О. Н. БЕРКО

О ДЕТАЛЬНОМ КРУПНОМАСШТАБНОМ КАРТИРОВАНИИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ СЕЛЕОПАСНЫХ БАССЕЙНОВ УКРАИНСКИХ КАРПАТ

Вопросы крупномасштабного картирования растительности, в частности селеопасных бассейнов Украинских Карпат, до сих пор остаются слабо разработанными. Это объясняется сравнительно недавним изучением природно-исторических факторов селеобразования в этом горном районе. При проведении комплексных исследований в селеопасных бассейнах картографическому методу принадлежит несомненно важное место в решении многих вопросов разрабатываемой проблемы, поскольку он дает ключ к более глубокому анализу причин и факторов образования селей, от чего во многом зависит практическое решение противоселевой защиты.

В литературе последних лет уже известны попытки картирования растительности ряда селеопасных бассейнов Кавказа и Крыма. Так, В. Е. Йогансон (1962) при картировании факторов образования селей в районе Военно-Грузинской дороги и, в частности, растительности, влияющей на формирование твердого и жидкого стока, основное внимание уделяет лишь степени покрытия склонов тем или иным типом фитоценозов, например: склоны покрыты густым лесом, отдельными участками леса, сплошным травянистым покровом и т. д. Обобщенность такого подхода к картированию растительности вызвана в первую очередь тем, что на одной карте пытались показать несколько факторов, как-то: осадки, виды питания селевого потока наносами, типы селей, их частота, степень покрытия склонов и др. Более правильным, на наш взгляд, является такой подход к изучению природы и факторов образования селей конкретных бассейнов, при котором каждый из всесторонне исследуемых факторов получает отображение на особых детальных крупномасштабных картах. Составленная при согласованной методике серия детальных карт факторов образования селей позволяет глубже вскрыть взаимосвязи между ними и разработать рациональные методы борьбы с селями. Примером такого комплексного исследования может быть опыт отдела карстологии и селей Института минеральных ресурсов Госгеолкома СССР и других учреждений Крыма в бассейне р. Ай-Серез. Специальные геоботанические исследования в указанном бассейне проведены Ф. Я. Поповичем (1964). Наряду с детальной крупномасштабной картой распределения растительности автором составлена также карта задернованности (густоты травостоя) и степени облесенности склонов, т. е. элементов покрова, существенно влияющих на процессы водной эрозии и формирования селей.

При проведении геоботанических исследований в целом ряде селевых бассейнов Украинских Карпат, сопровождавшихся составлением крупномасштабных карт растительности, выявилась необходимость детального отображения не только статики растительного покрова, включая и такие

важные с точки зрения их гидрологической роли показатели, как полнота и возраст насаждений, покрытие травяного покрова, но и динамических тенденций, обусловленных влиянием различных факторов, в первую очередь антропогенных.

Карпаты — район длительной активной деятельности человека, которая особенно сильно развернулась в последние десятилетия и проявилась в большинстве случаев в неправильном подходе к использованию лесов и высокогорных пастбищ. Вследствие этого на значительных площадях концентрированных вырубок появились производные травяные и лесные сообщества, нередко в комплексе с вторичными каменистыми россыпями. И те и другие имеют очень низкие водорегулирующие и почвозащитные свойства, в связи с чем в этих районах резко возросли процессы смыва и селевые явления. При изучении и картировании растительности селеопасных бассейнов Карпат со всей остротой возникает вопрос о наиболее полном отображении на картах всей гаммы сукцессионных смен, происходящих в ней. Изучение смен растительности в данном случае важно не только в теоретическом, но и практическом отношении. После сплошных вырубок в условиях быстро трансформирующейся экологической среды сменяющиеся сообщества неравноценны между собой не только по их фитоценотическим особенностям, но и по гидрологическим свойствам. Знание и отображение на картах этих качественных сторон сообществ необходимо для правильного планирования лесохозяйственных приемов при проведении искусственных лесовозобновительных работ, реконструкции еловых монокультур на месте коренных хвойно-буковых насаждений и других мероприятий, а также при проектировании тех или иных гидротехнических сооружений в селеопасных бассейнах.

Разработка вопросов детального крупномасштабного картирования растительности в селеопасных бассейнах Карпат была предпринята на двух ключевых участках в бассейнах Быстрицы Надворнянской и Прута в пределах пояса буковых и хвойно-буковых лесов. В бассейне Быстрицы Надворнянской для ключевого участка был выбран один из ее боковых притоков с площадью водосбора 3.5 км^2 (рис. 1). Селевые явления водно-каменистого типа имели здесь место в 1955, 1957 и 1964 гг. Растительный покров бассейна чрезвычайно нарушен. Коренные сообщества (ясменниковые бучины) сохранились лишь на 10% площади, а остальная занята еловыми культурами с примесью буковых молодняков естественного возобновления и вторичными луговыми сообществами, которые используются под выпас, а местами как сенокосы. На втором ключевом участке площадью в 1 км^2 наблюдается аналогичная картина в современном состоянии растительного покрова (рис. 2). Коренные елово-пихтово-буковые леса, господствовавшие на всей территории бассейна в недалеком прошлом, более чем на 90% подверглись сплошным рубкам и на их месте были проведены посадки ели, которые в данное время благодаря естественному возобновлению пихты и бука сменились смешанными сообществами.

При выявлении динамических процессов в растительном покрове селеопасных бассейнов и их отображении на карте мы руководствовались представлением о коренных, длительнопроизводных и кратковременнопроизводных сообществах (Сочава, 1960, 1962). Последние располагались в ряды трансформаций (Сочава, 1962) или ряды антропогенных смен (Грибова и Самарина, 1963). Как известно, впервые способы картирования рядов антропогенных смен были предприняты С. А. Грибовой и Г. Д. Самариной (1963), которые выделяли смены кратковременнопроизводных сообществ после пожаров (А), рубок (Б), заболачивания (В) и распашки (Г). Позднее А. С. Карпенко (1965) ряд смен после рубок (Б), выделенных предыдущими авторами, разделяет на два ряда: после выборочных и сплошных и обозначает их новыми шифрами — соответственно А и Б,

а ряд смен сообществ, вызванных заболачиванием (В), включает в ряд антропогенных смен после рубок или пожаров.

В растительном покрове селеопасных бассейнов Украинских Карпат нами также выделяются ряды антропогенных смен, в частности после выборочных и сплошных рубок, при этом с целью сохранения последовательности шифров обозначаем их вслед за А. С. Карпенко (1965) заглавными буквами алфавита — А и Б. В условиях Карпат как в минувшие годы, так частично и в настоящее время сплошные рубки являются ведущим фактором воздействия человека на лесную растительность, и поэтому данный ряд смен фитоценозов можно считать основным и наиболее распространенным для лесного пояса; в силу этого он особенно полно должен быть отображен в легенде и посредством картографических приемов на геоботанической карте.

Довольно ощутимое воздействие на лесную, и особенно луговую растительность селеопасных бассейнов оказывает выпас скота и прокашивание. Так, исследованиями генезиса белоусников (Малиновський, 1959), которые занимают обширные площади в Карпатах, установлено, что распространение сообществ с доминированием этого вида на месте вырубленных еловых и буковых лесов, а также субальпийских кустарников из сосны горной и ольхи зеленой обусловлено в первую очередь интенсивным бессистемным выпасом скота. В этих условиях на первых этапах после сплошной рубки образуются кустарничковые (черничники), разнотравные и злаково-разнотравные сообщества, которые в процессе выпаса трансформируются через серию сменяющихся кратковременнопроизводных сообществ в типичные белоусники. С целью отображения на картах тех сукцессий, которые происходят на месте вырубленных лесов под влиянием выпаса, мы объединяем их в отдельный ряд антропогенных смен, обозначая его шифром БД. На ключевых участках нам удалось выделить лишь те производные сообщества, которые являются на завершающих этапах смен фитоценотически наиболее близкими к длительнопроизводным луговым формациям (рис. 1, *I*, 1БДа, б, 2БДа, б, в, г). В легенде они располагаются от менее измененных к более измененным.

Воздействие выпаса приводит не только к смене ценозов, но сопровождается также ухудшением водно-физических свойств почв под разными ассоциациями, разрушением дернины и другими нежелательными явлениями, которые ведут к интенсификации поверхностного стока на склонах селеопасных водосборов.

В легендах кратковременнопроизводные лесные сообщества расположены в каждом из рядов трансформации от наиболее нарушенных к менее нарушенным и обозначаются строчными буквами алфавита. Например, после рубки ельников кисличников (рис. 1, *I*, *1**) [1] на их месте уже на второй год формируются сообщества из иван-чая узколистного [*Chamaenerium angustifolium* (L.) Scop.] (на ключевых участках не обнаружены), которые через 5—7 лет сменяются подростом ели с густым травостоем вейника наземного (1Ба). В дальнейшем по мере смыкания еловых с примесью березы молодняков существенно изменяется световой режим ценозов, что приводит к постепенному выпадению светолюбивых видов и резкому обеднению флоры травянистого яруса (1Бб).

На картах кратковременнопроизводные сообщества после выборочных и сплошных рубок обозначаются буквенными шифрами и различным направлением цветной штриховки преобладающей породы по фону коренной или длительнопроизводной ассоциации. Так, например, для сообществ с доминированием ели нами применена штриховка красного цвета, с до-

[1] Звездочкой (*) нами обозначаются вслед за другими авторами коренные сообщества, которые не были выявлены в пределах ключевых участков, но встречаются по соседству с ними.

минированием пихты белой — зеленого и бука — черного цветов. В случае, когда в кратковременнопроизводных сообществах преобладающей является порода, аналогичная господствовавшей в коренных или длительнопроизводных ассоциациях, то такие сообщества обозначаются на карте только буквенными шифрами (рис. 1, *I*, 3Аа, 3Ба, б). Довольно часто в смешанных сообществах другая порода выступает как содоминант. В таких случаях использовался способ накладки двух штриховок цвета соответствующих пород (рис. 1, *I*, 2Бв; рис. 2, *I*, 1Бг, д и др.).

Условнокоренные и длительнопроизводные лесные сообщества закрашиваются плоским цветом, а производные луговые в ряду трансформации после рубки и выпаса (БД) обозначаются разным направлением штриховок цвета коренной лесной формации (рис. 1, *I*, 1БДа, б, 2БДа, б, в, г), как это практикуется за последние годы в геоботанической картографии по методу, разработанному Г. Госсеном (Gaussen, 1954).

Ниже приводятся легенды к картам ключевых участков.

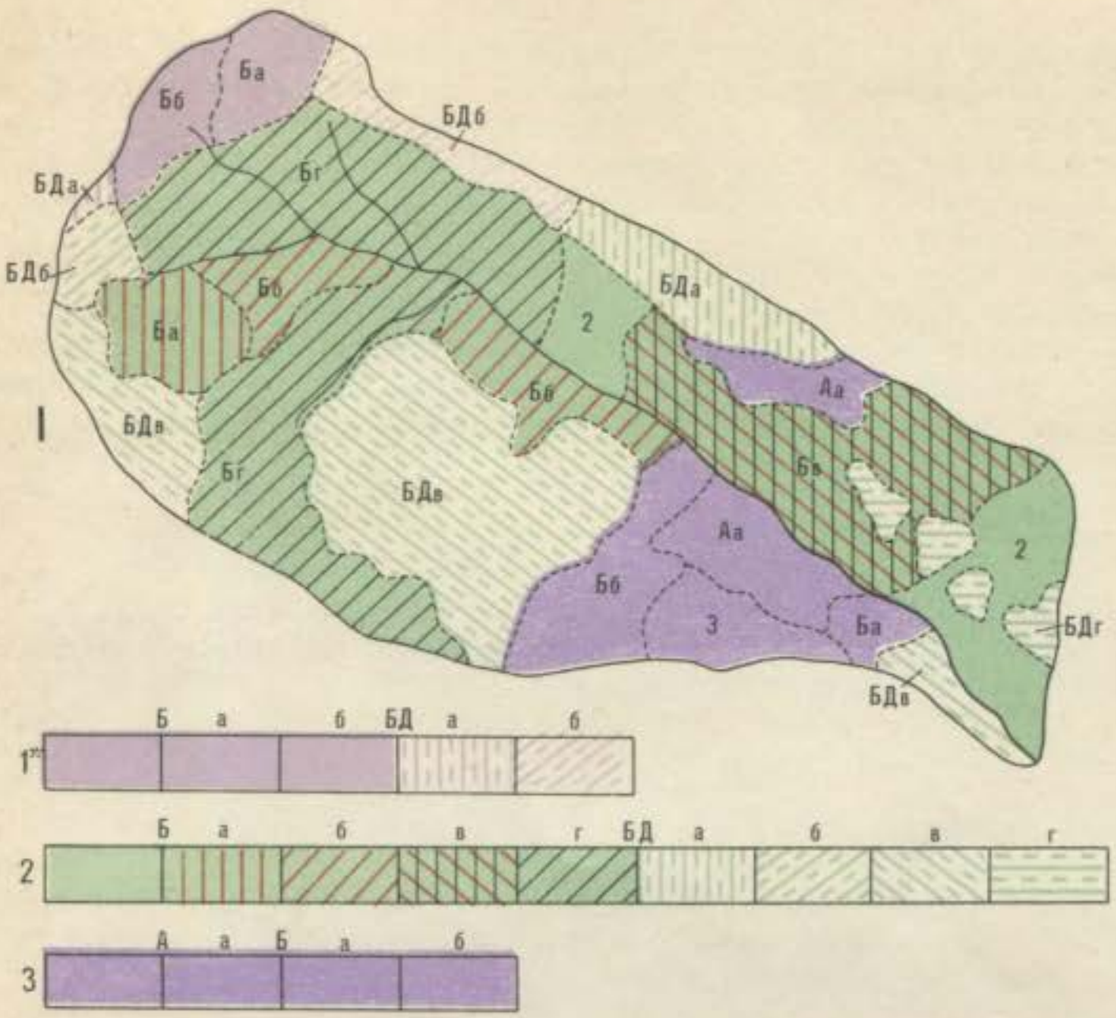
Ключевой участок в бассейне р. Быстрицы Надворнянской (рис. 1)

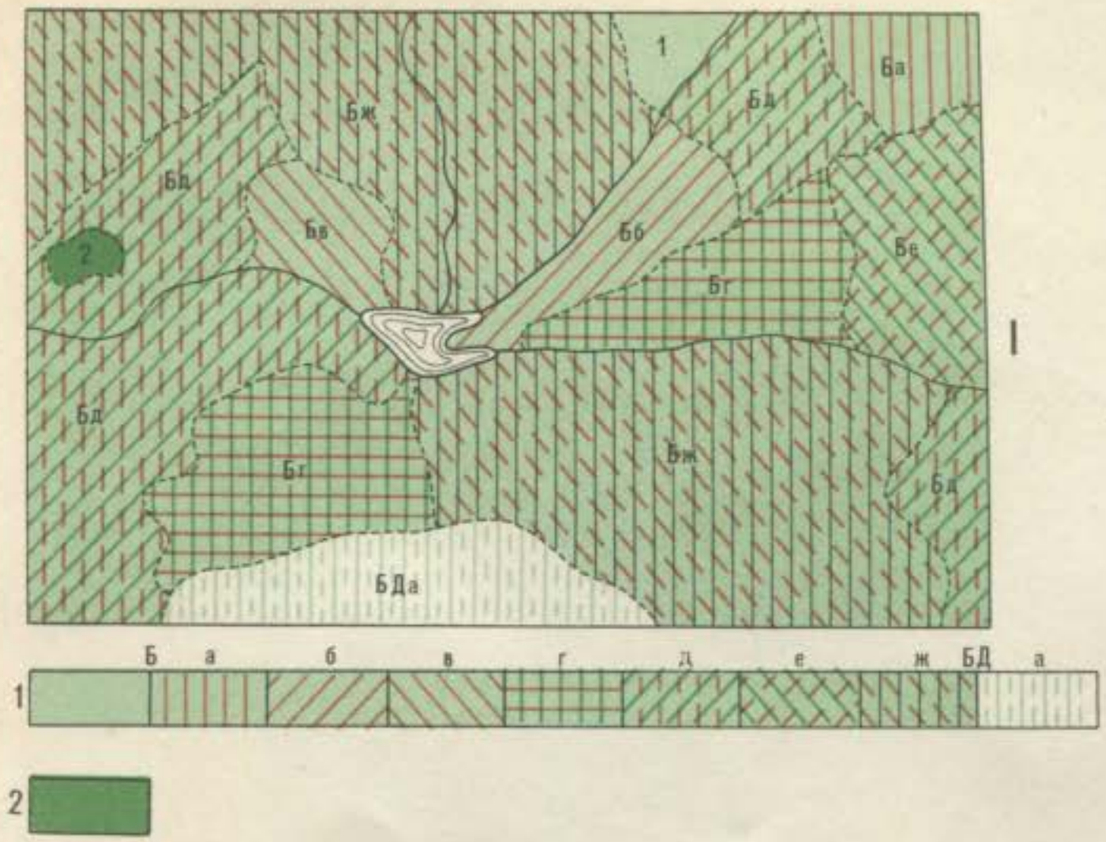
Еловые [*Picea abies* (L.) Karst.] кисличные (*Oxalis acetosella* L.) леса.
1*. Ельники кисличники.
Ба. Еловые вейниковые [*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth] молодняки.
б. Березово-еловые мертвопокровные молодняки.
БДа. Красноовсяницево (*Festusa rubra* L.)-белоусовые (*Nardus stricta* L.) луга.
б. Белоусовые.
Буковые (*Fagus silvatica* L.) ясменниковые (*Asperula odorata* L.) леса.
2. Бучины ясменниковые.
Ба. Еловые ожиновые (*Rubus caesius* L.) молодняки.
б. Буково-березово-еловые мертвопокровные молодняки.
в. Березово-буково-еловые редкотравные молодняки.
г. Елово-буковые разнотравные молодняки.
БДа. Белоусово-разнотравные луга.
б. Трясунково (*Briza media* L.)-белоусовые.
в. Красноовсяницево-белоусовые.
г. Белоусовые.
3. Еловые кисличные леса (относительно длительнопроизводные на месте буковых лесов).
Аа. Ельники разнотравные.
Ба. Еловые ожиково [*Luzula silvatica* (Huds.) Gaud.]-шалфеевые (*Salvia glutinosa* L.) молодняки.
б. Еловые ожиково-вейниковые молодняки.

Ключевой участок в бассейне р. Прут (рис. 2)

Елово-пихтово (*Abies alba* Mill.) - буковые кисличные леса.
1. Елово-пихтово-буковые кисличные леса.
Ба. Елово-вейниковые молодняки.
б. Березово-еловые вейниково-разнотравные молодняки.
в. Березово-еловые разнотравные молодняки.
г. Березово-пихтово-еловые разнотравные молодняки.
д. Березово-буково-пихтово-еловые разнотравные молодняки.
е. Буково-пихтово-еловые молодняки.
ж. Пихтово-буково-еловые разнотравно-кисличные молодняки.
БДа. Красноовсяницевые луга.
Ольховые [*Alnus incana* (L.) Moench.] леса.
2. Сероольшанники осоковые (*Carex brizoides* Jusl. ex L.).

Кроме выявления динамики растительности селеопасных бассейнов, в такой же степени важно изучение и отображение на картах возраста насаждений, их полноты и проективного (или истинного) покрытия травостоя. Каждый из этих показателей в зависимости от своих количественных и качественных характеристик по-разному влияет на задержку и проникновение осадков сквозь полог леса, на интенсивность формирования поверх-





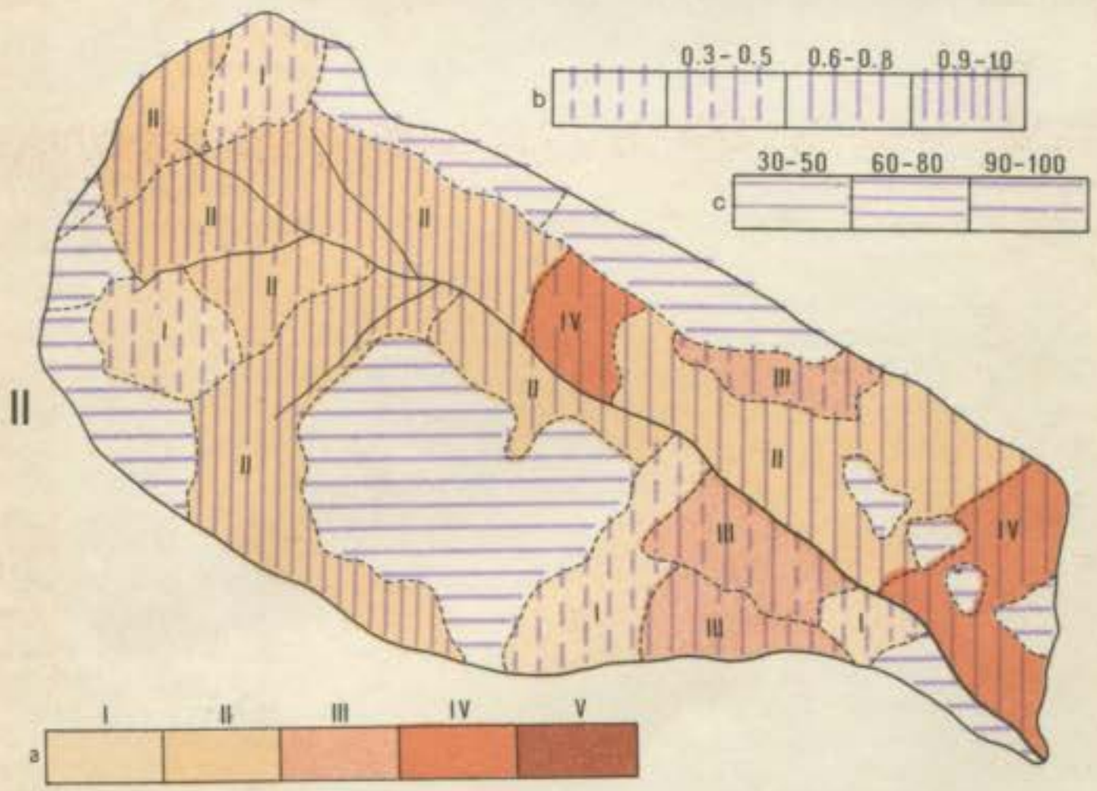


Рис. 1. Ключевой участок в бассейне р. Быстрицы Надворнянской.

I — геоботаническая карта селеопасного бассейна. (Легенда помещена в тексте). Дополнительные обозначения: красной штриховкой показаны сообщества с доминированием ели, зеленой — пихты, черной — бука.
II — карта возраста, полноты насаждений и покрытия луговых сообществ. *а* — шкала возраста насаждений (I—V — возрастные баллы, или классы возраста), *б* — шкала полнот (прерывистой штриховкой обозначены несомкнутые лесосеки), *с* — шкала покрытия луговых сообществ в процентах. (На приведенных фрагментах карт имеются сообщества только с покрытием 90—100%).

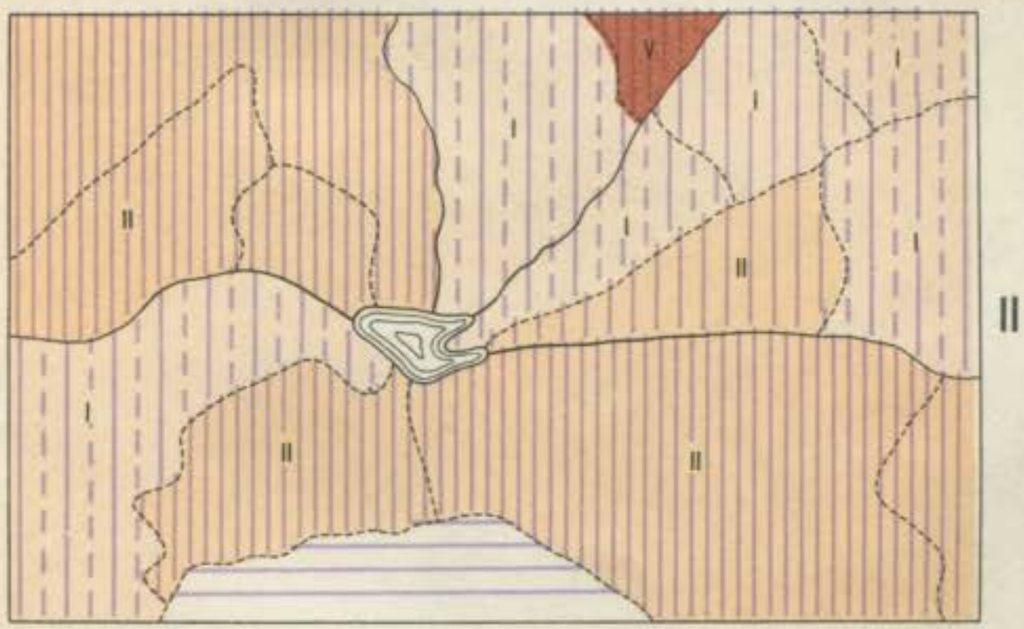


Рис. 2. Ключевой участок в бассейне р. Прут.

I — фрагмент геоботанической карты. (Легенда помещена в тексте) *II* — фрагмент карты возраста, полноты насаждений и покрытия луговых сообществ. Дополнительные обозначения см. соответственно на рис. 1, *I* и 1, *II*.

ностного и внутрипочвенного стока (Молчанов, 1960). Отображение возраста, полноты насаждений и покрытия луговых ассоциаций произведено на отдельной карте, составленной параллельно с геоботанической (рис. 1, *II*; рис. 2, *II*). Возраст лесных сообществ на такой карте считаем целесообразным показывать по пятибалльной шкале, где каждому баллу соответствует период в 20 лет, за исключением пятого балла, к которому можно относить насаждения и старше 100 лет, поскольку в гидрологическом отношении они близки к насаждениям 81—100-летнего возраста. Объем балла в данной шкале в принципе соответствует классам возраста, принятым для основных лесообразующих пород Карпат. Возрастные баллы насаждений отображаются на карте оттенками одного цвета с постепенно нарастающей интенсивностью от первого к пятому баллу (рис. 1, *II*, *a*).

По признаку полноты насаждений картируемые сообщества разделяются по следующей шкале: сообщества с полнотой 0.3—0.5, 0.6—0.8 и 0.9—1.0; кроме этого, отдельно выделяются окультуренные лесосеки с несомкнутым древесным пологом. Группировка сообществ в данной шкале сделана с учетом их водорегулирующих и почвозащитных свойств, по которым они существенно отличаются между собой. На карте они обозначаются вертикальной штриховкой поверх цветного фона того или иного возрастного балла (рис. 1, *II*, *b*).

Для травяных сообществ покрытие является важным признаком, который в зависимости от своих количественных показателей по-разному влияет на процессы смыва и размыва склонов. В связи с этим луговые ассоциации объединяются в группы с покрытием 30—50, 60—80 и 90—100% и обозначаются на карте горизонтальной штриховкой в пределах контура луговых сообществ (рис. 1, *II*, *c*).

Составленные таким образом геоботанические карты селеопасных бассейнов с учетом динамики растительности и карты возраста, полноты насаждений и покрытия луговых ценозов представляют собой лишь первую попытку детального крупномасштабного картирования растительности при комплексном изучении факторов образования селей в Украинских Карпатах. Однако, несмотря на неполноту изображаемых явлений, такие карты все же дают реальное представление о современном состоянии растительного покрова в селеопасных бассейнах и его посткатастрофических сменах, вызванных деятельностью человека, а также и о гидрологических свойствах коренных и производных сообществ. На основании анализа карт и сопоставления их с другими картами факторов образования селей (геолого-геоморфологическими, почвенными и др.) можно установить закономерности селевых явлений и подобрать рациональный комплекс мероприятий по борьбе с эрозией и селями, наиболее отвечающий особенностям естественно-исторической среды каждого в отдельности селеопасного бассейна.

ЛИТЕРАТУРА

Грибова С. А. и Г. Д. Самарина. 1963. Составление детальной крупномасштабной карты с учетом динамики растительного покрова. В кн.: Геоботаническое картографирование. 1963. М.—Л. — Йогансон В. Е. 1962. Картирование факторов образования селевых паводков. Изв. АН СССР, сер. геогр., № 5. — Карпенко А. С. 1965. Отражение динамики южнотаежной растительности на крупномасштабных геоботанических картах. В кн.: Геоботаническое картографирование. 1965. М.—Л. — Малиновський К. А. 1959. Біловусові пасовища субальпійського поясу Українських Карпат. Київ. — Молчанов А. А. 1960. Гидрологическая роль леса. М. — Попович Ф. Я. 1964. Особенности распределения растительности в бассейне р. Ай-Серез. В кн.: Селевой бассейн р. Ай-Серез. Симферополь. — Сочава В. Б. 1960. Картография растительности Карпат (задачи, принципы, методы). В кн.: Флора и фауна Карпат. М. — Сочава В. Б. 1962. Вопросы картографирования в геоботанике. В кн.: Принципы и методы геоботанического картографирования. М.—Л. — Gaussen H. 1954. Geographie des plantes. Paris.

Грибова С. А. и *Г. Д. Самарина.* 1963. Составление детальной крупномасштабной карты с учетом динамики растительного покрова // Геоботаническое картографирование. 1963. М.; Л. https://doi.org/10.31111/geobotmap/1963.15

Иогансон В. Е. 1962. Картирование факторов образования селевых паводков // Изв. АН СССР, сер. геогр., № 5.

Карпенко А. С. 1965. Отражение динамики южнотаежной растительности на крупномасштабных геоботанических картах // Геоботаническое картографирование. 1965. М.; Л. https://doi.org/10.31111/geobotmap/1965.23

Малиновський К. А. 1959. Біловусові пасовища субальпійського поясу Українських Карпат. Київ.

Молчанов А. А. 1960. Гидрологическая роль леса. М.

Попович Ф. Я. 1964. Особенности распределения растительности в бассейне р. Ай-Серез // Селевой бассейн р. Ай-Серез. Симферополь.

Сочава В. Б. 1960. Картография растительности Карпат (задачи, принципы, методы) // Флора и фауна Карпат. М.

Сочава В. Б. 1962. Вопросы картографирования в геоботанике // Принципы и методы геоботанического картографирования. М.; Л.

Gaussen H. 1954. Geographie des plantes. Paris.