



Применение лесомелиорации для селезащиты на Черноморском побережье Западного Кавказа

Л.М. Дзагания

*Российский государственный аграрный университет – МСХА имени
К.А. Тимирязева, Москва, Россия, dzagluba@gmail.com*

Аннотация. До недавнего времени большая часть Черноморского побережья Западного Кавказа относилась к районам со слабой селевой активностью, во многом, благодаря высокой залесенности горной части территории. В связи с масштабным расширением строительства риск образования селевых потоков значительно увеличился. В сложившейся практике защиты от селевых потоков на Черноморском побережье чаще активно используются сооружения инженерной защиты, действие которых направлено на снижение разрушительной мощности и ограничение зоны воздействия уже сформировавшегося селевого потока. Мелиоративные (в том числе лесомелиоративные мероприятия) ориентированы на долгосрочное изменение условий формирования селевых потоков, существенно снижают риск возникновения селевых потоков и степень селевой активности.

Ключевые слова: *селевая активность, селевой бассейн, селевой очаг, селезащита, мелиорация, эрозия, растительность, корневая система*

Ссылка для цитирования: Дзагания Л.М. Применение лесомелиорации для селезащиты на Черноморском побережье Западного Кавказа. В сб.: Селевые потоки: катастрофы, риск, прогноз, защита. Труды 6-й Международной конференции (Душанбе–Хорог, Таджикистан). Том 1. – Отв. ред. С.С. Черноморец, К.С. Висхаджиева. – Душанбе: ООО «Промоушн», 2020, с. 405–417.

Application of forestry to protect against debris flows on the Black Sea coast of the West Caucasus

L.M. Dzaganiiia

*Russian State Agrarian University - Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow,
Russia, dzagluba@gmail.com*

Abstract. Until recently, most of the Black Sea coast of the Western Caucasus belonged to areas with weak mudflow activity, mostly due to the high afforestation of the mountainous part of the territory. Due to the large-scale expansion of construction, the risk of mudflows has increased significantly. In the current practice of protection against mudflows on the Black Sea coast, engineering protection facilities are often used more often, the action of which is to reduce the destructive power and limit the impact zone of an already formed mudflow.

Reclamation (including forest reclamation measures) are focused on a long-term change in the conditions for the formation of mudflows, significantly reduce the risk of mudflows and the degree of mudflow activity.

Key words: *debris flows activity, debris flows basin, mudflow source, debris flow mitigation, reclamation, erosion, vegetation, root system*

Cite this article: Dzaganiiia L.M. Application of forestry to protect against debris flows on the Black Sea coast of the West Caucasus. In: Chernomorets S.S., Viskhadzhieva K.S. (eds.) Debris Flows: Disasters, Risk, Forecast, Protection. Proceedings of the 6th International Conference (Dushanbe–Khorog, Tajikistan). Volume 1. Dushanbe: “Promotion” LLC, 2020, p. 405–417.

Введение

Основными условиями возникновения селевых потоков являются:

- а) наличие способного к смещению и размыву рыхлообломочного материала (очагов твердого питания селей);
- б) значительная крутизна склонов и большие продольные уклоны эрозионно-русловой сети;
- в) обильное водонасыщение и повышенный поверхностный сток в результате выпадения интенсивных осадков, снеготаяния, прорыва водоемов, запруд и пр.

В речных бассейнах Черноморского побережья Западного Кавказа наиболее изменчивым и поддающимся искусственному регулированию является количество потенциальных и действующих очагов твердого питания селей. Снижение селевой активности бассейнов за счет противоэрозионных лесомелиоративных мероприятий на территориях с благоприятными условиями для произрастания леса позволяет значительно уменьшить риск образования и масштабы селевых потоков.

До недавнего времени на большей части Черноморского побережья Западного Кавказа, за исключением участка Новороссийск – Туапсе, не было необходимости проводить агролесомелиоративные мероприятия [Ворошилов, 1972], благодаря высокой залесенности и слабонарушенному дерново-растительному покрову, которые хорошо защищали склоны от эрозионного воздействия поверхностных вод. Ситуация изменилась при росте хозяйственного освоения территории.

Черноморское побережье Западного Кавказа является благоприятной для жизни и привлекательной для инвестиций курортной территорией. Это повлекло рост населения, туристов и масштабное строительство в сложных условиях горного рельефа, которое, в свою очередь, вызвало рост селевой активности в результате негативного антропогенного воздействия. В настоящее время, практически при каждом прогнозе интенсивных осадков в регионе, Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) предупреждает население о возможности схода селевых потоков.

Целью настоящей работы является исследование возможностей использования лесомелиорации как одного из наиболее приближенных к природе, перспективных, долговременных, надежных и эффективных методов предупреждающей противоселевой и противопаводковой защиты на Черноморском побережье Западного Кавказа. В задачи работы входит оценка современной селевой активности региона и изучение методов лесомелиорации рассматриваемого региона на основании полевых исследований и использовании опыта селезащиты и лесомелиорации в изучаемом районе.

Условия селеобразования и возможности для лесомелиорации как одного из основных методов селезащиты на Черноморском побережье Западного Кавказа

Физико-географическая характеристика

Черноморское побережье Западного Кавказа простирается в субмеридиональном направлении более чем на 600 км с северо-северо-запада на юго-юго-восток полосой от 10 км до 190 км вдоль берега Черного моря. К территории Российской Федерации относятся 350 километров в северной части участка.

Площадь территории составляет около 50 тысяч квадратных километров (рис. 1).

На севере регион ограничен Главным Кавказским хребтом, простирающимся к юго-востоку от Таманского полуострова (45°с.ш., 36°з.д.). Южная граница региона совпадает с государственной границей Грузии с Турцией южнее города Батуми (41°30'с.ш., 42 з.д.). С востока регион Черноморского побережья Кавказа ограничен отрогами Большого и Малого Кавказа и находящейся между ними Колхидской низменностью, с запада – береговой линией Чёрного моря. Высота территории меняется

от 0 м до 4000 м. Значительные перепады высот, сложность и разнообразие рельефа обуславливают как высотную, так и широтную зональность и разнообразие ландшафтов.

Наиболее характерная черта гидрографии побережья – сильное расчленение его на отдельные малые водосборные бассейны при небольшой длине водных потоков и крутых уклонах русла. Большая часть территории, за исключением участка Новороссийск – Кабардинка, покрыта лесами.



Рис. 1. Черноморское побережье Западного Кавказа. Спутниковый снимок Яндекс-карты, обработка © ООО ИТЦ «СКАНЭКС»

Fig. 1. Black Sea coast of West Caucasus. Satellite picture of Yandex-map, processing © ООО ИТЦ «SCANEX»

Населенные пункты до недавнего времени были сосредоточены преимущественно на морском побережье и в приустьевых частях рек. После начала строительства объектов для проведения XXII Зимних Олимпийских Игр 2014 года темпы застройки значительно увеличились с расширением в низкогорные и среднегорные районы. Горнолыжные комплексы продолжают продвигаться в высокогорные области.

Климат

Северная часть региона протяженностью около 150 км на участке от Новороссийска до Туапсе частично расположена в климатической зоне субтропического пояса сухого типа, а территория южнее Туапсе – в зоне влажного субтропического пояса.

Близость моря и открытость района для вторжения холодных и тёплых воздушных масс способствует установлению зимы мягкой и неустойчивой, с длительными оттепелями и значительными понижениями температуры воздуха. Меридиональный обмен и циклоническая деятельность воздушных масс весной и в начале лета обуславливают заметное увеличение числа гроз и ливневых дождей в этот период. Сухую и жаркую погоду летом и устойчивую теплую - осенью обеспечивает ослабление межширотного обмена в июле-августе и вторжение континентального тропического воздуха степей и пустынь. Прорывы западных и южных циклонов нарушают такую погоду сильными ливневыми осадками.

Средняя годовая температура воздуха на побережье Черного моря составляет от 10,9°C в северной части региона до 14 °C – в южной. В горах, соответственно, температура понижается в зависимости от высоты местности. Абсолютная максимальная температура – +41,4°C (метеостанция «Туапсе», 1957 г.), абсолютная минимальная – минус 34,5°C (Горячий Ключ, 1935 г.).

Средняя продолжительность безморозного периода в северной части региона составляет 193-258 дней. В южной части региона в приморской зоне заморозки наблюдаются редко.

Среднегодовое количество осадков по территории изменяется от 979 до 3255мм/год (метеостанция Ачишхо). Преобладающими в течение всего года являются жидкие осадки. Интенсивность осадков достигала 311 мм/сутки (Геленджик, 6-7 июля 2012 г.). Максимальная декадная высота снежного покрова наблюдалась по метеостанции Ачишхо (закрыта в 1988 году) в третьей декаде марта 1987 г. и достигла 796 см.

В районе от Новороссийска до Туапсе сравнительно невысокие горные хребты не препятствуют проникновению северных и восточных ветров (бора). Южнее от них защищают побережье высокогорные хребты Большого Кавказа. На данном участке преобладают ветра северо-западных, западных и южных румбов. Для района характерна возможность выхода смерчей с моря на сушу. Они могут вызывать внезапные паводки, в том числе и селевые.

Почвы

Горные склоны на Черноморском побережье сложены глинистыми, угольными сланцами, мергелями, песчаниками и другими породами юрского, мелового и палеогенового возраста, подверженными интенсивному выветриванию.

Характерной чертой распространения почв на территории является их вертикальная зональность и большое разнообразие по видовому составу, обусловленное сильной расчлененностью рельефа и пестротой литологического состава почвообразующих пород.

Почвы горных районов отличаются маломощностью и скелетностью. Они формируются в условиях значительного поверхностного стока. Почвообразующими породами горных почв служат преимущественно маломощные элювиально-делювиальные отложения.

На древних морских террасах и холмистых предгорьях на территории влажных субтропиков встречаются горные желтоземы и подзолисто – желтоземные почвы.

Зона горно-лесных почв охватывает широкую зону южного склона Большого Кавказа с его отрогами и расположена в пределах высот от 300 до 2000 м. Распространены перегнойно-карбонатные серые и бурые горно-лесные почвы. Количество гумуса в верхних горизонтах составляет 6 – 10%, структура гумусовых горизонтов мелкокомковато-зернистая, прочная, строение рыхлое. По механическому составу большинство перегнойно-карбонатных почв представлено глинистыми разностями [*Ресурсы поверхностных вод СССР под. Ред. Г.Н. Хмаладзе, 1969*].

В поясе хвойных лесов встречаются преимущественно оподзоленные буроземные лесные почвы. Они отличаются относительно небольшой мощностью и хорошо выраженным гумусовым горизонтом, количество которого составляет 6-8% [*Атлас почв СССР. Под общ. ред. И.С. Кауричева, И.Д. Громыко, 1974*].

Субальпийская горно-луговая почва формируется под высокотравными субальпийскими лугами и занимает промежуточное положение между альпийскими горно-луговыми и горными лесными почвами. От альпийских почв они отличаются более мощным профилем, лучше выраженной структурой и высоким плодородием. Горизонт А₁ достигает 20-25 см, имеет темную буроватую окраску и содержит до 10-12% гумуса.

Зона альпийских горно-луговых почв занимает высокогорные области (выше 2000 м). Для этой зоны характерно преобладание дерновых и слабоподзоленных луговых почв, развитых под густым луговым покровом. Почвы характеризуются малой мощностью и большим содержанием органических веществ. Под слоем дернины горно-луговых почв залегает сильно окрашенный перегноем темно-бурый гумусовый горизонт. С глубины 20-25 см резко уменьшается содержание гумуса и увеличивается количество

грубых обломков горной породы. Почвы сильно каменисты. При нарушении целостности легко поддаются эрозии.

На днищах долин рек расположены аллювиальные слоистые дерновые почвы прирусловой поймы, аллювиальные дерновые суглинистые почвы поймы, аллювиально-слоистые дерновые песчаные почвы поймы.

Обилие осадков преимущественно ливневого характера на фоне расчлененного рельефа вызывает развитие процессов водной эрозии. Важнейшие противоэрозионные мероприятия – террасирование склонов, постройка гидротехнических сооружений для регулирования стока поверхностных вод, шпалерная посадка кустарниковых растений, создание полос-буферов из многолетних трав, посадка лесных полос.

Растительность

Регион занимает северо-западную часть Эвксинской флористической провинции. На территории России это единственный район, где довольно полно представлена эвксинская (колхидская) флора. В ней представлены реликтовые растения, существовавшие 20 млн. лет назад. Для рассматриваемого региона характерно поясное расположение типов растительности от приморской песчаной до альпийской. Особую ценность имеют реликтовые смешанные широколиственные леса глубоких речных долин, леса колхидского типа, скально-лесные комплексы, субальпийское высокоотравье, уникальные скально-луговые комплексы в высокогорье с множеством эндемиков.

Лиственные широколиственные леса распространены от берега моря до высоты 1400 м. Среди древесных пород распространены каштан, дуб, бук, граб, липа, черешня, клен, ясень, ольха. Наиболее характерными элементами подлеска являются вечнозеленые кустарники и древесная поросль: рододендрон, лавровишня, волчегондик, падуб, кавказская черника, боярышник, ежевика, орешник. Под пологом леса широко распространены папоротники.

Примерно с 1300 метров лиственный лес кавказского типа сменяется темнохвойными лесами, где наряду с лиственными породами произрастают ель и пихта. От 1700 м леса сменяются субальпийским редколесьем, еще выше - альпийскими лугами. Субальпийские редколесья состоят из клена, дуба высокогорного, дуба понтийского, рябины кавказской и березы.

К сожалению, в период подготовки и проведения XXII Зимних олимпийских игр в Сочи были завезены вредители растений, повредивших популяции многих растений: самшита, каштана и др. До настоящего времени существует угроза исчезновения реликтовых самшитовых лесов.

Краткая гидрографическая характеристика

Реки исследуемого региона относятся к бассейну Черного моря. Густота речной сети составляет 0,79 км/км² [РПВ, т. 9, выпуск 1, 1969]. Реки относятся к горному типу. В северной части территории преобладают реки со сравнительно небольшими площадями водосборов и длиной менее 100 км (Туапсе, Аше, Псезуапсе, Шахе, Сочи, Мзымта, Псоу). К юго-востоку, по мере удаления горных хребтов от Черного моря, размеры речных бассейнов увеличиваются, а длины рек достигают 300 км (реки Бзыбь, Кодори, Ингури, Риони) (таблица). Реки характеризуются многоводностью, большим падением и быстрым течением, протекают по дну глубоких ущелий. Притоки, стекающие с крутых склонов долин, как правило, имеют русла водопадного типа. Питание рек смешанное: грунтовое, дождевое, от снеготаяния и таяния ледников (для отдельных рек). Реки относятся к Черноморско-Алазанскому гидрологическому району с преобладанием паводочного гидрологического режима. Для рек с паводочным режимом характерно почти непрерывное чередование резко выраженных подъемов и спадов уровня воды в течение всего года. Широкое распространение лесных угодий на территории сглаживало интенсивность подъемов уровня воды в реках при интенсивных осадках. Уменьшение площадей, занятых лесом, способствует росту скоростей течений

в потоках, сокращает время формирования паводочной волны, увеличивает эрозионный смыв и опасность формирования дождевых селей.

Озера и болота преобладают в южной части региона. В центральной и северной частях заболоченность и озерность бассейнов не достигает 1%.

Таблица. Сведения о параметрах части рек Черноморского побережья Западного Кавказа [Том 9. Закавказье и Дагестан. Выпуск 1. Западное Закавказье, Л., Гидрометиздат, 1978]

Table. Information on the parameters of some rivers of the Black Sea coast of the West Caucasus [Vol. 9. Transcaucasia and Dagestan. Issue 1. Western Transcaucasia, L., Gidrometizdat, 1978].

Река	Площадь водосбора, км ²	Длина, км	Средняя высота водосбора, м	Средний уклон водосбора, ‰	Лесистость, %
Гастогай	106	18	160	92,4	52
Дюрсо – свх. Абрау-Дюрсо	51,9	12	190	233	82
Вулак – с. Архипо-Осиповка	265	28	240	266	92
Туапсе – г. Туапсе	351	29	390	274	93
Аше – с. Аше	282	39	570	404	97
Куапсе – Мамедова Щель	14,6	6,2	380	467	99
Псезуапсе – с. Татьяновка	255	28,6	760	381	97
Сочи – г. Сочи	296	44	720	388	93
Мзымта – пос. Казачий Брод	839	74	1340	280	76
Бзыбь - Пицундский мост	1510	99	1630	416	60
Кодори – с. Варча	2020	113	1910	450	46

Оценка селевой активности

Степень селевой опасности зависит от интенсивности проявления процесса, разрушительных свойств процесса и активности использования данного участка человеком. До недавнего времени большая часть территории относилась к зонам с низкими удельными коэффициентами селеактивности z_i . Это зоны под сомкнутым лесом с полноценной подстилкой и правильно организованным лесным хозяйством (z_i составляет 0,01-0,03) и зоны под альпийскими лугами с полноценным дерновым покровом и нормально организованным выпасом скота (z_i составляет 0,04-0,06) согласно категориям [ВСН 03-76, 1979].

Увеличение антропогенной нагрузки привело к увеличению площади зон с нарушением естественного покрова (коэффициенты селеактивности от 0.1 до 0,2), активной эрозии, обвалов, оползней, осыпей (коэффициенты селеактивности от 0.7 до 1,0). В результате, в настоящее время в районах интенсивного хозяйственного освоения территории селевая опасность оценивается как высокая (рис. 2).

На территории Черноморского побережья Западного Кавказа из-за крутизны склонов и высокой интенсивности осадков образуются селевые потоки как естественного происхождения, так и вызванные техногенным воздействием. Следует отметить, что селевые потоки природного происхождения зачастую носят более масштабный характер, чем техногенные сели. Селевыми очагами в горных районах становятся крупные обвально-оползневые массивы, запруды, лавинные отложения (рис. 3, 4). Так, к селевым процессам естественного происхождения можно отнести сели

из селевых очагов на реках Кепша (правый приток реки Мзымта) и Бжижу (правый приток реки Псезуапсе), возникших в результате крупных обвалов/оползней. Под воздействием сходящих отсюда после прохождения интенсивных дождевых осадков мощных селевых потоков оказывались села Кепша и Тхагапш. Сели, формирующиеся в результате техногенного воздействия и застройки горных склонов, менее масштабны, но происходят намного чаще (несколько раз в год) и распространённость их намного выше.



Рис. 2. Карта селеопасных районов побережья Чёрного моря в Краснодарском крае. Условные обозначения: 1 - Новороссийский район селеподобных водокаменных паводков (слабая опасность); 2 - Туапсинский район селеподобных водокаменных паводков и селей (слабая и высокая опасность); 3 - Сочи-Краснополянский район типичных грязекаменных селей (высокая и катастрофическая опасность) [Паспорт гидрометеорологической безопасности Краснодарского края. ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», Обнинск, 2017 г.]

Fig. 2. Map of debris flows dangerous areas of the Black Sea coast in Krasnodar Territory. Symbols: 1 - Novorossiyskiy district of weak danger; 2 - Tuapse district of weak and high danger; 3 - Sochi-Krasnopolyanskiy district of high and catastrophic danger [Passport of hydrometeorological security of Krasnodar Territory. VNIIGMI-MCD, Obninsk, 2017]



Рис. 3. Селевое русло реки Кепша

Fig. 3. Debris flow channel of Kepsa River

Росту селевой опасности способствовали увеличение площади территорий, подверженных эрозионным процессам в результате вырубке лесов, строительства, повреждения почвенного и растительного покрова, отвалов грунта на крутые склоны, подрезки склонов, изменения естественного стока при отсутствии рекультивации поврежденных строительством склонов и недостаточном их укреплении (рис. 4, 5).



Рис.4. Селевой очаг на северном склоне хребта Аибга, возникший в результате вырубке леса, повреждения почвенного покрова и отвалов грунта. Фото Л.М. Дзагания

Fig. 4. The village hearth on the northern slope of the Aibga Ridge resulted from logging, damage to soil cover and soil dumps. Photo by L.M. Dzaganiya



Рис.5. Зоны техногенного воздействия в верховье реки Сулимовской, северный склон хребта Аибга, п.Красная Поляна. Фото Е.В. Дзагания

Fig. 5. Man-made zones in the upper part of the Sulimovsky River, northern slope of the Aibga Ridge, Krasnaya Polyana village. Photoby E.V. Dzaganiya

Усугубляет ситуацию «лоскутное» проектирование и строительство в горах, когда застройщик не обеспечивает безопасность смежных и, особенно, нижележащих территорий при отсутствии надлежащего контроля со стороны государственных структур.

Так, в долине реки Мзымта на участке от горнолыжного курорта «Альпика-Сервис» до устья реки Пслух селевые выбросы на дорожное полотно происходят практически при каждом сильном ливне, иногда нанося значительный материальный ущерб (рис. 6).



Рис. 6. Селевой конус выноса реки Сулимовской. Фото А. Букинича

Fig. 6. Debris cone of the Sulimowska River. Photo by A. Bukinich

Применение лесомелиорации для селезащиты на Черноморском побережье Западного Кавказа

Для инженерной защиты территории от селевых потоков в Новороссийском и Сочинском районах Черноморского побережья Западного Кавказа активно применяются искусственные сооружения: противоселевые барьеры, барражи, сетки, селепропуски, селеспуски, галереи, дамбы. Все эти способы – это борьба с последствиями, оставляющая смертельные риски для населения и угрозы разрушения или недостаточной защиты объектов народного хозяйства от природной стихии.

Дорогостоящие гидротехнические сооружения для защиты от селей необходимы при наличии крупных неустраняемых селевых очагов, содержащие миллионы тонн рыхлообломочного материала. В то же время, в таких случаях необходимо рассматривать целесообразность сохранения объектов и населенных пунктов, находящихся на селеопасных территориях, инженерная защита которых сопоставима со стоимостью этих объектов, и в то же время не может полностью обеспечить сохранность земельных угодий и безопасность населения.

Для защиты от селевых потоков сравнительно небольших объемов, на территориях, благоприятных для произрастания растений, но нарушенных деятельностью человека, перспективным является метод агромелиорации (высев трав, посадка кустарников и деревьев), сопровождающийся дополнительными гидротехническими мероприятиями (рассредоточение стока для уменьшения эрозии, укрепление откосов, защита от лавин в местах их зарождения для уменьшения объемов рыхлообломочного материала на склонах).

К положительным примерам противоэрозионной и противоселевой защиты следует отнести лесопосадки хвойных деревьев в районе города-курорта Геленджик

(рис. 7). По сравнению с Новороссийском, расположенным в 25 километрах к северу в сходных климатических и орографических условиях, где нередки сходы селевых потоков на городские территории, склоны Геленджика искусственно залесены и намного меньше подвержены эрозии и селевой опасности, чем склоны Мархотского хребта в районе Новороссийска.

Метод агролесомелиорации направлен на предотвращение возможности возникновения селевых потоков, значительно снижает селевую опасность территории. При успешном восстановлении и сохранении почвенного и растительного покрова, с комплексным применением системы водоотведения поверхностного стока, направленной на рассредоточение поверхностного стока и снижение скоростей течений в потоках. Защита методом агролесомелиорации является максимально приближенной к естественной, самовоспроизводится, является надежной и долговечной.



Рис. 7. Комбинированная защита от эрозии в районе Геленджика

Fig. 7. Artificial forest planting in the Gelendzhik area

В районе поселка Красная Поляна также имеются положительные примеры применения агролесомелиорации как противоэрозионного мероприятия (рис. 8). На склонах хребта Аибга применяется комплексный подход для защиты почв от эрозии: установлены почвоудерживающие сетки, закрепленные анкерами, выполнено террасирование, регулирование поверхностного стока. В большей степени применяется восстановление почвенного и травяного покрова вдоль лыжных трасс, но при этом посадка древесных растений и уход за ними проектами, к сожалению, не предусмотрены.

Почвы на склонах резко отличаются от почв на равнинных участках, поэтому и приемы земледелия в первом случае должны иметь специфический характер.

Видовой состав насаждений должен определяться исходя из высотного пояса и характерного для него перечня растений. Для субальпийского и альпийского поясов – это травянистые растения, ниже – хвойные и лиственные древесные насаждения.

Наибольший противоэрозионный эффект обычно достигается при рядовой посадке поперек склона.

В первую очередь могут применяться древесные виды с разветвленной, достаточно объемной корневой системой, такие как: рябина обыкновенная, рябина промежуточная, липа мелколистная, ясень высокий, черемуха обыкновенная, клен остролистный, клен ясенелистный, клен красный, большинство вязов и буков, пихта; сосна; каштан, дуб, граб, груша.

Для укрепления крутых склонов используют посадку стелющихся и ползучих кустарников, а кроме того, многолетников зарослевого типа, помогающих создать

плотный или даже сплошной напочвенный покров. Среди кустарников следует остановить выбор на формах с распростертой или прижатой к земле кроной.



Рис. 8. Пример противозерозивной защиты. Фото Л.М. Дзаганиа

Fig. 8. Example of anti-erosion protection. Photo by L.M. Dzaganiya

Наиболее простыми мероприятиями по регулированию поверхностного стока являются культивация и рядовой посев травяных культур поперек склона, по возможности параллельно основному направлению горизонталей с небольшим углом к ним.

Следует учитывать, что характер корневой системы одних и тех же видов существенно изменяется в зависимости от типа почв и грунтов, на которых они произрастают. Так, многие растения на легких по механическому составу почвах развивают более глубокую, стержневую корневую систему, а на сильно уплотненных, а также тяжелых, сырых почвах – поверхностную.

Существует довольно много древесных видов, которые образуют укореняющиеся побеги или корневые отпрыски. Благодаря этому они могут сравнительно быстро закреплять поверхность почвы на значительной площади вокруг материнского растения. Такой способностью обладают: дерен белый, дерен отпрысковый, облепиха, ольха серая, осина, тополь, черемуха обыкновенная, слива колючая.

Склонность растений к образованию отпрысков существенно повышается при механическом повреждении корневой системы, поэтому с помощью рыхления приствольного круга этот процесс можно усилить. Данной особенностью отличаются растения: белая акация, малина обыкновенная, ежевика; ежевика, лох серебристый, шиповник, рябинник рябинолистный, крушина, чай.

Ряд видов деревьев и кустарников легко укореняются при размножении их зелеными и одревесневшими стеблевыми черенками, а также корневыми черенками. Высаживая их рядами или в шахматном порядке в почву на склонах холмов, крутых берегах рек, на дорожных откосах и дамбах, можно быстро создать посадки, эффективно задерживающие развитие эрозии. К таким растениям относятся: ольха серая, многие виды ив и тополей, барбарис обыкновенный, бамбук.

Лесомелиоративные мероприятия проводятся для приостановления роста и закрепления действующих оврагов с целью перевода поверхностного стока во

внутрипочвенный, увеличения противоэрозионной устойчивости почвы, распыления поверхностного стока и скрепления почвенного грунта. Лесомелиоративные почвозащитные насаждения способствуют повышению эффективности всех мероприятий единого противоэрозионного комплекса. Применяются два вида насаждений:

- а) приовражные, прибалочные и надвершинные лесонасаждения;
- б) облесение дна и откосов оврагов, балок.

Приовражные и прибалочные лесные полосы создаются на расстоянии 2-5 м от бровок и над их вершинами для перехвата поверхностных вод и скрепления почвенного грунта корневыми системами с целью замедления или полного прекращения роста оврагов.

Ширина приовражных лесных полос должна быть не менее 15 метров. Надвершинные насаждения создаются в основном над головными вершинами действующих эрозионных врезов. Ширина их соответствует ширине водоподводящих ложбин; протяженность зависит от площади водосброса.

Сплошное облесение проводится на откосах оврагов крутизной 8° и более, а также на берегах логов. Облесение откосов эрозионных врезов допускается только в том случае, если откосы сформировали устойчивый профиль, т.е. угол их естественного откоса составляет не более 32° на суглинках и 26° - на супесях. Лесные насаждения в тальвегах логов позволяют избежать дальнейшего их углубления. Днища оврагов закрепляют влаголюбивыми быстрорастущими породами деревьев.

В период строительства объектов XXII Зимних Олимпийских Игр проектами были предусмотрены компенсационные посадки для восстановления лесов. Зачастую эти лесопосадки выполнялись совершенно на иных территориях, удаленных от зон строительства, на залесенных и не требующих восстановления растительного покрова территориях. Так, компенсационные посадки каштана и клена белого выполнялись в Марьинском лесничестве, расположенном в десятках километров от поврежденных эрозией территорий. В то же время, в зонах техногенного воздействия, где в значительной степени был поврежден почвенный и растительный покров, агролесомелиорация выполнялась в незначительных объемах, в основном, в виде посева трав вдоль дорог.

Заключение

Черноморское побережье Западного Кавказа является благоприятным районом для эффективного применения предупреждающих агролесомелиоративных мероприятий для снижения селевой опасности. Данный метод позволяет в значительной степени предотвращать селевые потоки небольших объемов техногенного происхождения.

Лесомелиорация наиболее эффективна в комплексе с террасированием, рассредоточением стока, устройством нагорных канав, укреплением русел, противооползневыми мероприятиями.

В современной практике защиты от селей методы агролесомелиорации, на мой взгляд, используются недостаточно. Одной из причин является необходимость достаточно длительной процедуры подготовки почв, посадочного материала, посадки и регулярного ухода длительное время, до укрепления растений.

К сожалению, в России нормативная база, система проектирования, прохождения экспертиз, строительства и эксплуатации объектов не требует и не способствует расширению применения методов агролесомелиорации.

При передаче территорий в аренду рекреационным комплексам природоохранные организации слабо контролируют процессы сохранности лесного фонда. Отсутствуют службы, которые бы контролировали развитие опасных экзогенных процессов после завершения строительства.

Полагаю, что осуществление экспериментальных научных проектов по применению агролесомелиорации может способствовать разработке эффективных методик защиты от селей на антропогенно измененных территориях в благоприятных для

произрастания растений природных зонах и содействовать принятию нормативных требований по применению этого метода.

Список литературы

- Атлас почв СССР. Под общ. ред. И.С. Кауричева, И.Д. Громыко. М., Колос, 1974.
- Ворошилов В.И. Селевые паводки и меры борьбы с ними на южном склоне Северо-Западного Кавказа: автореф. дис. канд. геогр. наук. Сочи: Изд-во Сочинского филиала Краснодарского политехнического института, 1972. 25 с.
- Государственный водный кадастр. Основные гидрологические характеристики (за 1971-1975 гг. и весь период наблюдений). Том 9. Закавказье и Дагестан. Выпуск 1. Западное Закавказье, Л., Гидрометиздат, 1978
- Инструкция по определению расчетных характеристик дождевых селей ВСН 03-76. Л., Гидрометиздат, 1976
- Паспорт гидрометеорологической безопасности Краснодарского края. ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД», Обнинск, 2017 г.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 9. Закавказье и Дагестан. Выпуск 1. Западное Закавказье. Под. ред. д-ра геогр. наук Г.Н. Хмаладзе, Л., Гидрометеиздат, 1969.
- Флейшман С.М. Сели. Л.: Гидрометеиздат, 1978. 237 с.