

ЛАНДШАФТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В МАЛОМ РЕЧНОМ БАССЕЙНЕ КРЫМА ДЛЯ ЦЕЛЕЙ МОНИТОРИНГА НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ

Огородник И. Н., ассистент кафедры физической географии и океанологии

Глубокое изучение территориального распространения, масштабов и интенсивности развития неблагоприятных стихийных явлений и процессов требует разработки крупномасштабной ландшафтной основы [1]. При помощи ландшафтной карты крупного масштаба изучают развитие неблагоприятных стихийных процессов в границах разных природных комплексов – местностей, урочищ, фаций.

Для проведения ландшафтных исследований нами был выбран бассейн реки Ворон (52,0 км²), расположенный в юго-восточной части Горного Крыма, западнее г.Судака, в пределах юго-восточного селеопасного района. Бассейн дренирует река Ворон, которая берет начало из родника на юго-восточном склоне горы Ливаз-Кая, на высоте около 650 м абс. и впадает в Черное море в 2 км юго-восточнее с.Морское. В 6 км от устья она принимает основной приток - р.Ай-Серез (20,6 км²).

Бассейн р.Ворон является типичным для юго-восточного Крыма, здесь на природные условия оказывает воздействие антропогенный прессинг. Антропогенное воздействие на ландшафты бассейна реки началось около 3 тыс. лет назад, усилилось в средневековье и приобрело катастрофический характер в XIX-XX вв. В связи с ростом сел, вырубкой леса, распашкой склонов и выпасом скота. Все это привело к интенсивной эрозии на горных склонах и в оврагах, а также глубинной и боковой эрозии в руслах рек, формированию селевых паводков. В пределах бассейна существует 12 оползней, а западнее расположен экспериментальный участок Института Минеральных ресурсов по изучению динамики пляжей.

Ранее, для отдельных участков исследуемого бассейна были составлены ландшафтные карты: Г.Е.Гришанковым для нижнего течения реки Ворон, А.Н.Олиферовым для бассейна реки Ай-Серез, А.В.Боковым для балки Школьной (одного из притоков реки Ай-Серез).

Нами методом наложений (сопряженный анализ компонентов) и применением ГИС-технологии была составлена крупномасштабная ландшафтная карта для всего бассейна реки Ворон, фрагмент которой представлен на рисунке 1. Применение метода сопряженного анализа компонентов гарантирует принцип комплексности. В прошлом этот метод был основным, позже основным методом стал метод картирования типологических комплексов. Для этих целей снаряжались специальные экспедиции. Однако в настоящее время возникли условия для возрождения метода сопряженного анализа компонентов по следующим причинам:

- 1) полное отсутствие средств на экспедиционные ландшафтные исследования;
- 2) наличие ряда точных компонентных карт;
- 3) резкое повышение качества персональных компьютеров и стандартных программ.

Расположение, исследуемого бассейна на контакте суши и моря, гор и равнин, разнообразие литологии, тектоники, рельефа, мезо- и микроклиматов, почвенного и растительного покрова и животного мира определяют сложную пространственно-временную структуру ландшафта.

Площадь бассейна реки Ворон невелика, поэтому зональные (широтные и долготные) различия не заметны. Наиболее значительная пространственная дифференциация связана с орографией: высотой над уровнем моря, уклонами поверхности, экспозиционными различиями и различиями между водораздельными пространствами и эрозионными врезами. Именно эти факторы определяют рисунок ландшафта, связанный с распределением древесной, кустарниковой и травянистой растительностью. Существенное значение имеют и литологические различия.

На территории бассейна реки Ворон нами выделены ранги природно-территориальных комплексов: урочища, ландшафтный пояс, ландшафты. Урочища и ландшафты выделяются по следующим признакам. Простые урочища – ПТК одноступенчатого строения. Они состоят из отдельных фаций, характеризующихся положением в одной мезоформе рельефа и сочетанием тесно сопряженных экотопов с соответствующими им биоценозами. Сложные урочища ПТК двухступенчатого строения. Они состоят из подурочищ, звеньев и отдельных фаций совмещаются обычно со сложной мезоформой рельефа или ее многоэлементной частью, обладает однотипным сочетанием режимов увлажнения, почвообразующих пород, почв и биоценозов.

Ландшафт – ПТК сложного многоступенчатого строения. Он состоит из урочищ, звеньев, отдельных фаций образующих характерное пространственное сочетание, имеет однородный и разновозрастной фундамент (в границах местной геологической структуры), один тип рельефа и одинаковый климат. Сочетание почв и биоценозов находятся в прямой зависимости от набора местообитаний, и их пространственный рисунок соответствует морфологической структуре ландшафта.

Бассейн реки Ворон располагается в двух генетически разных ландшафтах. Преобладающая часть бассейна 60,2% (31,2 км²) находится в пределах ландшафта глубоко расчлененного среднегорья на верхнеюрских породах. Верхний участок данного ландшафта представляет собой водосборные воронки рек, выработанные в верхнеюрском (титонском) флише, расчлененные ложбинами, лощинами, балками и долинами ручьев, покрытые бурыми горно-лесными почвами под лесом. Нижний участок – моноклиральную гряду из крепких верхнеюрских конгломератов с линзами песчаников и известняков. Речные долины здесь суживаются и приобретают ущелевидный облик. Склоны долин и гряд расчленены оврагами и покрыты лесом и щибляковой растительностью. 39,8% или 20,8 км² площади бассейна реки Ворон находится в пределах ландшафта эрозионно-денудационного низкогорья на флише таврической серии и средней юры. Этот участок бассейна выработан в тиррегенных флишевых и флишоидных отложениях верхнего триаса, нижней и отчасти средней юры. Поверхность покрыта эродированными коричневыми почвами и лесостепной растительностью (шибляком). В каждом из ландшафтов выделяется по два ландшафтных пояса. Это пояса дубовых и смешанных широколиственных лесов на бурых горно-лесных почвах (800-500 м) и дубовых и сосновых лесов в комплексе с

кустарниковыми зарослями типа шибляк на коричневых горных бескарбонатных слабогумусированных щебнисто-тяжелосуглинистых легкоглинистых почвах (350-500 м) в пределах первого ландшафта. Пояса дубово-фисташковых шибляков, можжевеловых редколесий в комплексе с фриганоидными степями на коричневых щебнистых почвах (0-200 м) и дубовых и сосновых лесов в комплексе с кустарниковыми зарослями типа шибляк на коричневых горных бескарбонатных слабогумусированных щебнисто-тяжелосуглинистых легкоглинистых почвах (200-350 м) в пределах второго ландшафта.

Анализ ландшафтной структуры бассейна реки Ворон показал, что соотношение между овражно-балочными и водораздельно-склоновыми урочищами в ландшафтах различно. Так, на долю водораздельно-склоновых урочищ приходится 52,4 % (16,4 км²) территории первого ландшафта и 44 % (9,1 км²) – второго. Овражно-балочных – 47,6 % (14,8 км²) и 54 % (11,7 км²) соответственно. Наиболее широко распространены следующие урочища: гряды межбалочные, продольновыпуклые с сильнопокатыми склонами верхнечетвертичного и современного возраста (в обоих ландшафтах), крутые склоны и резко расчлененные скалистые гребни верхнечетвертичного и современного возраста, обрывы и крутые скалистые склоны, сложенные известняками и песчаниками нерасчлененными по возрасту (в первом ландшафте), сильно расчлененные оврагами террасовидные площадки среднечетвертичного возраста, крутые склоны оврагов преимущественно современного возраста на коренных породах (во втором ландшафте).

Территория бассейна реки Ворон хорошо изучена сотрудниками различных ведомств, среди которых следует отметить стационарные наблюдения Ялтинской гидрологической и инженерно-геологической партии, Крымской селестокловой станции, бывшего отдела карстологии и селей УкрГИМРа, Симферопольского государственного университета.

Все наблюдения на водосборе реки Ворон можно разделить на две группы – наблюдения на “точках” внутри водосбора, характеризующие небольшие однородные в природном отношении части бассейна. К таким наблюдениям относятся: определение влажности, скорости склонового смыва и плоскостной эрозии, скорости выветривания и осыпного сноса, изучение деформации русел и конусов выноса и ряд других. И наблюдения на гидрологических сооружениях, которые позволяют учесть сток со всего водосбора или (его части) всегда неоднородного по природным условиям.

Хотя наблюдения первого рода характеризуют одну “точку”, тем не менее, они репрезентативны для одного участка, на пространстве которого сохраняются такие же природные условия. Подобные участки являются элементарными природными комплексами (ПТК), из которых состоит каждый ландшафт. В ландшафтоведении они называются фациями и обычно каждая занимает небольшую площадь. Результат наблюдений на одной точке внутри фации дают возможность экстраполировать полученные выводы на все фации, относящиеся к этому типу.

Крупномасштабные исследования ландшафтов ведутся в масштабе 1:10 000 - 1:100 000, при которых основными объектами картографического изображения являются урочища и подурочища.

Как известно, урочища и подурочища представляют собой разнообразные комбинации элементарных комплексов – фаций. Роль разных урочищ в структуре территории различна. Одни из них широко распространены и в сумме занимают относительно большие площади, другие имеют подчиненное значение и встречаются реже. Поэтому далеко не безразлично, в каком типе урочищ водосбора будут поставлены наблюдения. Отсюда первое правило, продуманный выбор мест для таких наблюдений. Эта задача сильно облегчается в тех случаях, когда для бассейна реки имеется достаточно подробная ландшафтная карта.

Наши ландшафтные исследования в бассейне реки Ворон показали, что он располагается в пределах двух генетически разных ландшафтах описанных выше.

Анализ ландшафтной карты показывает, что существующая режимная сеть наблюдений в бассейне реки Ворон полностью не учитывает указанных природных различий.

Учетные площадки микронивелирования (с 1966 года замеры проводились на 40, с 1967 года – на 170, с 1975 – 240, а с 1978 – 140 учетных площадках) и учетные площадки для определения скорости выветривания (площадок было заложено 46, а с 1991 года наблюдения проводились на 28 площадках) располагаются в верхнем и среднем течении реки Ворон в пределах урочищ: гряды межбалочные, продольно-выпуклые с сильнопокатыми склонами верхнечетвертичного и современного возраста и крутые склоны и резко расчлененные скалистые гребни верхнечетвертичного и современного возраста и охватывают лишь участки, сложенные таврическим и титонским флишем. Необходимо расширить сеть наблюдений и помимо указанных выше урочищ, заложить площадки в каждом из ландшафтов в следующих урочищах: сильно расчлененные оврагами террасовидные площадки среднечетвертичного возраста, крутые склоны оврагов преимущественно современного возраста на коренных породах, обрывы и крутые скалистые склоны: сложенные известняками и песчаниками нерасчлененные по возрасту, слабо расчлененные пологие склоны и террасовидные площадки среднечетвертичного возраста.

Что же касается суммарных осадкомеров, то практически все они располагаются в пределах водораздельно-склоновых урочищ ландшафта глубоко расчлененного среднегорья на верхнеюрских породах на высоте более 350 м над у.м. И лишь один из них расположен на левом берегу реки Ай-Серез на высоте 300 м над у.м. Необходимо поставить суммарные осадкомеры в урочищах на высоте 250, 200, 150, 100 м над у.м.

Сток с водосбора, измеряемый на гидрологических установках, формируется на участках с разнородными условиями. До последнего времени это обстоятельство в гидрологии явно не дооценивалось. На необходимость учета ландшафтных особенностей при изучении стока с водосбора указывают Н.А.Солнцев, И.И.Мамай Я.А.Маркус, А.А.Субботин, Н.Л. Беручашвили [2-5].

О полной однородности природы, а следовательно, и условий стока можно говорить только в отношении элементарной части ландшафта – фации. И поскольку размер фации небольшой, то естественно трудно себе представить такой водосбор который целиком размещался бы в одной из них. Следует также отметить, что вырубка лесов, систематический выпас скота, сенокошение, распашка, проведение до

рог, населенные пункты и т.д. изменяют характер стока с бассейна. Поэтому, необходимо различать урочища, сохранившие естественные свойства и урочища, модернизированные под влиянием человека. Под антропогенным воздействием характер стока не только значительно изменен, но и усложняется, а общее число урочищ в его пределах (коренные + модифицированные) увеличивается.



Рис. 1 Фрагмент ландшафтной карты бассейна реки Ворон.

А. Глубоко расчлененное среднегорье на верхнеюрских породах. 2А. Пояс дубовых и сосновых лесов в комплексе с кустарниковыми зарослями типа шибляк на коричневых горных бескарбонатных слабогумусированных щебнисто-тяжелосуглинистых легкоглинистых почвах. Верхнеюрские известняки, конгломераты, аргиллитоподобные глыбы. 7. Платообразные останцы и пологие склоны с террасовидными площадками нижнечетвертичного возраста под скально-дубовыми, грабовыми и сосновыми лесами. 8. Слабо расчлененные пологие склоны и террасовидные площадки среднечетвертичного возраста с дубовыми и сосновыми лесами. 12. Крутые склоны и резко расчлененные скалистые гребни верхнечетвертичного и современного возраста с дубовыми и ясеневодубовыми лесами в комплексе с кустарниковыми зарослями. 13. Обрывы и крутые скалистые склоны, сложенные известняками и песчаниками нерасчлененные по возрасту под единичными кустарниками и кустарничками травянистых растений. 15. Балки и овраги с сильнопокатыми и реже крутыми короткими склонами с продольноступенчатыми узкими днищами. Закустарены дубом пушистым, грабинником, боярышником и грушей лохолистной. Рыхлые галечниково-щебнисто-глинистые пролювиально-аллювиальные отложения (четвертичные). 18. Вторая верхнечетвертичная терраса. Сложена щебнем, щебнистым и дресвянным суглинком. Делювиально-аллювиальные слабо солонцеватые, слабо карбонатные, среднесуглинистые, слабо и средне щебнистые почвы под виноградниками. **Б. Эрозионно-денудационное низкогорье на флише таврической серии и средней юры. 2Б. Пояс дубовых и сосновых лесов в комплексе с кустарниковыми зарослями типа шибляк на коричневых горных бескарбонатных слабогумусированных щебнисто-тяжелосуглинистых легкоглинистых почвах. Песчаниково-аргиллитово-алевролитовый флиш и сланцевые глины таврической серии и средней юры. 19. Платообразные останцы и пологие склоны с террасовидными площадками нижнечетвертичного возраста под дубовыми и сосновыми лесами. 20. Слабо расчлененные пологие склоны и террасовидные площадки среднечетвертичного возраста под дубовыми и сосновыми лесами. 21. Сильно расчлененные оврагами террасовидные площадки верхнечетвертичного возраста с кустарниковыми зарослями из дуба пушистого, грабинника, боярышника. 22. Гряды межбалочные, продольно-выпуклые с сильно покатыми склонами верхнечетвертичного и современного возраста с кустарниковыми зарослями типа шибляк, с травянистым покровом из типчака с участием петрофитных полукустарников. 23. Мелко-холмистый сглаженный рельеф средне- и верхнечетвертичного возраста с кустарниковыми зарослями из дуба пушистого, грабинника, груши лохолистной, шиповника. 24. Крутые склоны и резко расчлененные скалистые гребни верхнечетвертичного и современного возраста с дубо-**

выми и ясенево-дубовыми лесами в комплексе с кустарниковыми зарослями. Рыхлые галечниково-щебнисто-глинистые пролювиально-аллювиальные отложения (четвертичные). 32. Балки и овраги с сильнопокатыми, реже крутыми короткими склонами с продольноступенчатыми узкими днищами с дубово-грабниниковыми и грабниково-дубовыми среднесомкнутыми шибляками в комплексе с виноградниками и различными вариантами травянистого покрова. 33. Днища речных долин продольно-вогнутые, сложенные щебнем, щебнистым и дресвянным суглинком с отдельными растениями мяты длинолистной, мать-и-мачехи, шалфея мутовчатого и цикория обыкновенного. 34. Первая верхнечетвертичная терраса. Сложенная щебнем, щебнистым и дресвянным суглинком. Растительность древесно-кустарниковая (ива белая, тополь серебристый, боярышник, тимариск) на аллювиально-луговых карбонатных неполноразвитых грубоскелетных почвах. Фрагментарно освоена под виноградники. Вторая верхнечетвертичная терраса. Сложена щебнем, щебнистым и дресвянным суглинком. Делювиально-аллювиальные слабо солонцеватые, слабо карбонатные, среднесуглинистые, слабо и средне щебнистые почвы под виноградниками. 37. Четвертая среднечетвертичная терраса. Сложена сугликами с прослоями и линзами песка, галечников, обломков и глыб известняков и песчанников. Коричневые луговые неполноразвитые почвы под садами и виноградниками. 38. Крутые склоны оврагов преимущественно современного возраста на коренных породах. Сильно смытые коричневые почвы в сочетании с обнаженными участками. Ассоциация разнотравно-тимофеевско-типчаковая. Травостой представлен полукустарниками: чабрецом крымским, колютиком, односемянной многолистной и злаками (типчаком, костер).

На исследуемой реке имеется четыре водомерных поста: один расположен у села Ворон, а три других - у села Междуречье. Все они расположены в пределах одного ландшафта и учитывают сток лишь с верхней залесенной части бассейна. Исходя из ландшафтно-морфологических условий бассейна реки Ворон, водомерные посты следовало бы расположить иначе, добавив водомерный пост в устье реки, где условия формирования стока существенно отличаются.

Для борьбы с эрозией и селевыми паводками в бассейне реки Ворон необходимо применять комплекс мероприятий, состоящий из следующих групп: организационно-хозяйственные (организация территории на основе качественной оценки земель; охрана горных лесов от вырубki, пожаров и лесных вредителей), агротехнические (правильная противоэрозийная агротехника выращивания сельскохозяйственных культур), лесомелиоративные (облесение горных склонов; лесоразведение в руслах), мелиоративно-гидротехнические (склоновые сооружения: террасы, валы, водозадерживающие каналы, траншеи и т.д.; русловые сооружения: запруды, селеотводящие каналы, подпорные стенки, обвалование, расчистка и спрямление русел).

На основании общенаучной ландшафтной карты и учитывая вышесказанное нами была разработана карта рекомендуемых противоселевых и противоэрозионных мероприятий для бассейна реки Ворон. В пределах ландшафта глубоко расчлененного среднегорья на верхнеюрских породах были выделены зоны лесохозяйственных противоэрозионных и противоселевых мероприятий, охватывающая верхнюю залесенную часть бассейна (главной задачей противоэрозионной и противоселевой защиты в этой зоне является регулирование поверхностного стока путем улучшения состояния водоохраных функций леса) и гидротехнических и фитомелиоративных мероприятий включающую нижнюю часть ландшафта (в зону вошли преимущественно участки, сложенные конгломератами и известняками, которые не поддаются обработке землеройными механизмами – бульдозерами и экскаваторами, а также плугами различных систем, поэтому в данной зоне проведение агролесомелиоративных работ в широких масштабах затруднительно). В пределах ландшафта

эрозионно-денудационного низкогорья на флише таврической серии и средней коры выделены зоны агролесомелиоративных мероприятий и простых склоновых гидротехнических сооружений, (зона охватывает большую часть ландшафта и сложена, преимущественно, глинистыми сланцами) и зона применения агротехнических и гидротехнических мероприятий (охватывает долину среднего и нижнего течения реки Ворон и прилегающие склоны). Зона гидрографической и эрозионной сети, расположена в пределах двух ландшафтов и включает участки русел рек, балок и оврагов всего бассейна.

В заключении следует отметить, что в основу организации системы мониторинга неблагоприятных природных процессов должны быть положены ландшафтные исследования, которые позволяют разработать обоснованный прогноз и эффективную систему мероприятий, направленную на уменьшение и полное прекращение развития этих процессов на территории.

Литература

1. Геренчук К.И., Раковська Е.М., Топчиев О.Г. Польові географічні дослідження. – К.:Вища школа, 1975. –248 с.
2. Солнцев Н.А., Мамай И.И., Маркус Я.А. Ландшафтные исследования речных бассейнов для гидрологических целей. // Вопросы географии. Вып.102. Ландшафт и воды.– М.: Мысль, 1976. –С. 75-92.
3. Мамай И.И. Ландшафтные исследования при изучении стока. // Ландшафтный сборник. – М: МГУ,1973.– С. 190-206.
4. Субботин Е.С., Змиева Е.С., Нежевенко В.Л., Мамай И.И. Ландшафтно-гидрологический принцип изучения стока. // Ландшафтный сборник. – М: МГУ,1973.– С. 175-189.
5. Беручашвили Н.Л., Жучкова В.К. Методика комплексных физико-географических исследований. – М: МГУ, 1996. –246 с.