

## КРУПНОМАСШТАБНОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ СТАДИЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СТЕПНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ ХАКАСИИ

В результате хозяйственной деятельности человека пространства, занятые коренной растительностью, постоянно сокращаются, поэтому актуальность изучения процесса восстановления производной растительности в настоящее время очевидна. Основные площади с производным растительным покровом в исследуемом районе — это поля, залежи, пастбища. Из-за чрезмерного выпаса пастбища большей частью отличаются угнетенным состоянием травостоя, малой продуктивностью. Это заставляет искать пути их улучшения и оптимального использования. Наиболее простой и эффективный способ улучшения пастбищ — восстановление их структуры и фитомассы путем создания временного заповедного режима от 1 до 2—3 лет в зависимости от степени деградации растительности (Волкова и др., 1979).

Некоторое увеличение площадей пастбищ возможно за счет восстановления до близкого к коренному состоянию травостоя тех залежей, выращивание сельскохозяйственных культур на месте которых не дает экономического эффекта.

Детальное исследование производных фитоценозов и процессов их восстановления невозможно без системного подхода, о котором писал В. Б. Сочава. Согласно В. Б. Сочаве (1972), множество фитоценозов, возникающих в результате деградации растительности, с одной стороны, и восстановления — с другой, представляют собой переменные состояния, связанные со своим «материнским ядром» — той или иной коренной ассоциацией и вместе с ней образующие эпиассоциацию. Исследование всей совокупности фитоценозов, входящих в эпиассоциацию, является одной из актуальных задач современной геоботаники. Решению ее способствует пространственный анализ растительности и ее экологических связей на основе крупномасштабных карт.

Целью настоящей работы является установление с помощью картографического метода переменных состояний растительности участков пастбища и залежи в процессе их восстановления и выяснение особенностей этих процессов. Основой анализа послужил фактический материал, собранный с 1970 по 1980 г. на Новониколаевском степном стационаре Института географии Сибири и Дальнего Востока СО АН СССР. Стационар находится в Минусинской котловине в пределах Хакасской автономной обл. Красноярского края. На ключевом участке стационара, на котором расположены исследуемые участки пастбища и залежи, в 1971 г. был заложен трансект длиной 3,5 км и шириной 200 м, пересекающий две невысокие, характерные для местности куэстовые гряды и обширное понижение между ними. С этого года растительность на трансекте развивалась в условиях заповедного режима.

### 1. ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПАСТБИЩ

Наблюдения за процессом восстановления растительности пастбища проводились ежегодно в течение периода вегетации на пологом склоне южной экспозиции. Во время закладки трансекта на большей части участка растительность была представлена мелкодерновиннозлаковыми сообществами, которые соответствуют второй, наиболее распространенной в районе исследования стадии сильного (с превышением предельно допустимой нагрузки) перевыпаса. Эти сообщества образовались на месте мелкодерновиннозлаково-ковыльно-овсецовых степей на южных солонцеватых черноземах. Изредка на трансекте встречались отдельные участки пастбищ, травостой которых находился на первой стадии умеренного перевыпаса, соответствующего предельно допустимой нагрузке. На этих участках в травостое степи лишь нарушена ярусность и отсутствуют редкие и некоторые характерные виды. Но совершенно не встречались сообщества, находящиеся в стадии, соответствующей состоянию нормального

выпаса с оптимальной пастбищной нагрузкой, при которой в целом сохраняется состав и структура естественного сообщества (Волкова и др., 1979).

Согласно литературным данным (Ильин, 1914; Ревердатто, 1928), на исследуемой территории спонтанными ассоциациями являются овсецово-ковыльная, сообщества которой распространены на грядах, мелкодерновиннозлаковая (четырёхзлаковая) — на сухих выровненных участках и переходная между ними мелкодерновиннозлаково-ковыльно-овсецовая, производные сообщества которой на склонах южной экспозиции и представляют объект наших исследований.

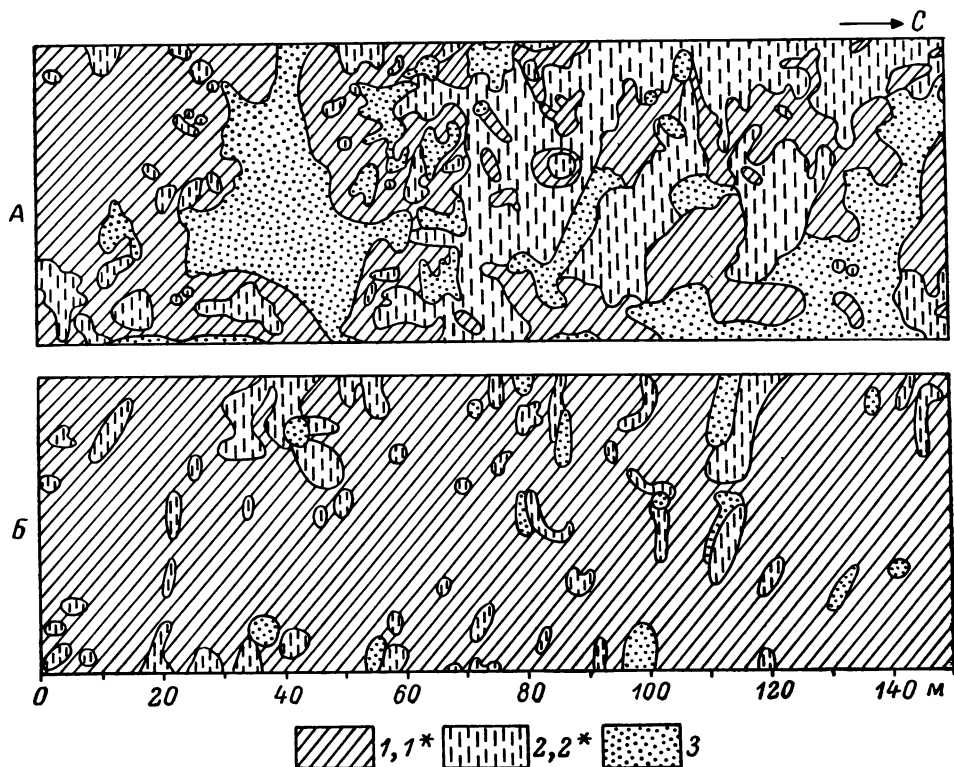


Рис. 1. Планы горизонтальной структуры травостоя сильновыпасаемого пастбища (А) и восстановленной степи после заповедного режима (Б). Легенда помещена в тексте.

По описаниям указанных авторов, в мелкодерновиннозлаково-ковыльно-овсецовой степи кроме ксерофильных степных трав и полукустарничков заметное участие принимает степной кустарник карагана карликовая (*Caragana pumila*). В трехъярусном травостое насчитывается 40—45 видов. Первый ярус высотой 40—60 см образуют *Helictotrichon desertorum*, *Stipa krylovii* и создающий желтый аспект *Galium verum*. Основу второго яруса высотой 20—30 см составляют мелкие злаки: *Festuca lenensis*, *Koeleria cristata* var. *pilifera*, *Poa attenuata* var. *botryoides*, а также полукустарничек *Artemisia frigida*, *Allium odorum*, *Heteropappus altaicus*. В третьем ярусе высотой 10—15 см находится наибольшая часть видов, среди которых своим обилием выделяются прежде всего *Carex pediformis*, *Cleistogenes squarrosa*. Характерными для этого яруса являются *Dianthus versicolor*, *Veronica incana*, *Allium tenuissimum*, *Astragalus palibinii*, *Tulipa uniflora*, *Cymbaria dahurica*, *Potentilla bifurca*. Травостой неоднороден. Среди фонового сообщества встречаются вкрапления пятен галофитных осочково-вострецовых и караганово-ковыльных сообществ зоогенного происхождения. Для иллюстрации процесса восстановления сообществ сильно выпасаемой степи при ее заповедывании приводим рис. 1. Одна его часть (А) характеризует горизонтальную структуру растительного покрова пастбища, вторая (Б) — горизонтальную структуру восстановленной (за 4-летний период) степи. Масштаб планов 1 : 1000. Ниже помещаем легенду к рис. 1.

1. Типчаково-ковыльные (*Stipa krylovii*, *Festuca lenensis*) с участием *Caragana pygmaea*, *Artemisia annua*, *A. frigida*, *Koeleria cristata* var. *pilifera*, *Cleistogenes squarrosa*.

2. Галофитные осочково-вострецовые (*Leymus chinensis*, *Carex duriuscula*) с *Festuca lenensis* и незначительным участием *Stipa krylovii*, *Artemisia annua*, *A. frigida*.

3. Зоогенные караганово-ковыльные (*Stipa krylovii*, *Caragana pygmaea*).

Примечание. Цифрами со звездочкой обозначены сообщества степи, восстановившиеся на месте пастбищных сообществ.

В травостое сильновыпасаемого пастбища (высотой всего 5—10 см) преобладают низкорослые злаки (в частности, *Festuca lenensis*), а также *Artemisia frigida*, *Caragana pygmaea* (рис. 1, А, 1). Немалую роль играет также и *Stipa krylovii*, который пребывает в угнетенном состоянии и по высоте не отличается от *Festuca lenensis*. Овсеца (*Helictotrichon desertorum*), одного из эдификаторов исследуемых коренных степных сообществ, на сильновыпасаемом участке в травостое нет совсем. Среди преобладающей типчаково-ковыльной степи, представляющей собой дигрессионную стадию, встречаются более низкопродуктивные галофитные осочково-вострецовые и осочковые сообщества (рис. 1, А, 2), а также караганово-ковыльные сообщества зоогенного происхождения (рис. 1, А, 3). Значительное распространение такого рода сообществ на выпасаемом участке объясняется увеличением иссушения и засоления почвы вследствие ее уплотнения из-за чрезмерного выпаса.

Приведенный крупномасштабный план помогает по составу сообществ и соотношению занимаемых ими площадей правильно оценить динамическое состояние растительности пастбища, стадию ее дигрессии в ряду трансформации и «расстояние» от инварианта.

При восстановлении растительности рассмотренного участка пастбища в условиях заповедного режима первая стадия — это стадия формирования структуры; за 1—2 года восстановилась вертикальная и горизонтальная структура сообществ, а следовательно, благодаря развитию доминантов и эдификаторов, и их продуктивность. На последующей стадии через 3—5 лет восстановился видовой состав (Волкова и др., 1979). В результате вновь возникли близкие к коренным степные сообщества (рис. 1, Б). В целом растительный покров сделался более однородным; стали преобладать мелкодерновиннозлаково-ковыльно-овсецовые степные сообщества на южных солонцеватых черноземах (рис. 1, Б, 1\*), в которых в виде отдельных пятен встречались осочково-вострецово-мелкодерновиннозлаковые сообщества на солонцах (рис. 1, Б, 2\*) и зоогенные караганово-ковыльные (рис. 1, Б, 3). Границы между сообществами стали более размытыми в связи с восстановлением эдификаторов (*Helictotrichon desertorum*, *Stipa krylovii*) — растений верхних ярусов травостоя. В связи с улучшением ряда наиболее динамичных свойств почвы — увеличением влажности, содержания гумуса, уменьшением степени солонцеватости — заметно сократилось в покрове участие галофитных сообществ, но они не исчезли полностью. Кроме того, изменился состав этих сообществ. В них повысилась роль мелкодерновинных злаков (рис. 1, 2, 2\*).

Итак, при пастбищной дигрессии нарушается прежде всего видовой состав, а восстанавливается он очень медленно, параллельно с восстановлением структуры сообществ. В результате введения заповедного режима были получены эталоны сообществ, близких к естественному состоянию, которые послужили в дальнейшем контролем при изучении восстановления залежей.

## II. ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗАЛЕЖЕЙ

В связи с тем что восстановление растительности на залежах начинается после полного уничтожения естественного покрова, восстановительный процесс занимает по сравнению с пастбищами больше времени — около 20—30 лет. Сроки эти зависят от размера залежи, ее окружения и других причин. Быстрее

1\*. Мелкодерновиннозлаково-ковыльно-овсецовые (*Helictotrichon desertorum*, *Stipa krylovii*, *Festuca lenensis*, *Cleistogenes squarrosa*, *Caragana pygmaea*, *Artemisia frigida*).

2\*. Галофитные осочково-вострецово-мелкодерновиннозлаковые (*Festuca lenensis*, *Cleistogenes squarrosa*, *Koeleria cristata* var. *pilifera*, *Leymus chinensis*, *Carex duriuscula*).

3. Зоогенные караганово-ковыльные (*Stipa krylovii*, *Caragana pygmaea*).

восстанавливаются небольшие по площади залежи в окружении естественной степи. Действие некоторых факторов может замедлить процесс превращения залежи в степь, например, сенокосение удлиняет некоторые стадии (Глумов, Красовский, 1961). К этому же приводит длительное и интенсивное использование земли под пашню, вызывающее ее истощение.

В непрерывном процессе восстановления залежей можно выделить ряд основных стадий, которые отражают общие закономерности их развития и обычно в той или иной мере используются исследователями при систематизации многочисленных сообществ, развивающихся при зарастании залежей. Это следующие стадии: I — бурьянная, II — корневищная, III — рыхлодерновинная, IV — плотнодерновинная, или восстановленная до естественного состояния степь. Между ними существует целый ряд переходных стадий. В чистом виде, как правило, можно наблюдать чаще всего крайние стадии — бурьянную (I) и заключительную — плотнодерновинную (IV). На довольно длинном пути своего восстановления залежи представляют собой неоднородный мозаичный покров из группировок видов растений разных стадий. Под группировками нами понимаются несформировавшиеся фитоценозы, не обладающие в отличие от сообществ способностью к самовозобновлению.

По литературным данным известно, что при спонтанном развитии меньше всего времени (до 4—5 лет) занимает бурьянная стадия, корневищная длится примерно столько же или несколько дольше, а максимум времени обычно занимают последние стадии (Ревердатто, Голубинцева, 1930; Черепнин, 1953; Глумов, Красовский, 1961). Смена стадий тесно связана с уплотнением почвы. Вначале рыхлую почву быстро заселяют бурьянные растения, в первую очередь однолетние сорняки, а затем многолетники. Корневищные злаки (*Agropyron repens*, *Leymus chinensis*), постепенно разрастаясь, образуют корневищную стадию. Появление рыхлодерновинных злаков (главным образом *Poa attenuata* var. *botryoides*) и многолетних видов (*Artemisia glauca*, *A. frigida*) связано с дальнейшим уплотнением почвы, препятствующим разрастанию корневищных злаков.

Исследуемым нами залежам почти 20 лет, причем последние 10 лет (с 1971 по 1980 г.) в пределах трансекта все они, за отдельным исключением, развивались в условиях заповедного режима. До 1971 г. благодаря соседству с полями они не подвергались воздействию выпаса. По сохранившимся участкам нераспаханной и временно невыпасаемой степи и участкам, восстановившимся до естественного состояния после чрезмерного выпаса, было установлено, какая растительность была на месте выбранных для постоянного наблюдения залежах. Площадка А заложена на месте ковыльно-овсецовой (*Helictotrichon desertorum*, *Stipa krylovii*) степи; площадки Б, В — на месте луговой разнотравно-овсецово-ковыльной (*Stipa rubens*, *S. krylovii*, *Helictotrichon desertorum*, *Scabiosa ochroleuca*, *Adenophora stenanthina*, *Fragaria viridis*) степи на пологом северном склоне; площадка Г — на шлейфе этого склона на месте типчаково-тырсовой степи, а площадка Д — на месте разнотравно-осоково-тырсовой (*Stipa krylovii*, *Carex pediformis*, *Galium verum*, *Heteropappus altaicus*) степи на днеще пади.

Восстановление растительности на разных площадках проходило неравномерно. Если в первые годы на бурьянной стадии различий между участками залежей почти не было (все они по составу и структуре травостоя были похожи друг на друга), то с течением времени разница начала заметно проявляться — стали сказываться различные экологические условия и некоторые другие обстоятельства: заповедный и антропогенный режим, неодинаковая деятельность грызунов. В связи с этим за один и тот же промежуток времени все залежи оказались на разном «расстоянии» от естественной степи. Эти состояния залежей нами закартированы (рис. 2, А—Д). Картирование в м. 1 : 100 было проведено дважды — в 1978 и 1980 гг. Размер закартированных площадок 20 × 20 м. Все выделенные группировки в соответствии со структурой и составом травостоя отнесены к основным стадиям. На планах стадии обозначены различными типами штриховок, а группировки — цифрами.

Основными доминантами, образующими группировки на бурьянной стадии, являются виды полыни *Artemisia sieversiana*, *A. annua*, *Heteropappus altaicus*, *Lappula consanguinea*, *Dontostemon micranthus*; на корневищной стадии — *Agropyron repens*, *Leymus chinensis*, *Bromus inermis*; на рыхлодерновинной (по-

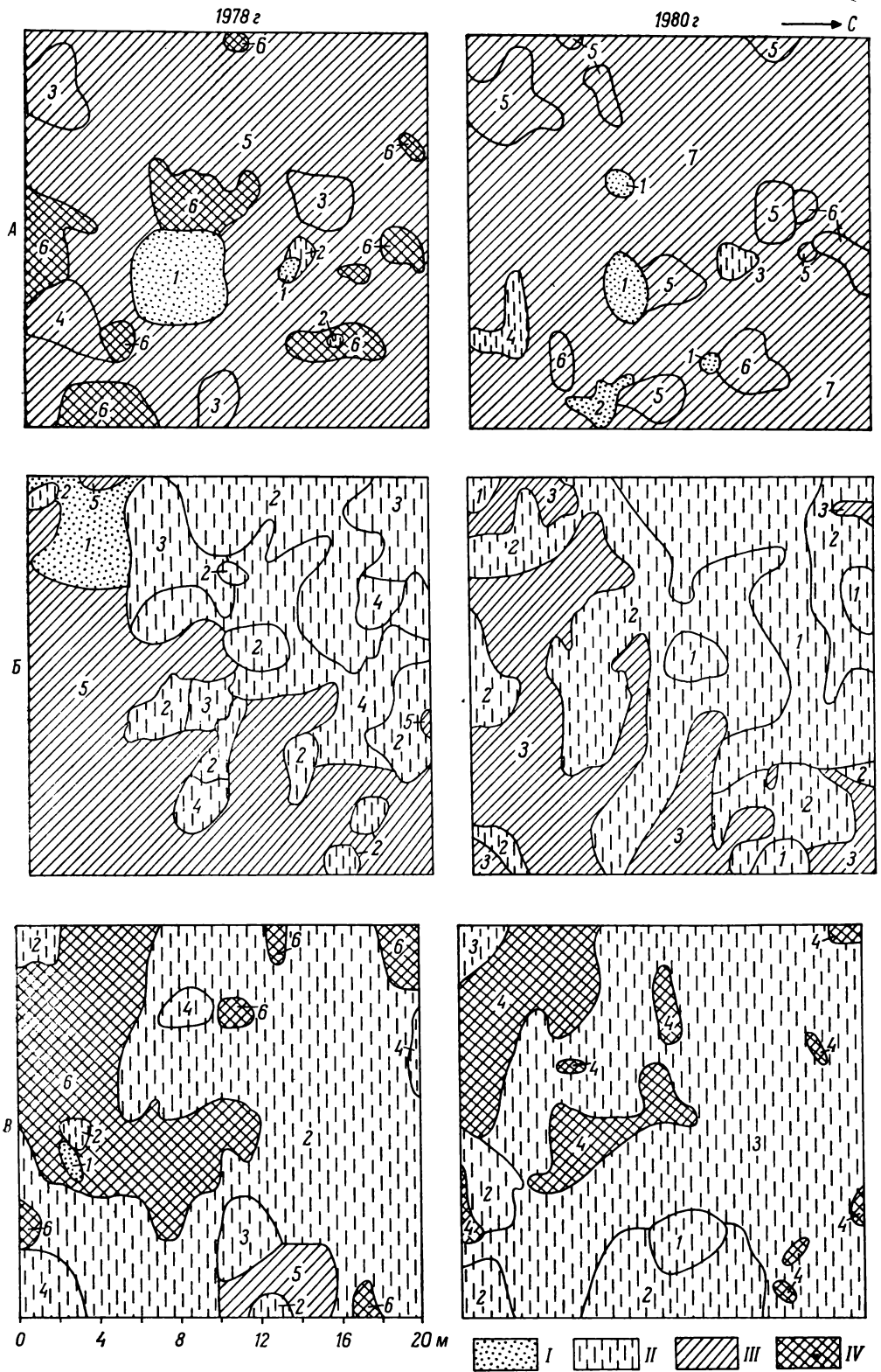
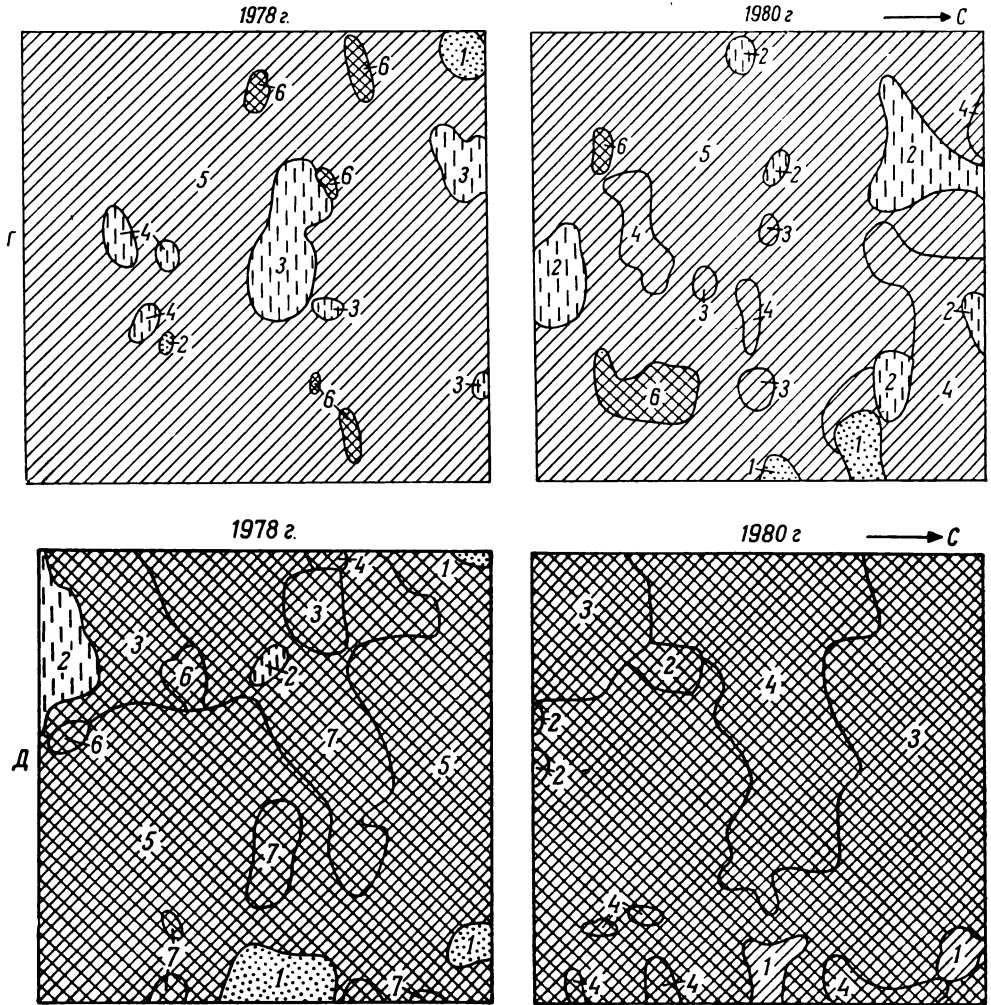


Рис. 2. Планы горизонтальной структуры травостоев участков залежей (А—Д), закартированных в 1978 и 1980 гг. Легенды помещены в тексте.

Стадии восстановления: I — бурьянная; II — корневищная; III — рыхлодерновинная; IV — плотнодерновинная (восстановленная степь).

лынно-рыхлодерновинной) — *Poa attenuata* var. *botryoides*, *P. subfastigiata*, *Artemisia glauca*, *A. frigida*; на плотнодерновинной — *Festuca lenensis*, *Cleistogenes squarrosa*, *Koeleria cristata* var. *pilifera*, *Stipa krylovii* и др. Группировки, объединенные в стадии, подчинены определенной коренной ассоциации (см. таблицу).

При сравнении планов 1978 и 1980 гг. видно, что границы близких группировок, относящихся к одной стадии восстановления, большей частью не сов-



Продолжение рис. 2.

падают. В некоторых случаях, например на участках В и Д, благодаря тому, что преобладают группировки последних, более устойчивых стадий восстановления, границы контуров довольно близки. Чаше же очертания контуров группировок и их состав были неустойчивыми, что связано с острыми конкурентными отношениями между эдификаторами, формирующими группировки определенных стадий восстановления залежи. Аналогичное картографирование естественных степных сообществ показало, что их границы за два года наблюдений практически не изменились.

Анализ всех планов показывает, что на залежах в настоящее время господствуют группировки III — рыхлодерновинной (площадки А, Г) и II — корневищной (площадки Б, В) стадий восстановления и в меньшей степени — I (бурьянной) и IV (плотнотерновинной). Несмотря на значительный возраст залежи, все же имеются группировки I стадии, которую они должны были миновать в первые 4—5 лет. Однако, как выяснилось, все эти группировки вторич-

Стадии и составляющие их группировки при восстановлении залежей

№ стадии	Год наблюдения	
	1978	1980

**А. Залесь на месте ковыльно-овсецовой степи на слабонаклонной поверхности**

I	1. Липучково-мятливо-пустырниковая ( <i>Leonurus tataricus</i> , <i>Poa attenuata</i> , <i>Lappula consanguinea</i> ).	1. Мятливо-разнотравно-полынная ( <i>Artemisia glauca</i> , <i>Heteropappus altaicus</i> , <i>Veronica incana</i> , <i>Poa attenuata</i> ). 2. Мятливо-разнотравная ( <i>Schizonepeta multifida</i> , <i>Linaria acutiloba</i> , <i>Poa attenuata</i> ).
II	2. Мятливо-костровая ( <i>Bromus inermis</i> , <i>Poa attenuata</i> ) с <i>Cleistogenes squarrosa</i>	3. Костровая ( <i>Bromus inermis</i> ). 4. Мятливо-пырейная ( <i>Poa attenuata</i> , <i>Agropyron repens</i> ).
III	3. Мятликовая ( <i>Poa subfastigiata</i> ). 4. Змеевково-пырейно-мятликовая ( <i>Poa attenuata</i> , <i>Agropyron repens</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i> ). 5. Тонконогово-змеевково-мятликовая ( <i>Poa attenuata</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i> , <i>Koeleria cristata</i> ).	5. Разнотравно-мятликовая ( <i>Poa attenuata</i> , <i>Heteropappus altaicus</i> , <i>Veronica incana</i> ). 6. Змеевково-мятликовая ( <i>Poa attenuata</i> , <i>P. angustifolia</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i> ). 7. Змеевково-полынно-мятликовая ( <i>Poa attenuata</i> , <i>P. angustifolia</i> , <i>Artemisia frigida</i> , <i>A. glauca</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i> ) с <i>Stipa krylovii</i> .
IV	6. Змеевково-мятливо-типчачковая ( <i>Festuca lenensis</i> , <i>Poa attenuata</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i> ).	

**Б. Залесь на месте луговой разнотравно-овсецовой-ковыльной степи на пологом северном склоне**

I	1. Вострецово-кострово-полынная ( <i>Artemisia glauca</i> , <i>Bromus inermis</i> , <i>Leymus chinensis</i> ).	
II	2. Костровая ( <i>Bromus inermis</i> ). 3. Мятливо-кострово-вострецовая ( <i>Leymus chinensis</i> , <i>Bromus inermis</i> , <i>Poa attenuata</i> ). 4. Мятливо-полынно-костровая ( <i>Bromus inermis</i> , <i>Artemisia glauca</i> , <i>Poa attenuata</i> ) с <i>Cleistogenes squarrosa</i> , <i>Koeleria cristata</i> , <i>Festuca lenensis</i> .	1. Костровая ( <i>Bromus inermis</i> ). 2. Мятливо-полынно-костровая ( <i>Bromus inermis</i> , <i>Artemisia glauca</i> , <i>Poa attenuata</i> ).
III	5. Змеевково-полынно-мятликовая ( <i>Poa attenuata</i> , <i>Artemisia glauca</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i> ).	3. Мелкодерновиннозлаково-полынно-мятликовая ( <i>Poa attenuata</i> , <i>Artemisia glauca</i> , <i>A. frigida</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i> , <i>Festuca lenensis</i> ) с мезофильным разнотравьем ( <i>Scabiosa ochroleuca</i> , <i>Bupleurum bicaule</i> ), <i>Stipa krylovii</i> , <i>Bromus inermis</i> .

**В. Залесь на месте луговой разнотравно-овсецовой-ковыльной степи с *Caragana pygmaea*, *Artemisia glauca* на пологом северном склоне**

I	1. Кострово-полынная ( <i>Artemisia glauca</i> , <i>Bromus inermis</i> ) с <i>Festuca lenensis</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i> .	
II	2. Овсецовой-полынно-костровая ( <i>Bromus inermis</i> , <i>Artemisia glauca</i> , <i>Helictotrichon desertorum</i> ). 3. Вострецово-костровая ( <i>Bromus inermis</i> , <i>Leymus chinensis</i> ). 4. Полынно-костровая ( <i>Bromus inermis</i> , <i>Artemisia glauca</i> ).	1. Костровая ( <i>Bromus inermis</i> ) с <i>Artemisia glauca</i> . 2. Мятливо-костровая ( <i>Bromus inermis</i> , <i>Poa attenuata</i> ). 3. Полынно-мелкодерновиннозлаково-костровая ( <i>Bromus inermis</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i> , <i>Festuca lenensis</i> , <i>Artemisia glauca</i> ) со <i>Stipa krylovii</i> , <i>Helictotrichon desertorum</i> , <i>Caragana pygmaea</i> .

№ стадии	Год наблюдении	
	1978	1980
III	5. Кострово-мятликовая ( <i>Poa subfastigiata</i> , <i>Bromus inermis</i> ).	
IV	6. Разнотравно-овсецовая ( <i>Helictotrichon desertorum</i> , <i>Vupleurum bicaule</i> , <i>Galium verum</i> ) с <i>Artemisia glauca</i> , <i>Bromus inermis</i> .	4. Разнотравно-овсецово-ковыльная ( <i>Stipa krylovii</i> , <i>S. rubens</i> , <i>Helictotrichon desertorum</i> , <i>Vupleurum bicaule</i> , <i>Galium verum</i> ) с <i>Carugana pugnata</i> , <i>Carex pediformis</i> .
<b>Г. Залежь на месте типчаково-тырсовой степи на шлейфе склона</b>		
I	1. Полынно-верониковая ( <i>Veronica iricana</i> , <i>Artemisia glauca</i> ). 2. Мятликово-полынная ( <i>Artemisia glauca</i> , <i>Poa angustifolia</i> ).	1. Мятликово-костровая ( <i>Bromus inermis</i> , <i>Poa attenuata</i> ) с <i>Artemisia glauca</i> .
II	3. Полынно-пырейная ( <i>Agropyron repens</i> , <i>Artemisia glauca</i> ). 4. Полынно-мятликово-костровая ( <i>Bromus inermis</i> , <i>Poa attenuata</i> , <i>Artemisia glauca</i> ).	2. Мятликово-полынно-пырейная ( <i>Agropyron repens</i> , <i>Artemisia glauca</i> , <i>Poa attenuata</i> ).
III	5. Полынно-мятликовая ( <i>Poa attenuata</i> , <i>Artemisia glauca</i> ) с <i>Agropyron repens</i> , <i>Leymus chinensis</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i> .	3. Полынно-мятликовая ( <i>Poa angustifolia</i> , <i>P. attenuata</i> , <i>Artemisia glauca</i> ). 4. Полынно-мятликовая ( <i>Poa attenuata</i> , <i>Artemisia glauca</i> ) с <i>Bromus inermis</i> , <i>Stipa krylovii</i> . 5. Змеевково-полынно-мятликовая ( <i>Poa attenuata</i> , <i>Artemisia glauca</i> , <i>A. frigida</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i> ).
IV	6. Змеевково-типчакковая ( <i>Festuca lenensis</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i> ) с <i>Poa attenuata</i> .	6. Мятликово-змеевково-типчакковая ( <i>Festuca lenensis</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i> , <i>Poa attenuata</i> ).
<b>Д. Залежь на месте разнотравно-осоков-тырсовой степи на днище пади</b>		
I	1. Мятликово-полынная ( <i>Artemisia sibiriana</i> , <i>Poa subfastigiata</i> ).	
II	2. Полынно-мятликово-пырейная ( <i>Agropyron repens</i> , <i>Poa attenuata</i> , <i>Artemisia glauca</i> ).	
III		1. Тонконогово-мятликовая ( <i>Poa angustifolia</i> , <i>Koeleria cristata</i> ) с <i>Stipa krylovii</i> .
IV	3. Мятликово-вострещово-мелкодерновиннозлаковая ( <i>Festuca lenensis</i> , <i>Koeleria cristata</i> , <i>Leymus chinensis</i> , <i>Poa attenuata</i> ). 4. Пырейно-мятликово-мелкодерновиннозлаковая ( <i>Festuca lenensis</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i> , <i>Koeleria cristata</i> , <i>Poa attenuata</i> , <i>Agropyron repens</i> ). 5. Типчакково-змеевково-тонконоговая ( <i>Koeleria cristata</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i> , <i>Festuca lenensis</i> ). 6. Осочковая ( <i>Carex duriuscula</i> ) с <i>Cleistogenes squarrosa</i> , <i>Koeleria gracilis</i> . 7. Ковыльная ( <i>Stipa krylovii</i> ) с <i>Cleistogenes squarrosa</i> .	2. Осочковая ( <i>Carex duriuscula</i> ). 3. Змеевково-типчакково-тонконоговая ( <i>Koeleria cristata</i> , <i>Festuca lenensis</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i> ). 4. Мелкодерновиннозлаково-ковыльная ( <i>Stipa krylovii</i> , <i>Poa attenuata</i> , <i>Koeleria cristata</i> , <i>Cleistogenes squarrosa</i> ).

ные, образовавшиеся в результате роющей деятельности грызунов — узкочерепной полевки в местах ее скоплений. Колонии грызунов, время от времени перемещаясь в пространстве, оказывают тем самым существенное влияние на характер восстановления залежей.

Широкое распространение группировок II (корневищной) стадии на фоне группировок преобладающей III стадии также в немалой степени связано с ро-



ющей деятельностью грызунов. Это дальнейший этап развития зоогенных бурьянных группировок. Причиной же разрастания корневищных растений, и в первую очередь *Bromus inermis*, на площадках Б и В является более благоприятная для него по сравнению с остальными площадками экологическая обстановка бывшей до распашки луговой степи. Относительно того, что *B. inermis* сохраняется на старых залежах Хакасии долго — до 15 лет, имеются сведения и в литературе (Королева, Нейфельд, 1974).

Сообщества заключительной плотнoderновинной (IV) стадии преобладают на площадке Д, расположенной в широком плоском днище пади. Залежь на этой площадке развивалась с отклонением от общей схемы восстановления (I → II → III → IV), однако в отличие от площадок Б и В, о которых мы упоминали выше, смена стадий здесь не запаздывает, а, напротив, ускоряется (I → II → IV). Это связано с определенным антропогенным влиянием. Бурьянная и корневищная стадии здесь были выражены, так же как и на других соседних участках. Но в дальнейшем (с конца 1971 г.) эта площадка испытывала воздействие эпизодического выпаса, тогда как все остальные площадки залежи были огорожены и развитие травостоя их шло в условиях заповедного режима. Уплотнение почвы и другие последствия, связанные с выпасом, помешали развитию группировок III (рыхлoderновинной) стадии с преобладанием *Poa attenuata* и *Artemisia glauca*, и по существу залежь, минуя состояние, свойственное III стадии, стала переходить в IV стадию. Появились неприхотливые и выдерживающие выпас плотнoderновинные злаки, такие как *Stipa krylovii*, *Festuca lenensis*, которые уже были отмечены в травостое залежи на II и даже I стадиях, а также галофиты (*Leymus chinensis*, *Carex duriuscula*), обильные на сбитых пастбищах. Появилось много одуванчика (*Taraxacum officinale*), одного из индикаторов уплотненных почв. Итак, на площадке Д возникшее на месте залежи степное сообщество отличается от естественного обедненного видовым составом и упрощенной структурой и представляет собой одну из стадий пастбищной дигрессии. Следует отметить, что соседние с площадкой Д участки залежи в пределах трансекта, не испытывающие влияние выпаса, в настоящее время находятся в III (рыхлoderновинной) стадии восстановления.

Таким образом, принятая последовательность стадий — от I (бурьянной) до IV (плотнoderновинной) может служить лишь ориентиром при исследовании восстановления залежей, поскольку наблюдаются отклонения от нее. То же можно сказать и в отношении длительности стадий. Причины, вызывающие отклонения, могут быть самыми разными. Некоторое замедление восстановления растительности и большая продолжительность I и II стадий вызваны активной роющей деятельностью мелких грызунов; более быстрому восстановлению залежи способствовал эпизодический выпас.

Необходимо отметить, что с течением времени по мере формирования растительности и восстановления травостоя начинают сказываться различия экологических условий, которые на бурьянной стадии практически не имеют значения. Это обстоятельство вносит своеобразие в характер восстановления залежей в разных типах местообитаний.

Крупномасштабное картирование процесса восстановления растительности позволило глубже понять закономерности этого процесса, оценить роль некоторых факторов, ускоряющих или замедляющих его. Составление геоботанических планов небольших модельных участков исследуемой растительности помогает оценить динамическое состояние сообществ и группировок. Зная закономерности восстановления залежей и влияние на этот процесс различных факторов, можно способствовать развитию залежей в необходимом направлении.

#### ЛИТЕРАТУРА

Волкова В. Г., Кочуров Б. И., Хакимзянова Ф. И. Современное состояние степей Минусинской котловины. Новосибирск, 1979. — Глумов Г. А., Красовский П. Н. Залежная растительность южной степи Зауралья и ее классификация. — Тр. Ин-та биол. Уральск. фил. АН СССР, 1961, вып. 27. — Ильин М. М. Абаканская степь. — В кн.: Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане в 1913 г. Пг., 1914. — Королева А. С., Нейфельд Э. Я. Характерные растения сенокосов и пастбищ. — В кн.: Природные сенокосы и пастбища Хакасской

автономной области. Новосибирск, 1974. — Р е в е р д а т т о В. В. Приабаканские степи и орошаемые земли в системе р. Абакана в пределах Минусинского и Хакасского округов Сибирского края. — Изв. Томск. ун-та, 1928, т. 81. — Р е в е р д а т т о В. В., Г о л у б и н ц е в а В. П. Сорная растительность орошаемых и неорошаемых полей и залежей южносибирских степей. М., 1930. — С о ч а в а В. Б. Классификация растительности как иерархия динамических систем. — В кн.: Геоботаническое картографирование 1972. Л., 1972. Ч е р е п н и н Л. М. Растительность залежей южной части Красноярского края. — Учен. зап. Красноярск. пед. ин-та, 1953, т. 2.

- Волкова В. Г., Кочуров Б. И., Хакимзянова Ф. И.* Современное состояние степей Минусинской котловины. Новосибирск, 1979.
- Глумов Г. А., Красовский П. Н.* Залежная растительность южной степи Зауралья и ее классификация // Тр. Ин-та биол. Уральск. фил. АН СССР, 1961, вып. 27.
- Ильин М. М.* Абаканская степь // Предварительный отчет о ботанических исследованиях в Сибири и Туркестане в 1913 г. Пг., 1914.
- Королева А. С., Нейфельд Э. Я.* Характерные растения сенокосов и пастбищ // Природные сенокосы и пастбища Хакасской автономной области. Новосибирск, 1974.
- Ревердатто В. В.* Приабаканские степи и орошаемые земли в системе р. Абакана в пределах Минусинского и Хакасского округов Сибирского края // Изв. Томск. ун-та, 1928, т. 81.
- Ревердатто В. В., Голубинцева В. П.* Сорная растительность орошаемых и неорошаемых полей и залежей южносибирских степей. М., 1930.
- Сочава В. Б.* Классификация растительности как иерархия динамических систем // Геоботаническое картографирование 1972. Л., 1972.  
<https://doi.org/10.31111/geobotmap/1972.3>
- Черепнин Д. М.* Растительность залежей южной части Красноярского края // Учен. зап. Красноярск. пед. ин-та, 1953, т. 2.