

УДК 627.133

АНАЛИЗ СЕЛЕВОЙ АКТИВНОСТИ В БАССЕЙНЕ РЕКИ МЗЫМТА*Волосухин В. А.¹, Титоренко А. И.²*

ANALYSIS MUDFLOW ACTIVITY IN THE RIVER BASIN MZYMTA

Volosuhin V. A., Titorenco A. I.

The actual question is an active development of the Black sea seaside black sea, namely tempestuous construction of athletic Olympic objects and infrastructures. The situation established in basin of the river Mzymta is illustrated.

Keywords: mudflow, mountain rivers, watershed, erosion.

Горные реки южного склона Кавказского хребта в пределах Краснодарского края к настоящему времени изучены недостаточно [1–3]. Вследствие специфики рельефа и обилия осадков гидрографическая сеть района развита значительно.

Рассмотрим бассейн р. Мзымта, относящийся к району Большого Сочи [4]. Река берет начало на южном склоне Главного Кавказского хребта в районе горы Люоб высотой 2980 м [5]. Обладает длиной 89 км (относится к малым рекам), площадью водосбора 885 км², средним уклоном 27‰, средней высотой водосбора 1309 м. На водосборе 53 озера общей площадью 0,68 км².

В бассейне реки отмечается более 100 селевых русел [6]. По генезису потоки делятся примерно пополам на дождевые и смешанные сели. Объемы единовременных выносов твердой составляющей 100–100 000 м³. Состав твердой составляющей — грязекаменные сели 48%; смешанные, переходящие в наносоводные — 30%; наносоводные — 22%. Повторяемость прохождения селей колеблется в широком диапазоне от раза в 5 лет, до раза в 50 лет.

Общая длина селевых русел в бассейне составляет 244 км. Средняя длина селевых русел 5 км. Средняя площадь водосборов селевых бассейнов около 10 км², максимальная 140 км² (Чвижепсе), минимальная 0,2 км² [4].

Авторами произведен подробный анализ селевой активности в бассейне реки Мзым-

та. В ходе многочисленных командировок в район строительства спортивных объектов в рамках подготовки города Сочи к Олимпийским играм 2014 г. Исследованы основные селевые русла и бассейны, составлена карта бассейна р. Мзымта (рисунок) с районированием селеопасных зон, а также территорий, в которых селевая активность не наблюдается или развита незначительно. Бассейн реки был разбит на 14 районов, из которых 9 селеопасных и 5 с незначительными проявлениями или отсутствием селевой активности.

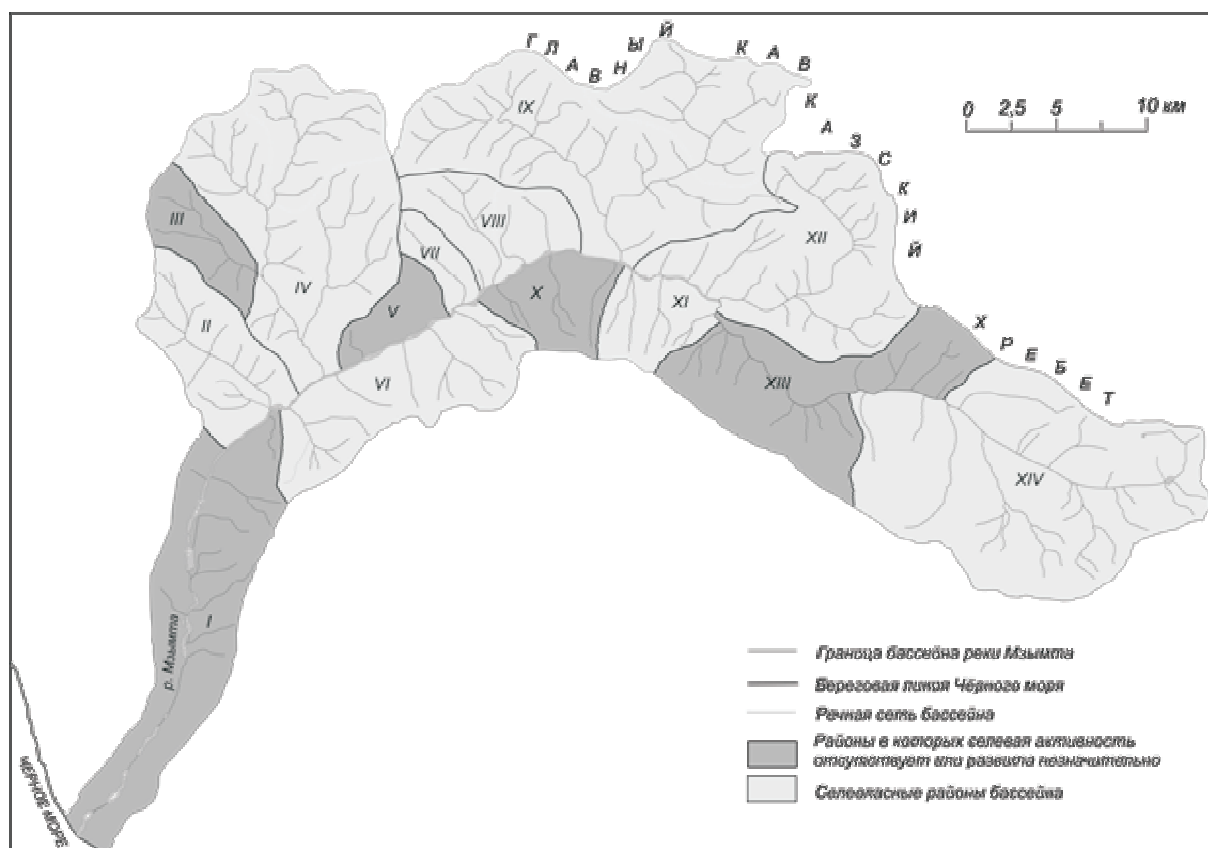
– Район (I) простирается на 26 км от устья р. Мзымта от поселка Красная скала до побережья Черного моря, площадь района 91,2 км² (высокая степень освоенности и заселенности). Водотоки характеризуются низкой энергией потоков, а также малыми уклонами тальвега и склонов.

– Бассейн р. Берючка (III) находится между двумя горными хребтами. Берет начало в горах Алитиповского хребта на высоте 1120 м и впадает с правого берега в р. Чвижепсе на высоте 331 м, длина реки 7,8 км, средний уклон 101‰, площадь водосбора 20,3 км², склоны густо залесенные (бук, пихта, каштан, граб). В притоках наблюдается линейная эрозия склонов.

– Район (V) имеет общую площадь 15,0 км². В него входят ручей Девичьи слезы и пять безымянных ручьев, средняя протяженность ручьев 2,0 км, склоны пологие и густо залесенные, перепад высотных отметок

¹Волосухин Виктор Алексеевич, д-р техн. наук, профессор, засл. деятель науки РФ, ректор Академии безопасности гидротехнических сооружений; e-mail: volosukhin@yandex.ru.

²Титоренко Александр Иванович, аспирант кафедры гидротехнического строительства Новочеркасской государственной мелиоративной академии; e-mail: titorencob1ru@mail.ru.



Карта районирования селевой активности в бассейне р. Мзымта по состоянию на 2012 г.

до 300 м, селевой активности не наблюдается.

– Левобережный район (X), общей площадью 23,9 км² включает три русла длиной от 3,4 до 5,5 км, впадающие с левого берега в р. Мзымту на отметках от 413 до 505 м, наивысшая точка 1523 м, склоны покрыты лесом (преимущественно пихтой и буком).

– Район (XIII) простирается на правобережной и левобережной частях бассейна р. Мзымты, общая площадь 71,2 км². Левобережные притоки берут начало в районе хребта Айбга на высоте от 1760 до 2010 м, а истоки правобережных русел находятся на склонах хребта Аишхо на высоте 1500–2400 м.

Ниже рассмотрены районы с высоким уровнем селевой активности.

1. Селевой район бассейна реки Кепша (II)

В район (II) входят два селеопасных бассейна рек Кепша и Ахцу, площадь района составляет 41,1 км².

Исток р. Кепша находится на склоне хребта Ахцу, высота 1150 м. Длина реки

10,7 км, средний уклон русла 67 ‰, средний уклон водосбора 352 ‰, максимальный расход $Q_{1\%}=158,3 \text{ м}^3/\text{с}$.

В бассейне реки обнаружено три зоны формирования селей, две из них находятся в верхнем течении и одна в устье. Развитие селевого очага находящегося в устье реки (окраина п. Кепш) спровоцировано строительством высоковольтной линии электропередач. В перспективе селевая опасность может исходить от ущелья Ахцу, в котором наблюдается участок, образующий узкую горловину. Это может стать причиной образования крупного озера, при прорыве которого произойдет сход селевого потока.

Река Ахцу берет свое начало на высоте 780 м, впадает в р. Мзымту на высоте 259 м, длина русла 4,1 км, средний уклон 127 ‰. Селевая активность наблюдается в верхнем течении (линейная эрозия склонов).

Для данного района характерны селевые потоки дождевого и снегодождевого генезиса, угрожающие п. Кепша.

2. Район р. Чвижепсе и р. Медовеевка (IV)

Основными селеопасными бассейнами, района (IV), являются реки Чвижепсе и Медовеевка. Площадь района 118,1 км².

Рассмотрим р. Чвижепсе. Её длина составляет 22 км, площадь водосбора 140 км², средний уклон водосбора 374 ‰, средняя высота водосбора 975 м, средний уклон русла в устье 53 ‰, лесистость склонов 87 %. Исток находится на склоне хребта Ачишхо на высоте 1880 м, бассейн реки представляет собой разветвленную речную сеть (реки Черная, Гузийка и др.), образующую уникальные формы рельефов.

Река Медовеевка является левобережным притоком р. Чвижепсе и впадает в неё на расстоянии 2,5 км от устья. Берет начало на склоне хребта Ачишхо высотой 1865 м. Длина реки 10,9 км, площадь водосбора 36,5 км (имеет вытянутую форму), средний уклон русла 116 ‰, средняя высота водосбора 870 м, средний уклон водосбора 336 ‰, лесистость бассейна 92 %, максимальные расходы $Q_{1\%}=165,8 \text{ м}^3/\text{с}$, $Q_{10\%}=123,5 \text{ м}^3/\text{с}$.

Можно выделить следующие очаги формирования селевых потоков:

- в верхних притоках р. Черная два очага формирования селевых потоков на высоте 900–1100 м, повторяемостью один раз в 50–100 лет;

- селеформирование происходит в двух левобережных притоках р. Чвижепсе, впадающих в неё на расстоянии от 4 до 5 км от устья;

- селевым является бассейн р. Краснополянка (площадь 12 км²), зона селеформирования находится на высоте 690–780 м, зона отложения твердой составляющей достигает русла р. Медовеевка;

- три селевых очага наблюдаются в верхних притоках р. Медовеевка, высотные отметки от 1500 до 1950 м;

Существует большая вероятность формирования селей, угрожающих п. Чвижепсе, автодороге и мостам через реки Чвижепсе и Медовеевку.

3. Левобережные притоки нижнего течения р. Мзымта (VI)

Площадь района составляет 58,6 км², длина русел колеблется от 3,4 км до 7,8 км. Средние уклоны русел 150–300 ‰. В рас-

сматриваемом районе расположены следующие левобережные притоки р. Мзымта:

- река Кеша, длина селевого русла которой равна 7,8 км, площадь бассейна 16,0 км², возможно образование грязекаменных и наносоводных селевых потоков, выделяется три зоны формирования селей, зона отложения селевой массы достигает русла р. Мзымты;

- река Пихтинка, длина селевого русла которой равна 3,7 км, площадь бассейна 5,8 км², возможно образование наносоводных селевых потоков, один селевой очаг (в верхнем течении);

- третий приток р. Галион, длина селевого русла которого равна 3,7 км, площадь бассейна 6,3 км², возможно образование грязекаменных и наносоводных селевых потоков, наблюдается один селевой очаг в истоке реки;

- второй приток р. Галион, длина селевого русла которого равна 7,1 км, площадь бассейна 13,0 км², возможно образование наносоводных селевых потоков, в бассейне находятся две зоны формирования селей (притоки верхнего течения);

- первый приток р. Галион, длина селевого русла которого равна 6,4 км, площадь бассейна 7,8 км², возможно образование наносоводных селевых потоков, существуют три селевых очага (два — в верхних притоках и один — в нижнем левобережном притоке).

Перечисленные реки являются типичными горными потоками, обладающими нерегулярным режимом стока и большой энергией потока, обусловленной большими уклонами русла и склонов.

4. Район бассейна реки Монашка (VII)

Река Монашка является правобережным притоком р. Мзымта, берет начало на южной части хребта Ачишхо, на высоте 1350 м, длина русла 5,8 км, площадь бассейна 10,2 км², средняя высота водосбора 1050 м, средний уклон русла 206 ‰, средний уклон водосбора 361 ‰, залесенность бассейна составляет 87 % (бук, каштан), максимальный расход $Q_{1\%}=77,2 \text{ м}^3/\text{с}$.

Район (VII) характеризуется большой вероятностью прохождения грязекаменных и наносоводных селевых потоков, наблюдаются следы бурной эрозионной деятельности в русле и притоках реки, обнаружен один очаг формирования селевых потоков (исток реки, высота 1100–1400 м).

5. Бассейн реки Бешенка район п. Красная Поляна (VIII)

Район (VIII) характеризуется резко расчленённым рельефом, отмечаются крутые перепады высотных отметок до 900 м, преобладают отвесные и крутые склоны, площадь района 32,4 км².

Река Бешенка (р-он п. Красная Поляна) является левобережным притоком р. Мзымта и впадает в нее на 42 км от устья. Исток находится на отметке 1650 м на южном склоне хребта Ачишхо, площадь бассейна 17,3 км², длина русла 7,6 км, средняя высота водосбора 1135 м, средний уклон русла 162‰, средний уклон водосбора 493‰, залесенность 81% (каштан, дуб, бук), максимальные расходы $Q_{1\%} = 95,7 \text{ м}^3/\text{с}$, $Q_{10\%} = 57,4 \text{ м}^3/\text{с}$.

В бассейне обнаружено четыре селевых очага (один — в истоке реки и три — в верховьях левобережных притоков). Существует вероятность образования грязекаменных и наносоводных селевых потоков, повторяемость селей один раз в 25–50 лет.

6. Бассейн реки Ачипсе (IX)

Район под номером (IX) обладает площадью 145,7 км², границы района совпадают с границами бассейна р. Ачипсе.

Река Ачипсе берет начало на южных склонах Главного Кавказского хребта (высота 2290 м) и северных склонах хребта Ачишхо (высота 1935 м), является правобережным притоком р. Мзымта и впадает в районе п. Эсто-Садок. Площадь бассейна 145,7 км², длина русел от 3 до 22,5 км. Длина реки 17,0 км, средний уклон русла 89‰, лесистость 97% (пихта, бук). Левобережными притоками являются р. Ассара (длина 3,6 км, площадь водосбора 5,9 км²), р. Рудовая (длина 6,1 км, площадь водосбора 7,2 км²).

Река Лаура является левобережным притоком р. Ачипсе и впадает на расстоянии 3-х км от устья, берет начало на южных склонах хребтов Ассара и Дзитаку на высоте 2410 м, площадь водосбора 60,3 км².

Исток р. Бзерпия находится на хребте левое Псеашхо в урочище Медвежьи Ворота на высоте 2140 м. Река Бзерпия впадает в р. Лаура на расстоянии 4,1 км от устья на высоте 658 м, длина реки 7,2 км, средний уклон водотока 196‰, площадь бассейна 12,4 км², средняя высота водосбора 1250 м, средний уклон водосбора 350‰, ле-

систость 98% (бук, пихта), максимальные расходы $Q_{1\%} = 70,9 \text{ м}^3/\text{с}$, $Q_{10\%} = 42,5 \text{ м}^3/\text{с}$.

В данном районе обнаружено 5 селеопасных участков:

- в бассейне р. Бзерпия наблюдается 4 зоны формирования селей (три — в левобережных притоках и один — в правобережном), зона отложения селевого материала достигает русла р. Лаура;

- бассейн р. Ассара, в верхних притоках которой находятся два селевых очага, и существует вероятность формирования грязекаменных и наносоводных селевых потоков, зона отложения достигает русла р. Ачипсе;

- в бассейне р. Рудовая находится один селевой очаг (верховье реки), возможно формирование грязекаменных селевых потоков, зона отложения селевого материала достигает русла р. Ачипсе;

- левобережный приток в нижнем течении р. Ачипсе впадает на расстоянии 0,8 км от устья, длина русла 2,6 км, наблюдается один очаг формирования селей, зона отложения селевой массы достигает р. Ачипсе;

- правобережный приток р. Лаура впадает на расстоянии 1,0 км ниже устья р. Бзерпия, длина 3,2 км, в верховьях реки наблюдается две зоны формирования селевых потоков, зона отложения селевого материала достигает русла р. Лаура.

Наблюдается угроза восточной части п. Эсто-Садок, а так же автодороге и мосту через р. Ачипсе.

7. Левобережные притоки среднего течения р. Мзымта (XI)

Район (XI) включает в себя левобережную часть долины р. Мзымта с её многочисленными притоками, водотоки Ржаной, Сулимовский ручей, Кольценко, Пограничный и ряд безымянных ручьев. Площадь района составляет 21,6 км², длина русел от 0,3 км до 4,7 км, средний уклон русел 210–370‰, русла прямые шириной 0,4–2,2 м, средние глубины 0,3–0,8 м. Водотоки являются яркими представителями горных потоков, обладающих большой энергией потока и большими уклонами.

Ручей Ржаной является левобережным притоком р. Мзымта и впадает в нее на 51-м км от устья, исток находится на склонах хребта Аибга на высоте 2020 м, длина водотока 4,5 км, средний уклон русла 300‰, площадь водосбора 5,9 км², средний уклон водосбора 407‰.

Река Сулимовский ручей берет начало на склоне хребта Аибга на высоте 1990 м и впадает в р. Мзымта на 53-ем км от устья, длина реки 4,7 км, средний уклон русла 290 ‰, площадь водосбора 6,8 км², средняя высота водосбора 1350 м, средний уклон водосбора 515 ‰, максимальные расходы $Q_{1\%}=54,9$ м³/с, $Q_{10\%}=32,6$ м³/с, средняя скорость паводкового расхода 3,8 м/с.

Селевая активность отмечается во всех руслах данного района. Серьезную опасность представляет р. Сулимовский ручей. На момент исследования обнаружены два крупных селевых очага (в верховьях реки).

В бассейне р. Ржаная замечен один очаг селеформирования, находящийся в верховье левого притока.

Обилие малых ручьев существенно увеличивает селевую активность района. Можно отметить около десяти селевых русел, в которых формируются микросели. Зоны отложения селевого материала достигают русла р. Мзымта.

8. Район бассейна р. Пслух (XII)

Район (XII) общей площадью 86,1 км² включает в себя бассейн р. Пслух и ряд безымянных правобережных притоков р. Мзымта.

Исток р. Пслух находится на южном склоне Главного Кавказского хребта на высоте 1995 м. Длина реки 17,0 км, средний уклон русла 89 ‰, площадь водосбора 66,2 км², средний уклон водосбора 401 ‰, лесистость 82 % (пихта дуб, граб), максимальные расходы $Q_{1\%}=211,3$ м³/с, $Q_{10\%}=126,0$ м³/с. Бассейн реки имеет крутые склоны (более 35°) и густую гидрографическую сеть, можно отметить множество мелких притоков, длиной от 0,5 до 2,9 км, в истоке реки имеется современное оледенение.

Река Пслушенок впадает с левого берега в р. Пслух на расстоянии 4,7 км от устья, берет начало на южном склоне хребта Аишхо на высоте 2355 м, длина реки 7,2 км, средний уклон русла 179 ‰, площадь бассейна 14,1 км², средний уклон водосбора 459 ‰, лесистость 98 % (пихта, бук), максимальные расходы $Q_{1\%}=82,7$ м³/с, $Q_{10\%}=49,4$ м³/с. Русло узкое от 2 до 4,5 м, скорость течения реки на различных участках от 1,5 до 4,5 м/с.

Малые водотоки входящие в данный район, являющиеся правобережными притоками р. Мзымта, обладают длиной от 0,6 до 5,3 км,

впадают в р. Мзымту на расстоянии от 0,7 до 5,0 км ниже устья р. Пслух.

По итогам проведенных исследований в данном районе можно выделить 14 очагов формирования селевых потоков грязекаменного типа:

- в бассейне р. Пслушенок один селевой очаг, находящийся в верховье нижнего левобережного притока, зона отложения селевой массы достигает русла р. Пслух;

- в бассейне р. Пслух 11 селевых очагов, из них шесть — в верховьях левобережных притоков и пять — в верховьях правобережных притоков, зоны отложения селевых масс четырех очагов достигают русла р. Пслух, объем максимального единовременного выноса составляет 5–15 тыс. м³;

- в ручьях (правобережные притоки р. Мзымта) обнаружены две зоны формирования селей и микроселей повторяемостью один раз в 5–10 лет.

Несмотря на высокую селевую активность, следует отметить низкую вероятность ущерба от селей, это объясняется низкой освоенностью района.

9. Район верхнего течения р. Мзымта (XIV)

Район (XIV) общей площадью 149,6 км² включает в себя верховья р. Мзымты, а именно бассейны рек Сумаспедшая, Бешенка, Тихая Речка, Бзыч, Тихая, а так же озеро Кардывач и ряд безымянных притоков. В районе насчитывается 12 селевых очагов, длина селевых русел от 0,5 км до 8,6 км.

Река Бешенка (верховье р. Мзымты) является правобережным притоком р. Мзымта и впадает в неё на 78-м км от устья, на высоте 1589 м, берет начало на южном склоне Главного Кавказского хребта, на высоте 2300 м, длина русла 4,5 км, средний уклон 158 ‰, площадь бассейна 7,9 км². Обнаружено два селевых очага в верхних притоках, зона отложения селевой массы достигает русла р. Мзымта.

Река Сумаспедшая берет начало на высоте 2625 м, является правобережным притоком р. Мзымта и впадает в нее на 71-м км от устья, длина реки 6,9 км, площадь бассейна 10,1 км², средняя высота водосбора 1950 м. Обнаружен один селевой очаг в верховье реки, объем максимального единовременного выноса до 10 тыс. м³, зона отложения селевого материала достигает русла р. Мзымта.

Река Тихая Речка является левобережным притоком р. Мзымта и впадает на 71-м км от устья, длина реки 8,6 км, площадь водосбора 16,7 км². В истоках реки на склоне хребта Ацетука имеется современное оледенение. Обнаружен один селевой очаг, располагающийся в истоке реки (высокогорная зона).

Река Тихая берет начало на высоте 2 120 м и впадает с левого берега в р. Мзымту на 74-м км от устья на высоте 1 430 м, длина реки 9,8 км, средний уклон 71 ‰, площадь водосбора 32,1 км². В бассейне реки происходит аккумуляция рыхлообломочного материала в четырех зонах, две из которых находятся в истоках реки и две — в верховьях левобережных притоков.

Река Бзыч берет начало на северном склоне хребта Ацетука на высоте 2 145 м и впадает с левого берега в р. Мзымту на 79-м км от устья на высоте 1 645 м, длина реки 5,9 км, средний уклон 85 ‰, площадь бассейна 17,5 км². В бассейне обнаружено 3 зоны формирования селевых потоков, находящиеся в истоках верхних притоков, зона отложения селевого материала достигает русла р. Бзыч, возможно образования водоподпорной перегораживающей перемычки в русле р. Бзыч.

Процесс селеформирования происходит в двух безымянных притоках (длина 1,9 и 2,2 км) южного берега оз. Кардывач, первая на зоне отложения достигает оз. Кардывач, а вторая — левого берега р. Мзымты. Так же следует отметить селевой очаг (высота 2 160–2 280 м) в истоке безымянного левобережного

притока р. Мзымта впадающего на 83-м км от устья.

В рассматриваемом районе вероятно прохождение селевых потоков, однако, из-за труднодоступности высокогорных районов и низкого развития туристических маршрутов, возможный ущерб минимален.

Литература

1. *Власов А. Ю.* Селевые явления на территории СССР и меры борьбы с ними (указатель литературы, изданной в 1968–1991 гг.). Ч. 2. Пятигорск: Севкавгипроводхоз, 2008. 333 с.
2. *Хмелева Н. В., Виноградова Н. Н., Самойлова А. А и др.* Бассейн горной реки и экзогенные процессы в её пределах (результаты стационарных исследований) / Под ред. проф. Р.С. Чалова. М.: МГУ, 2000. 186 с.
3. *Мельникова Т. Н., Комлев А. М., Нагалецкий Э. Ю.* Минимальный сток рек бассейна Кубани и Черноморского побережья в пределах Северо-западного Кавказа // Экологический вестник научных центров Черноморского экономического сотрудничества. 2006. № 2. С. 79–87.
4. *Волосухин В. А., Титоренко А. И.* Проблемы селевой активности на горных реках Черноморского побережья // Известия высших учебных заведений. Сев.-Кавказ. регион. Техн. науки. 2011. № 4. С. 103–106.
5. *Титоренко А. И.* Противоселевые мероприятия и эффективность их применения в бассейнах Черноморского побережья // Вестник Донского государственного технического университета. 2011. Т. 11. № 6 (57). С. 850–856.
6. *Волосухин В. А.* Инженерная защита территории Олимпийских объектов от селевых потоков // Гидротехника, 2011. № 2(22). С. 28–31.

Ключевые слова: селевой поток, горные реки, водосбор, эрозия.

Статья поступила 14 сентября 2012 г.

Академия безопасности гидротехнических сооружений, г. Новочеркасск
Новочеркасская государственная мелиоративная академия, г. Новочеркасск
© Волосухин В. А., Титоренко А. И., 2013