

Water balance is calculated based on observations at three meteorological stations. The impact of each weather station has been identified in the conversion factor and the resulting calculation formula for calculating the pool meteorological characteristics. To assess the time series used two separate approaches. The first was over meteorological and hydrological characteristics of the modern period with a period of climatic norm by their value residual. The second method involved the construction of difference integral curves. With characteristic curves revealed trends in multi fluctuations of the water balance of the river Vorskla.

The increase in air temperature led to higher evaporation value, reduced rainfall and river flow layer. The incoming water balance components owe is decrease by 12 mm. Changes the out going water balance components ower mutually offset, an increase evaporation at 17 mm drain led to a reduction of 10 mm. Violation of homogeneity on two criteria fixed in the ranks of the mean annual temperature and humidity. Increased discrepancy water balance. Rainfall decreased in December and August, but rose in September and October. This led to an increase in the minimum flow winter time. Maximum flow snowmelt flood has decreased by almost half, and the total flow of April fell by one-third (30%) compared with the period of climatic norm. Layer runoff decreased, and a layer of underground runoff increased.

The analysis of difference integral curves can note a steady upward trend in air temperature. Annual precipitation and annual runoff layer have no clear trends to change. However, the maximum daily snowmelt flood layer flow constantly decreasing since 1989 for all three present hydrological stations in the basin of the Vorskla. Minimum layer flow summer-autumn low water grew until 2005 and then marked a definite downward trend. Stick period of growing winter time, since 1981.

Thus, the increase in average annual temperature in the basin of the Vorskla at 1C° compared with a period of climatic norm has led to increased evaporation and corresponding reduction in river flow and reduce annual precipitation. At the same time there have been significant changes in the structure of intra-annual distribution of rainfall and river flow in the direction of alignment fluctuations between months In total river flow changes were changes in two opposite directions. On the one hand reduce rainfall led to a similar decrease in runoff, but the constant underground drain slightly increased. The maximum drain snowmelt flood period is characterized by a strong downward trend, as opposed to it minimum flow winter time differs growth primarily through underground component.

**Keywords:** Vorskla, water balance, depth of runoff, precipitation, evaporation, homogeneity, residual mass curve, hydrological year.

**Надійшла до редколегії 26.04.2016**

УДК 551.435.2+551.515.9

**Пясецька С. І.**

Український гідрометеорологічний інститут, м. Київ

## **ПРОЯВ СЕЛЬОВОЇ ТА ЕРОЗІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБСТЕЖЕНЬ ОСЕРЕДКІВ ЇХ ПРОЯВУ ПРОТЯГОМ 2003-2013 рр. У КРИМУ**

**Ключові слова:** Кримські гори, південно-східний сільовий район, осередки виникнення селів, крихкоуламковий матеріал гірських порід, ерозійна діяльність.

**Вступ.** Відомо, що селі, особливо у щільно заселених районах, можуть часто призводити до виникнення надзвичайних ситуацій, внаслідок яких здебільшого потерпають об'єкти господарської діяльності (прорив гребель, пошкодження або навіть знищення інфраструктури та житлового сектору), у окремих випадках можуть постраждати і люди. Інтенсивна ерозійна діяльність у таких регіонах призводить до підтримання сільових осередків та повільної підготовки сходження нових сільових (наноносодних) потоків, або паводків із залученням крихко уламкового та супутніх матеріалів.

У Криму здебільшого такі явища виникають у теплий період року, в наслідок потужних злив (кількість опадів  $\geq 30$  мм за 12 год. та менше [8], роботами

Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2016. – Т.2(41)

селестокової станції встановлено переміщення крихкоуламкового матеріалу в руслі при випаданні опадів 20,0 мм за добу та менше), але трапляються і такі, які виникають у холодний період року (листопад, грудень, січень) внаслідок танення підчас відлиг накопиченого снігового покриву та одночасного з тим випадання дощів.

Крім того особливо значущими чинниками у виникненні такого явища як сел є значне розчленування поверхні як вертикальне так і горизонтальне, зім'ятість, тріщинуватість порід, що полегшує дію екзогенних та гравітаційних агентів, накопичення крихкоуламкового матеріалу у водотоках та у підніжжя схилів, розширення долино-яружних форм рельєфу із зниженням тальвегів, утворення долин з пласким дном з потужними пролювіально-алювіальними відкладеннями, існування зсувів, осовів та опливів на схилах ерозійних форм.

Також істотним є те, що у Криму наявне постійне чергування посушливих та вологих періодів, що позначається на руйнуванні пісковиків та карбонатних порід у посушливий період та змив і транспортування цього матеріалу у вологий. Наявність матеріалу руйнування порід, що легко транспортується та відкладається підсилює процес виникнення селів та наносоводних потоків.

**Стан проблеми.** Дослідження умов виникнення селів, встановлення їх осередків, класифікація території Криму за частотою їх прояву було розпочато у 1954 р. співробітниками Київської ГМО (нині ЦГО), Симферопольського ГМБ та інститутом мінеральних ресурсів АН УРСР (ИМР), дещо пізніше співробітниками відділу спеціально створеної у 1965 р. Карпатської гідрометеорологічної експедиції як відділу УкрНДГМІ (нині УкрГМІ), (з 1976 р. по початок 90-х років Української експедиції) та гідрологами того ж інституту (Лютик П.М., Яблонський В.В., Тищенко О.С., Дезірон А.В., Лундін С.М. та ін.) [1, 2, 15].

У 1957 р. було запропоновано перше районування території Криму за умовами формування селей та ступеню селенебезпеки. У 60-х роках було здійснено дослідження синоптичних процесів, які зумовлюють випадання значних опадів, які є передумовою виникнення селів [3, 5]. Протягом цих же років кримськими дослідниками, такими як Оліферов А.М. було накопичено великий досвід не тільки з натурних досліджень розвитку селів, й а з умов його моделювання на спеціальних дослідних ділянках із штучним дождюванням схилів та дослідженням гранулометричного складу порід, які змивалися зі схилів досліджуваної ділянки [9, 10]. Ця робота в польових дослідженнях була продовжена Тищенко З.С.

У 70-х роках роботи було продовжено на новому рівні, так з 1971 р. за методикою ВСЕГІНГО ці процеси почали досліджуватись геологічними організаціями Криму [16], у 1975 р. складено перелік найбільш важливих господарських об'єктів, що зазнали впливу селей, а у 1978 р. в УкрНДГМІ було узагальнено результати власних польових досліджень сільових потоків в Криму, визначено основні сільоформуючі ґрунти, запропоновано схему районування Криму за інтенсивністю прояву селей, із виділенням 4 районів (південно-східний, південно-західний, північний, передгірський). Окремо за частотою прояву сільової активності було виділено Ускутсько-Воронський район (яруги та басейни річок Ускут, Арпат, Чебан-Кале, Шелен, Ворон, Ай-Серез, Кутлак). Також було проведено оцінку збитків та запропоновані схеми вирішення питань із запобігання таким процесам [2, 6, 16].

У цілому найбільш докладно викладено результати досліджень селей у Криму у роботах [4-14]. На теперішній час регулярні роботи з дослідження річок та тимчасових водотоків на предмет виявлення осередків селів та ерозійної діяльності проводяться селестоковою станцією у Білогірську.

**Об'єкт, предмет та мета дослідження.** *Об'єктом* дослідження є осередки прояву сільової активності та ерозійної діяльності на водозборах та руслах річок та водотоків Криму.

*Предметом* дослідження є розповсюдження осередків прояву селей та ерозійної діяльності у Криму. *Метою* є встановлення стану у якому знаходяться осередки селів та ерозійної активності на сучасному етапі в Криму та рівня небезпеки яка може проявитися у разі виникнення загрозової ситуації із проходженням наносоводного або селевого потоку.

**Використані матеріали та обговорення результатів дослідження.** Для аналізу та узагальнення осередків прояву селів та ерозійної діяльності було залучено «Технические отчеты по специализированным обследованиям рек и селевых очагов» які є матеріалами режимних спостережень за проявом сільової активності та ерозійної діяльності на річках та окремих водотоках Криму, які проводяться Білогірською селестоковою станцією (діє з 1964 р.). Представлений матеріал узагальнює десятирічний період спостережень за проявом сільової та ерозійної діяльності у Кримських горах протягом періоду з 2003 по 2013 рр. У разі відсутності прояву безпосередньо сільової активності, було узагальнено матеріали спостережень за проявом ерозійної діяльності у досліджуваних районах (переважно південно-східний район). Прояв ерозійної діяльності протягом цього часу було зафіксовано у південно-східному селевому районі Кримських гір в районі в районі діючих осередків селей - приток річки Ай-Серез (ліва притока - балка Скеляста, права притока балка Шкільна), річки Ворон та його притоків (ліва та права притока – балка Хама), яруги Ставлухар (правий приток р. Ускут), приток річок Шелен та Кутлак (лівий приток – балка Запрудна), р. Путаамис, р. Кучук-Карасу. У цілому можна говорити про досить інтенсивну ерозійну діяльність у ряді сільових осередків спричинену природними чинниками такими як чергування посушливих періодів із пересиханням схилів та руйнуванням порід, що їх складають та випаданням рясних дощів із змивом продуктів руйнування гірських порід та мілкозему та перезволоженням схилів. Крім того одною з істотних причин створення загрозової обстановки у ряді осередків прояву сільової активності стало несанкціоноване та безконтрольне будівництво жилого сектору. Все це свідчить про певну підготовку для подальших проявів таких процесів та ускладнення у ряді осередків ситуації із вірогідністю утворення принаймні наносоводних потоків із руйнуванням об'єктів господарської діяльності. Роботи проводились із застосуванням нівелірування схилів та безпосередньо водотоку у поперечному та повздовжньому напрямках для з'ясування рівня розмиву схилів та русла із його деформацією, або, навпаки, накопичення потужних товщ крихкоуламкового матеріалу, готових до подальшого транспортування у водотік.

Узагальнені результати проведених досліджень осередків прояву селів, які подані у вищезгаданих звітах представлено у таблиці , де у відповідних колонках вказано рік проведеного обстеження русла чи тимчасового водотоку, осередок прояву сільової або ерозійної діяльності (русло або тимчасовий водотік), характер та особливості їх прояву у продовж визначеного часу.

Подальші матеріали спостережень за цими явищами, нажаль, відсутні внаслідок анексії Кримського півострова Російською Федерацією та припиненням передачі відповідної інформації з Білогірської селестокової станції до спеціалістів відділу гідрографічної партії Центральної геофізичної обсерваторії м. Київ.

**Таблиця. Місця прояву та характер і інтенсивність сельової активності або ерозійної діяльності протягом 2003-2013 рр.**

Сельова активність та ерозійна діяльність у руслах річок та тимчасових водотоків		
Рік	Осередок	Характер та особливості прояву
1	2	3
2003	балка Запрудна (ліва притока р. Кутлак)	Найбільш сильний перерозподіл крихкоуламкового матеріалу у період з грудня 1991 р по жовтень 2003 р. виник в результаті випадання сильних зливових дощів протягом вересня 1995, серпня 1996, серпня 1997, липня 1998, грудня 1999, серпня та вересня 2002 р. Станом на 2003 р. у руслі сформовано ряд осередків із накопиченим крихкоуламковим матеріалом.
	балка Хаста	У липні 2004 р. випала значна місячна кількість опадів – у Ялті 79,8 мм (норма 37 мм) та Алушті 111,2 мм (норма 29 мм). Це сприяло виникненню паводку 14.07.2004 р., в наслідок якого було підтоплено смт. Гурзуф.
2004	Р. Путамис	14.07.2004 р. внаслідок сильних зливових дощів на річці виник сильний підйом води із розмивом обох берегів та пошкодженням будівель жилого сектору.
	балка Скеляста (ліва притока Ай-Серез)	Протягом починаючи з листопада 2002 р. по жовтень 2005 р. внаслідок тривалих посушливих періодів та інтенсивних зливових дощів відбувалося руйнування схилів водотоку, накопичення вивільненого крихкоуламкового матеріалу із подальшим його переформуванням у руслі та на схилах.
	Р. Ворон	3 травня 2002 по жовтень 2005 рр. спостерігався процес відкладення крихкоуламкового матеріалу на схилах та на дні водотоку. Встановлено ерозію та розмив верхнього створу водотоку.
2005	Р. Кутлак	У період з жовтня 2003 по жовтень 2005 рр. у верхньому та середньому створах відбувався розмив обох схилів та відкладення крихкоуламкового матеріалу у руслі та у підніжжя схилів.
	Р. Ускут (яруга Ставлухар)	Обстеженням цього осередку встановлено, що з травня 2004 по жовтень 2006 рр. завдяки потужним зливам липня 2004 та серпня 2006 рр., у верхньому та середньому створі було накопичено значний шар крихко уламкового матеріалу. Крім того у середньому створі відбувся розмив dna балки.
	Р. Ворон (права притока)	3 жовтня 2003 по жовтень 2006 рр. у верхньому та середньому створах відбувся перерозподіл вже наявного крихкоуламкового матеріалу внаслідок водної ерозії, розмив схилів.
2006	р.Кучук-Карасу	2 липня 2006 р. виник прорив декількох дамб, через значні опади, які за кількістю перевищили п'ятимісячну норму опадів. Виник катастрофічний паводок.
	р. Ворон (ліва притока)	У період з жовтня 2004 по жовтень 2007 рр. із верхнього по нижній створ відбувався розмив схилів. У верхньому створі виник осередок відкладень крихкоуламкововго матеріалу та розмив підніжжя схилу.
	р. Ворон (права притока)	3 жовтня 2004 по вересень 2007 рр. у верхньому та нижньому створі відбувався розмив схилів та dna балки, у середньому створі наявний розмив схилів та накопичення крихкоуламкового матеріалу на схилах та у підніжжі.
2007	балка Шкільна (права притока Ай-Серез)	Протягом періоду починаючи з жовтня 2004 по листопад 2008 р. в районі верхнього створу виникло відкладення крихко уламкового матеріалу у підніжжя правого схилу потужністю до 0,6 м. На середньому та нижньому створах спостерігалися розмиви ґрунту на схилах відповідно на глибину до 1,0 м та до 0,3 м. У цілому найбільш інтенсивний перерозподіл крихко уламкового матеріалу відбувалось завдяки зливовим дощам у грудні 2005, липні – серпні 2006 та 2007 р.
2008		

1	2	3
2008	балка Запрудна (ліва притока р. Кутлак)	Відремонтовано земляну дамбу на ставку, який було зруйновано потужним паводком у 1997 р. Відновлено та поглиблено чашу ставка.
2009	балка Скеляста (ліва притока Ай-Серез)	Виявлено помірну динаміку накопичення крихкоуламкового матеріалу та його перерозподіл на ділянках верхньої, середньої та нижньої частини водотоку, яка спричинена переважно випаданням дощів у серпні 2006, серпні 2007, вересні 2008 та у березні 2009 рр. Станом на 2009 р. наявний перерозподіл відкладень крихкоуламкового матеріалу з його накопиченням у верхній частині лівого схилу потужністю до 0,5 м із його розмивом на глибину до 0,3 м. На дні балки на лівому схилі потужність відкладів сягають 0,2 м, а на правому 0,5 м. У середньому створі виник намив відкладів на лівобережжі потужністю до 0,9 м, а у верхній та середній частинах правого схилу до 1,3 м із розмивом дна до 0,9 м. У нижньому створі виник перерозподіл крихкоуламкового матеріалу із розмивом дна у правого схилу на глибину до 0,4 м та його відкладення завдяки намиву у лівого схилу потужністю до 1,0 м.
	р. Ворон	У верхньому створі на лівому схилі та дні встановлено відкладення крихкоуламкового матеріалу потужністю до 0,9 м та розмив правого схилу на глибину до 1,1 м. На середньому схилі встановлено перерозподіл крихко уламкового матеріалу з незначним розмивом о обох схилів на глибину до 0,4 м із подальшим його відкладенням на дні у лівого схилу потужністю до 0,7 м. У нижньому створі на лівому березі відбувся розмив верхньої частини схилу на глибину до 0,5 м та відкладення матеріалу у середній та нижній частинах русла до 0,5 м, а на дні потужністю до 0,7 м.
2010	яруга Ставлу-хар (права притока р. Ускут)	Істотний перерозподіл та накопичення крихкоуламкового матеріалу виник внаслідок сильних дощів у листопаді – грудні 2007 та вересні 2008 рр. Станом на 2010 рр. у верхньому створі виник розмив лівого схилу на глибину до 0,2 м завширшки до 4 м із відкладенням матеріалу у підніжжя лівого схилу потужністю до 0,3 м., дно яруги розмито на глибину до 0,6 м. У середньому створі розмив лівого схилу сягнув 1,6 м із відкладенням на дні до 0,1-0,4 м, а на нижньому створі виник розмив дна на глибину до 0,6 м.
	балка Хама (права притока р. Ворон)	Найбільша динаміка в утворенні та перерозподілі крихкоуламкового матеріалу у водотоці спричинена зливами вересня 2008 та 2009, а також листопада 2009 рр. Завдяки останнім у верхньому створі виник розмив схилу на глибину до 0,1 м і завширшки до 6 м. У середньому створі у підніжжя лівого схилу виник намив крихкоуламкового матеріалу потужністю до 0,3 м, а у районі дна його розмив на глибину до 0,1 м. У середньому створі на правому березі зафіксовано розмив схилу глибиною до 0,4 м, а на лівому березі у нижньому створі розмив схилу на глибину 0,1 м та завширшки до 7 м з намивом крихкоуламкового матеріалу у підніжжя правого берега потужністю до 0,2 м.
2011	ліва притока р. Шелен	Інтенсивний розмив схилів проходив завдяки випаданню рясних дощів з вересня 2007 по червень 2011 рр. Найбільша динаміка із переміщення крихкоуламкового матеріалу спостерігалась у вересні 2008, вересні – листопаді 2009, листопаді – грудні 2010 рр. Станом на 2011 р. в районі верхнього створу виник розмив лівого схилу на

1	2	3
2011	ліва притока р. Шелен	глибину до 0,4 м із відкладенням розмитого матеріалу у його підніжжя потужністю до 0,9 м. У середньому створі спостерігався незначний розмив схилів із відкладенням матеріалу у підніжжя лівого схилу потужністю до 0,2 м, а також на дні до 0,4 м. У нижньому створі на правому схилі відбувся розмив верхньої частини схилу на глибину до 0,2 м, у середній частині схилу до 0,4 м та ерозія дна до 0,3 м.
	ліва притока р. Ворон	Протягом грудня 2007, вересня 2008, листопада 2009, листопада 2010, квітня 2011 рр. випадали сильні дощі (їх добова кількість становила щонайменше від 12,3 до 83,8 мм), що створило передумови для перезволоження, змиву та накопичення значної кількості крихкоуламкового матеріалу та розмиву окремих ділянок схилів. Суттєва динаміка вивільненого розмитого матеріалу із істотною деформацією проявилася у підвищенні відміток рівня дна у верхньому та середньому створах до 0,6 м та зменшенні відміток лівого схилу до 0,5 м. Одною з суттєвих передумов було безконтрольне будівництво з відсутністю плану та технології забудови, зведення у безпосередній близькості котеджного містечка із вийманням ґрунту та переміщенням значних об'ємів будівничих відходів безпосередньо у русло балки.
2012	балка Шкільна (права притока р. Ай-Серез)	У вересні 2008 р., листопаді 2009, грудні 2010, вересні 2011 та серпні 2012 рр. випадали рясні дощі з добовою кількістю опадів 28,2-81,1 мм (за даними посту Міжгір'я) завдяки чому у верхньому створі цієї балки на правому схилі виникло відкладення крихкоуламкового матеріалу до 0,2 м із одночасним розмивом дна глибиною до 0,6 м. У середньому створі відбувався розмив підніжжя обох схилів до 0,2-0,5 м та підвищенням відміток дна до 0,2 м. У нижньому створі істотно було розмито лівий схил завширшки до 6 м та глибиною до 0,3 м, а на правому накопичення уламкового матеріалу потужністю до 0,5 м та деформація дна із підвищенням рівня до 0,2 м.
	балка Запруд-на (ліва притока р. Кутлак)	З вересня 2008 по вересень 2012 рр. (вересень 2008 р., листопад 2009, грудень 2010, вересень 2011 та серпень 2012 рр.) значна кількість опадів суттєво вплинула на перерозподіл крихкоуламкового матеріалу що позначилось на розмиві лівого схилу на глибину до 0,3 м та відкладення змитого матеріалу у нижній частині схилу. На правому схилі у середньому та нижньому створах суттєвих змін не виявлено
2013	балка Скеляста (ліва притока Ай-Серез)	Найбільша динаміка крихко уламкового матеріалу була спричинена потужними зливовими дощами у вересні, листопада 2009 р., грудня 2010 р., серпня 2012, червня, липня та вересня 2013 р. За результатами проведеного нівелювання встановлено збільшення крихкоуламкового матеріалу порівняно із періодом з вересня 2009 по вересень 2013 рр. у 1,1 рази. В районі верхнього створу на лівому схилі було встановлено змив ґрунту на глибину до 0,2 м з його подальшим відкладенням у підніжжя схилу. На правому березі утворились відкладення крихкоуламкового матеріалу потужністю 0,4 м та розмив у низу схилу глибиною до 0,3 м. У середньому створі відбувся певний перерозподіл крихкоуламкового матеріалу із розмивом обох схилів – лівого на глибину до 0,3 м. а правого до 1,2 м із відкладенням матеріалу на дні русла потужністю 0,5 м.

1	2	3
2013		У нижньому створі спостерігався сильний розмив лівого берега на глибину до 1,8 м із подальшим відкладенням частини змитого матеріалу на дні русла потужністю до 0,5 м.
	ліва притока р. Ворон	Найбільша динаміка крихкоуламкового матеріалу спричинена зливовими дощами вересня, листопада 2009 р. листопада- грудня 2010 р. червня – липня 2013 рр. У районі верхнього створу зафіксовано розмив лівого схилу на глибину до 0,7-0,8 м із відкладенням уламкового матеріалу нижче у підніжжя схилу. У районі середнього створу встановлено розмив лівого схилу та дна на глибину до 0,7 м та відкладення цього матеріалу у нижній частині правого схилу потужністю до 1,0 м. В районі нижнього створу суттєво розмито правий схил у нижній його частині та підвищенням рівня дна до 0,5 м.
	Р. Шелен	Паводок на річці був зумовлений випаданням рясних дощів зливого характеру у червні та липні 2013 р. Таких дощів тут не спостерігалось 25-30 років. У червні у верхів'ях цієї річки випало 166,6 мм опадів (397 % від норми) та 133,6 мм (382 % від норми) у гирлі, у липні 128,6-192,0 мм (476-486 %). Було істотно перезволожено схили водотоку. 3.07.2013 р. випав наступний зливовий дощ з кількістю опадів 22,0-87,3 мм. Сформувався короточасний паводок з висотою хвилі до 1,90 м із виходом на заплаву на відстані 1,0 км від гирла. На ділянці між смт. Морське та смт. Громовка спостерігався значний змив крихкоуламкового матеріалу та ґрунту на глибину 0,2-0,3 м. Запруды були переповнені, але встояли. Спуск води відбувався по дериваційних каналах. Було занесено намулом значні ділянки у смт. Морське, знесено пішохідні містки через русло, підмито правий берег із пошкодженням деяких споруд на ньому, знесено 30 дерев, розмито дорожній переїзд, засмічено знесеними залишками пляж, підмито опору ЛЕП. Зриву руслової відмостки не сталося. 4.07.2013 р. у смт Громовка пройшов наступний зливовий дощ і по річці Шелен пройшов другий паводок, дещо менший за 3.07.2013 р.

### Висновки.

1. Протягом досліджуваного десятиріччя (2003-2013 рр.) на території південно-східного району прояву селів у Криму відбувалася досить потужна ерозійна діяльність із руйнуванням гірських порід, що формують схили річок водотоків, накопиченням крихкоуламкового матеріалу та переформуванням цих відкладень із подальшою деформацією русол (підйом рівня дна, або навпаки його розмив, виникнення осередків відкладень намулу у підніжжя схилів).

2. Найбільш інтенсивно ерозійна діяльність виникала в районі приток річки Ай-Серез (ліва притока - балка Скеляста, права притока балка Шкільна), річки Ворон та його притоків (особливо у правій притоці – балка Хама), яруги Ставлухар (правий приток р. Ускут), притоків річок Шелен та Кутлак (особливо у лівій притоці – балка Запрудна).

3. У липні 2006 р. внаслідок значної кількості опадів, що у 5 разів перевищила їх норму на річці Кучук-Карасу було прорвано кілька дамб та відбувся катастрофічний паводок.

4. Завдяки випаданню значних за кількістю та інтенсивністю опадів зливого характеру у цей період виникло декілька наносоводних паводків (2011 р. - ліва

притока Ворон) та 2013 – р. Шелен). Проте виникнення сельових потоків не виявлено.

5. За інтенсивністю прояву ерозійної діяльності найбільш спокійним виявився 2011 та 2012 рр. внаслідок випадання меншої кількості опадів та їх інтенсивності.

6. Найбільш небезпечним протягом досліджуваного періоду виявився осередок у балці – лівого притоку р. Ворон, завдяки безконтрольному будівництву у безпосередній близькості котеджного містечка із вийманням ґрунту та переміщенням значних об'ємів будівничих відходів безпосередньо у русло балки, а також р. Шелен в районі смт. Гурзуф.

### Список літератури

1. Айзенберг М. М. Селелевые потоки на юге и юго-западе Европейской территории Советского Союза / М. М. Айзенберг, Л. А. Грачева // Труды УкрНИГМИ. – 1975. – Вып. 140. – С. 148-161. 2. Айзенберг М. М. Особенности образования селей в Крыму и меры борьбы с ними / М. М. Айзенберг, С. М. Лундин, Н. Н. Падун, А. С. Семенихина // Труды УкрНИГМИ. – 1980. – С. 98-104. 3. Баранова Н. Е. О синоптических условиях формирования летних селевых паводков на реках Крыма / Н. Е. Баранова, Б. М. Гольдин // Труды УкрНИГМИ. – 1965. – Вып. 51. – С. 95-104. 4. Борьба с селевыми потоками в Крыму (временные указания). - Симферополь: Крым, 1964. – 40 с. 5. Гольдин Б. М. О формировании селевых паводков в Крыму / Б. М. Гольдин, Б. Н. Иванов // Труды УкрНИГМИ. – 1957. – Вып. 9. – С. 74-78. 6. Климат и опасные гидрометеорологические явления Крыма / Под ред К. Т. Логвинова, М. Б. Барабаш. – Л.: Гидрометеиздат 1982. – 318 с. 7. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Т.6. Украина и Молдавия. - Вып. 4. Крым. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 344 с. 8. Настанова по службі прогнозів та попереджень про небезпечні (НЯ) і стихійні гідрометеорологічні явища (СГЯ) погоди. – Київ: УкрГМЦ. – 2003 – 36 с. 9. Олиферов А. Н. Борьба с эрозией и селевыми паводками в Крыму. – Симферополь: Крымиздат, 1963. – 92 с. 10. Олиферов А. Н., Гольдин Б. Н. Реки и озера. – Симферополь: Крым, 1964. – 64 с. 11. Селеопасные районы Советского Союза. – М.: Изд. МГУ. 1976. – 308 с. 12. Сели в СССР и меры борьбы с ними. – М.: Наука, 1964. – 282 с. 13. Селі України. Праці II Української наради. – Київ: Наукова думка, 1966. – 167 с. 14. Флейшман С. М. Сели. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 312 с. 15. Хлоева Е. В. Расчеты максимальных расходов воды дождевых паводков на горных реках Крыма. / Е.В. Хлоева // Труды УкрНИГМИ. – 1971. – Вып. 107. – С. 51-60. 16. Шеко А. И. и др. Прогноз развития экзогенных геологических процессов Черноморского побережья СССР. / А. И. Шеко, В. С. Крупнодерев, А. М. Лехатинов, П. А. Дворцов, В. И. Дьяконова, И. В. Харлппова // Тезисы докладов Всесоюзной конференции «Проблемы инженерной геологии». – Л.: 1976. – С. 99-100.

**Прояв сельової та ерозійної діяльності за результатами обстежень осередків їх прояву протягом 2003-2013 рр. у Криму**

**Пясецька С. І.**

*Узагальнено результати дослідження осередків прояву сельової активності та ерозійної діяльності у річковій мережі та тимчасових водотоках (яругах) у південно-східному сельовому районі Криму протягом останніх 10 років (2003-2013 рр.). Встановлено осередки найбільш потужної ерозійної діяльності у руслах та тимчасових водотоках. Виявлено найбільш вразливі ділянки ерозійної діяльності та імовірності виникнення сельових потоків у подальшому. У окремих випадках встановлено рівень збитків.*

**Ключові слова:** Кримські гори, південно-східний сельовий район, осередки виникнення селів, крихкоуламковий матеріал гірських порід, ерозійна діяльність.

**Проявление селевой и эрозионной деятельности по результатам обследований центров их проявления на протяжении 2003-2013 гг. в Крыму**

**Пясецкая С.И.**

*Обобщено результаты обследования центров проявления селевой активности и эрозионной деятельности в речной сети и на временных водотоках (балках) в юго-восточном селевом районе Крыма на протяжении последних 10 лет (2003-2013). Установлены центры*

Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2016. – Т.2(41)



наиболее мощной эрозионной деятельности в руслах и временных водотоках. Выявлены наиболее опасные участки эрозионной деятельности и вероятности образования селевых потоков в дальнейшем. В отдельных случаях установлен уровень ущерба.

**Ключевые слова:** Крымские горы, юго-восточный селевой район, центры образования селей, рыхлообломочный материал горных пород, эрозионная деятельность.

### **I manifestation landslide and erosion of the results of surveys cells their manifestation during the 2003-2013 biennium Crimea**

#### **Pyasetska S.**

*Observed the results of the research centers of manifestation landslide activity and erosion of the river system and temporary streams (cliffs) in the southeastern region of Crimea landslide over the past 10 years (2003-2013 years). In the absence of symptoms directly landslide activity were summarized materials of observations of the manifestation of erosion activities in the study areas (mainly the South-Eastern district). The manifestation of erosive activity during this time was recorded in South-Eastern mud area of the Crimean mountains in the area in the area of active foci of mudflows - the flow of the river Ai-Serez (left tributary - Rocky beam, a tributary beam School), the crow river and its tributaries (left and right tributary – beam Hama), cliffs Stavluhar (right-hand tributary of Uskut), tributaries of the rivers Shelen and Kutlak (left tributary – beam Zaprudne), Potamis, Kuchuk-Karasu. Established most powerful erosion in the beds of streams and temporary during the studied decade (2003-2013 years) in the southeastern area of display mudflows in Crimea there was quite a strong erosive activity of destruction of rocks that form the slopes of river waterways, accumulation loose fragmental material rock and slope and re-formation of these deposits further deformation channels (raising the level of the bottom, or vice versa its erosion, silt deposits emergence of centers at the foot of the slopes). The most intense erosion activity occurred near the tributaries of the river Ai Serez (left tributary - Rocky gully, a tributary beams School) Voron river and its tributaries (especially the right tributary - beam Ham) cliffs Stavluhar (right tributary river Uskut), tributaries and rivers Chelun Kutlak (especially the left tributary - beam Zaprudna). In July 2006 due to the large amount of precipitation, which is 5 times higher than the rate of the river Kuchuk-Karasu was broken several dams and catastrophic flood occurred. Due to the significant loss in quantity and intensity of storm rainfall character in this period there were several mudflows floods (2011 - left tributary of river Voron) and 2013 – river Chelun). However, the emergence manifestation landslide flows were found. The intensity of display of erosion was quiet most of 2011 and 2012 years as a result of loss of less rainfall and its intensity. The most dangerous during the period was the focus of the beam - left tributary river Voron, due to uncontrolled construction in the immediate vicinity of the cottage removing soil and moving significant amounts of builders waste directly into the beam channel and river Chelun near the village Gurzuf.*

**Keywords:** Crimean Mountains, southwest s landslide district, the emergence of mudflow centers, loose fragmental material rock erosion activities.

**Надійшла до редколегії 05.04.2016**

УДК 551.579.4

**Жукова Ю.О., Довганенко Д.О.**

*Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара*

### **ОЦІНКА ФОРМУВАННЯ ПАВОДКОВОГО СТОКУ РІЧОК ДНІПРОПЕТРОВСЬКОЇ ОБЛАСТІ В УМОВАХ РЕЖИМУ ЙОГО РЕГУЛЮВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ЦИФРОВОЇ МОДЕЛІ РЕЛЬЄФУ SRTM30**

**Ключові слова:** паводковий стік, перехоплення опадів, зарегульованість, ГІС

**Вступ.** В межах Дніпропетровської області існує проблема з раціональним використанням поверхневих вод, що пов'язано з фізико-географічним положенням і особливо з кліматичними умовами даного регіону. Основним фактором порушення гідрологічного режиму місцевих річок є надмірна зарегульованість їх стоку.