в причинах возникновения этого селя.

В начале XXI века прошло две селевых конференции. Первая – международная конференция «Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита» - состоялась в Пятигорске (Россия) 22-29 сентября 2008 года. Конференция была проведена на базе института «Севкавгипроводхоз». Конференция была достаточно представительной: например, делегация Китая состояла из 10 человек, Тайваня – из 9, Австрии – из 3, Испании – из двух, и Канаду представлял один ученый. Хотя рабочими языками были русский и английский, большинство докладов было на английском языке, на котором делали доклады иностранные ученые. Профессор ТНУ А.Н.Олиферов входил в состав организационного комитета международной конференции.

Кроме пленарных и секционных заседаний, был проведен полевой семинар в Приэльбрусье. Были розданы труды международной конференции, а также книга А.Ю.Власова «Селевые явления на территории СССР и меры борьбы с ними. Указатель литературы, изданной в 1968-1991 гг.» и специальный сборник научных трудов ОАО «Севкавгипроводхоз», посвященный международной общественной организации «Селевая ассоциация».

Автор выступил на конференции с обзорным докладом «Закономерности формирования селевых потоков в Крыму и Карпатах» [6]. В докладе был рассмотрен ущерб, который наносят селевые потоки горным странам Украины. Приведены сведения об уровнях, скоростях и расходах селей, охарактеризованы гранулометрические кривые селевых наносов, рассмотрен состав мелкозема, определена вероятность прохождения селевых потоков.

Важным событием в селеведении стала вторая конференция «Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита», посвященная 100-летию со дня рождения С.М.Флейшмана – выдающегося исследователя селевых потоков, автора учебника «Сели», председателя селевой комиссии, руководителя отдела селей в лаборатории снежных лавин и селей географического факультета МГУ [7]. Организаторы конференции – географический факультет МГУ имени М.В.Ломоносова и межрегиональная общественная организация «Селевая ассоциация». В организационный комитет вошел и профессор ТНУ А.Н.Олиферов. Конференция состоялась в Москве на базе МГУ 17-19 октября 2012 г. К конференции был выпущен сборник материалов. Они были подготовлены специалистами из России, Украины, Казахстана, Таджикистана, Киргизии, Грузии, Армении, Азербайджана, Ирана, Франции и Бразилии. Таким образом, конференция фактически была международной, хотя в программе и материалах об этом не было сказано.

От Украины на пленарном заседании выступал автор с докладом «Исследования селевых потоков в Крымском и Карпатском регионах». В докладе были затронуты все основные разделы селеведения: история исследований, методы исследований, география селей, параметры селей, прогнозирование селей.

Географический факультет ТНУ получил международное признание в изучении селеведения. В 2013 году А.Н.Олиферов, руководитель работ по изучению селевых потоков, за большие достижения в научно-исследовательской работе был награжден Межрегиональной общественной организацией «Селевая ассоциация» (Россия) медалью им.С.М.Флейшмана.

Выводы

1. Разрушительные селевые потоки и в XXI веке проходят достаточно часто и продолжают наносить существенный ущерб народному хозяйству Горного Крыма. Они заносят шоссейные дороги

и троллейбусные трассы, повреждают курортно-оздоровительные комплексы, поселки, заносят сады и виноградники. Частота прохождения селевых потоков в последние годы не снизилась. Они продолжают проходить во всех селеопасных районах: юго-восточном, юго-западном, северном и предгорном.

2. Для регистрации и обобщения сведений о прохождении селей составлена геоинформационная система (ГИС) «Сели Украины», в которой постепенно пополняется банк данных. Информационные массивы, использованные для обработки на компьютере, представлены в виде базы данных (БД). Разработана подсистема управления базой данных (СУБД) – комплекс программ, которые осуществляют введение данных о селевых потоках, обеспечивают использование хранимых данных.

3. Разработана карта «Сели» для территории Горного Крыма. На карте показана степень селевой опасности (сильная, средняя, слабая, потенциальная), генезис селевого потока (дождевой, снего-дождевой), время прохождения (холодный период, теплый период), наносоводные потоки и грязекаменные потоки. Кроме того, для карты селевой опасности побережий Черного моря составлена крупномасштабная врезка селей, проходящих в Крыму.

4. Применен к условиям Крыма новый метод прогнозирования селевых потоков, основанный на компьютерной технологии. Первоначально было выявлено, при каких количествах осадков сели проходили в каждом селевом бассейне в прошлом. Затем определялся вес данных каждой метеостанции в селевом бассейне. Данные метеостанций каждые 6 часов поступают в Интернет. Получая их с помощью компьютерной модели, можно прогнозировать осадки, формирующие сели, и сами сели.

5. Селевые потоки, проходящие в Крыму, вызывают большой интерес у зарубежных ученых. Было проведено два семинара в юго-восточном Крыму с детальным исследованием селеопасного бассейна р. Ай-Серез. На двух международных научных конференциях в России были заслушаны и обсуждены доклады о селевых потоках Крыма.

Литература

1. Олиферов А. Н. Геоинформационная система «Сели Украины и меры борьбы с ними» Инженерная география. Инженерно-геоморфологические аспекты. Тезисы докладов межгосударственной конференции// А. Н. Олиферов, А. В. Давыдов. – Вологда, 1992. - С.78-79.
2. Олиферов А. Н. Карта «Сели» / Олиферов А. Н. // Атлас Автономной Республики Крым. – Киев-Симферополь, 2003. - С.41.
3. Олиферов А. Н. Карта «Селевая опасность побережья» / Олиферов А. Н. // Атлас охраны природы Черного и Азовского морей. - СПб. Центр. карт. произв. ВМФ РФ, 2006. - С.240.
4. Олиферов А. Н. Селевые ландшафты / А. Н. Олиферов // Путеводитель билатерального польско-украинского полевого семинара «Ландшафтное разнообразие. Крым - 2010». – Симферополь, 2010. – С.142-148.
5. Олиферов А. Н. Селевые ландшафты юго-восточного Крыма / А. Н. Олиферов // Путеводитель полевой экскурсии Объединенного научного совета по фундаментальным географическим проблемам по маршруту Восточный южнобережный Крым: Симферополь-Алушта-Новый Свет. – Симферополь, 2012. – С.11-12.
6. Олиферов А. Н. Закономерности формирования селевых потоков в Крыму и Карпатах / А. Н. Олиферов // Труды междунар. конф. «Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита». – Пятигорск: Ин-т Севкавгипроводхоз, 2008. – С. 174-176.
7. Олиферов А. Н. Исследование селевых потоков в Крымском и Карпатском регионах / А. Н. Олиферов // «Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита» - Труды Второй конференции, посвященной 100-летию со дня рождения С.М.Флейшмана. – М. : Географический факультет МГУ, 2012. – С.69-70.

Анотація А. М. Оліферов *Сельові потоки в Криму у XXI сторіччі. Розглядаються випадки проходження сельових потоків в Криму у XXI сторіччі. Пропонується геоінформаційна система «Селі України». Обговорюються нові сельові карти. Організовано наукові польові семінари в сельовому басейні р. Ай-Серез.*
Ключові слова: сельові потоки, геоінформаційна система, сельові карти.

Abstract. A. N. Oliferov *Crimean debris flows in XXI century. The cases of debris flows passing in Crimea in the XXI century are reviewed. The geoinformation system «Debris flows of Ukraine» is proposed. The new debris flow maps are discussed. Scientific field seminars in the debris flow basin of river Ay-Serez were organized.*
Keywords: debris flows, geographic information system, debris flow maps.

Поступила в редакцію 14.02.2014 г.