

Растительность залежей разного возраста в лесостепной зоне Прибайкалья

Vegetation of different ages fallows in the forest-steppe zone Cisbaikal region

Казановский С. Г., Дорофеев Н. В., Зорина С. Ю., Соколова Л. Г.

Kazanovsky S. G., Dorofeev N. V., Zorina S. Yu., Sokolova L. G.

Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН, г. Иркутск, Россия.

E-mails: skazanovsky@mail.ru; nikolay.v.dorofeev@gmail.com; zorina@sifibr.irk.ru; sokolova.lada@sifibr.irk.ru

Siberian Institute of Plant Physiology and Biochemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia

Реферат. В работе изучены 22 разновозрастные залежи в лесостепной зоне Иркутской области. Выявлены основные этапы восстановления растительности на залежах. Установлены особенности постагрогенного развития залежей разных возрастов. Определены стадии развития фитоценозов на залежах. Показано, что постагрогенная сукцессия направлена в сторону формирования соснового или сосново-березового леса, в отдельных случаях в сторону остепненного или настоящего луга. Развитие залежи на пионерной стадии в условиях региона может тормозиться определенными видами растений – блокираторами.

Ключевые слова. Доминанты, залежь, лесостепная зона, постагрогенное развитие, Прибайкалье, растительность.

Summary. In the work, 22 fallows of different ages in the forest-steppe zone of the Irkutsk region were studied. The main stages of vegetation restoration on fallows are revealed. The features of postagrogenic development of different ages fallows have been established. The stages of development of phytocenoses on deposits are determined. It is shown that the postagrogenic succession is directed towards the formation of a pine or pine-birch forest, in some cases towards a settled or real meadow. The development of the fallows at the pioneer stage in the conditions of the region may be inhibited by certain plant species – blockers.

Key words. Cisbaikal region, dominants, fallows, forest-steppe zone, postagrogenic development, vegetation.

Одним из путей предотвращения развития негативных процессов и поддержания плодородия почв, а также получения необходимого количества растительной продукции, может быть введение в сельскохозяйственный оборот земель, ранее использованных как пашня, которые в настоящее время находятся в состоянии залежи. Залежи – земельные участки, которые не используются больше года под посев сельскохозяйственных культур или под пар. С этого времени начинается процесс постагрогенной эволюции, в результате которого почвенный и растительный покров подвергается значительным изменениям, связанным с формированием зональных типов экосистем на бывшей пашне. В первую очередь изменяется состав растительности.

Исследование закономерностей развития растительного покрова залежей актуально в связи с тем, что в агроландшафтах они выполняют ряд функций, связанных с восстановлением почвенного покрова. Экономическая и политическая ситуация в 1990-х годах привела к появлению больших площадей брошенных залежных земель во всех регионах России. В связи с этим необходима оценка застарения залежных земель в различных агроклиматических условиях разных регионов.

По данным Министерства сельского хозяйства, на территории Иркутской области на начало 2019 г. в залежном состоянии находится 642,8 тыс. га. Около 50 % залежных почв региона имеет возраст от 2 до 10 лет. Примерно такая же доля (48 %) представлена залежами в возрасте более 10 лет. На значительной территории законсервированных земель происходит активное лесовосстановление. Наиболее пригодной для введения в сельскохозяйственный оборот считается 45 % неиспользуемой пашни. Это земли, не требующие дорогостоящих рекультивационных работ, сейчас находятся под луговой и степной растительностью.

Задача исследования – изучение растительности на залежных землях и разделение их на возрастные группы в зависимости от характера растительного покрова, выявление особенностей постагрогенного развития залежей.

Для решения задачи использованы традиционные методы фитоценологии. Изучение растительности залежей проводилось с применением классических методов пробных площадок (Ярошенко, 1961; Шенников, 1964; Ипатов, Мирин, 2008). Размер каждой пробной площади 100 м². Обилие видов растений на пробной площади оценивалось с помощью широко используемой в фитоценологии шкалы обилия Друде с дополнениями Уранова и Ярошенко (Ярошенко, 1961; Шенников, 1964).

Направление хода восстановления растительности на залежах определяют несколько условий: климатические и эдафические особенности данной местности; характер растительности, окружающей залежь, и размеры залежного участка; продолжительность культивирования участка, способ обработки почвы и удобрения почвы, наличие сорняков (Воронов, 1973). В разных климатических условиях или в одном районе, но при разных почвенных и орографических условиях, пути развития растительности на залежи могут быть как сходными, так и различными.

Смена растительных сообществ на почвах, выбывших из сельскохозяйственного оборота, оказывает существенное влияние на характер почвообразования и почвенные свойства. Интенсивность и направленность данных процессов непосредственно зависит от двух основных факторов, таких как почвенно-климатические условия и начальное состояние выводимых из оборота земель. Процесс зарастания залежей включает несколько стадий. На первой из них преобладают стержнекорневые сорные травянистые растения. На следующих этапах доминируют злаки и разнотравье, в отдельных случаях – древесно-кустарниковая растительность.

Изучение растительности залежей является частью проекта «Оценка состояния органического вещества залежных земель лесостепной зоны Иркутской области и перспективы их возврата в сельскохозяйственное производство». Исследования проводились на залежах в Заларинском районе Иркутской области, почвы на них серые лесные, широко распространенные в регионе. Данный район относится к Тулуно-Иркутской лесостепи. Всего изучено 22 залежи, которые распределены по возрастным группам в зависимости от стадии постагрогенной сукцессии (табл.). Кроме растительности, на этих залежах были изучены вопросы трансформации органического вещества в почве (Zorina et al., 2021), состояние гумуса в почве залежей разных возрастов (Зорина и др., 2021).

Таблица

Разделение залежных земель на возрастные группы в зависимости от стадии постагрогенной сукцессии

№ реперного участка	Координаты	Ассоциация	Возраст, лет	Возрастная группа залежи
9	N 53° 34.352' E 102° 38.852'	Горлюхово-кипрейно-разнотравная ассоциация	2–3	Молодая
13	N 53° 37.128' E 102° 24.450'	Полынно-разнотравная рудеральная ассоциация	2–3	
23	N 53° 28.155' E 102° 07.478'	Бедренцево-монгольскополынно-разнотравная ассоциация	3–4	
19	N 53° 24.409' E 102° 13.523'	Пастернаково-кипрейно-обыкновеннополынно-мышинорошково-разнотравная ассоциация	3–5	
21	N 53° 34. 658' E 102° 35.36'	Бодяково-пырейно-кострецово-разнотравная ассоциация	5	
20	N 53° 35.226' E 102° 37.36'	Осотово-кипрейно-обыкновеннополынно-разнотравная ассоциация	5–8	Средневозрастная
12	N 53° 37.701' E 102° 24.116'	Скабиозововасильково-пастернаково-овсяницево-кострецово-разнотравная ассоциация	6–9	
14	N 53° 37.08' E 102° 25.503'	Пастернаково-клубниково-овсяницево-разнотравный луг	7	

Продолжение таблицы

№ реперного участка	Координаты	Ассоциация	Возраст, лет	Возрастная группа залежи
11	N 53° 38.083' E 102° 23.649'	Горлюхово-кипрейно-разнотравная ассоциация	8–10	
4	N 53° 33.152' E 102° 40.571'	Обыкновеннополынно-кипрейно-овсяничево-горлюховая ассоциация	9	
17	N 53° 21.541' E 102° 13.629'	Тысячелистниково-овсяничево-погремково-кострецовый луг	10	
24	N 53° 33.374' E 102° 35.655'	Тимофеевко-овсяничево-кипрейно-разнотравная ассоциация	10	
6	N 53° 30.332' E 102° 42.647'	Сосново-березовый овсяничево-приятногорошково-репешково-кипрейно-разнотравный лес	10	
16	N 53° 21.00' E 102° 14.007'	Березово-сосновый бобово-овсяничево-разнотравный лес	12	
15	N 53° 25.160' E 102° 21.268'	Козлятниково-мышинорошково-кострецово-разнотравный луг	12–14	
10	N 53° 32.744' E 102° 40.187'	Сосново-березовый погремково-пастернаково-овсяничево-разнотравный лес	12–14	
25	N 53° 32.744' E 102° 40.187'	Кострецово-пастернаково-короставниково-разнотравный луг	10–15	
26	N 53° 32.192' E 102° 41.496'	Кипрейно-горлюхово-разнотравная ассоциация	15–18	
2	N 53° 33.92' E 102° 38.801'	Березово-сосновый луговоовсяничево-кипрейно-разнотравный лес	18	
7	N 53° 29.797' E 102° 42.422'	Березово-сосновый репешково-овсяничево-кипрейно-разнотравный лес	18–22	
27	N 53° 33.312' E 102° 35.64'	Березово-сосновый кострецово-кипрейно-разнотравный лес	25–30	
28	N 53° 29.517' E 102° 40.35'	Березово-сосновый злаково-горошково-разнотравный лес	25–30	

Молодые залежи (5 сообществ). Состав доминирующих видов (преимущественно низкорослые сорно-рудеральные растения) на молодых залежах позволяет определить их возраст в 1–5 лет. С целью выявления особенностей растительной сукцессии в условиях лесостепной зоны Прибайкалья был заложен имитационный эксперимент на бывшей пахотной серой лесной почве, который нами описан ранее (Казановский и др., 2021). Первые четыре года была установлена злаково-полынно-разнотравная рудеральная ассоциация. Пятый год оказался переломным. Отмечены возросшие позиции длиннокорневищных видов: *Bromopsis inermis* (Leyss.) Holub, *Cirsium setosum* (Willd.) Besser ex M. Bieb., *Elytrigia repens* (L.) Nevski. Численность и обилие сорных одно- и двулетних растений, видов *Artemisia* заметно снизилось, а *A. vulgaris* L. выпал из числа доминантов. Впервые отмечались единичные сеянцы *Pinus sylvestris* L. (сосна лесная). На 5-й год сформировалась кострецово-пырейно-бодяково-разнотравная ассоциация. На молодых залежах нередки одно-, двулетние сорные виды, которые не входят в число доминантов и субдоминантов и довольно быстро (на 2–3-й год) выпадают из состава (*Amethystea caerulea* L., *Artemisia sieversiana* Ehrh. ex Willd., *Avena fatua* L., *Axyris amaranthoides* L., *Cannabis ruderalis* Janisch., *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv., *Erysimum cheiranthoides* L.).

thoides L., *Galeopsis ladanum* L. и др., всего таких видов около 20). Пионерная (бурьянистая) стадия завершается обычно к 5–6 году существования залежи.

Средневозрастные залежи (8 сообществ). Характеризуются доминированием корневищных злаков и корнеотпрысковых трав, преимущественно астровых, их возраст оценивается в 6–10 лет. На этой стадии значительную роль играют виды полыни (*Artemisia vulgaris*, *A. mongolica* (Fisch. ex Besser) Nakai, *A. scoparia* Waldst. et Kit.), *Elytrigia repens*, *Bromopsis inermis*, *Sonchus arvensis* L., *Cirsium setosum*. Эти виды часто являются доминантами и субдоминантами на протяжении корнеотпрысково-корневищной стадии сукцессионного ряда. Дерновинно-злаковая стадия – переходная к формирующемуся коренному сообществу. Она не имеет четких границ и существенно размыта. Маркерными видами этой стадии в наших условиях являются *Festuca pratensis* Huds., *F. ovina* L., *Poa angustifolia* L., *P. botryoides* L., *P. pratensis* L.

Долголетние залежи (9 сообществ). Характеризуются доминированием видов естественной растительности, по-видимому, характерной для данного участка до его распашки и коррелирует с близлежащими фитоценозами, которые ранее не возделывались. Строго говоря, даже самые возрастные из обследованных залежей довольно далеки от формирования климаксовых сообществ и в значительной степени в составе несут наследие первых стадий сукцессионного ряда.

На основе анализа данных выделены стадии постагрогенного развития для всех исследованных залежных фитоценозов (рис.). В условия исследованной территории бурьянистая стадия молодой залежи сохраняется довольно длительное время, существенно дольше, чем указывается для регионов европейской части России (Новикова, 2009). Средневозрастные залежи приобретают некоторые черты определенного направления сукцессии, у большей части наблюдаются признаки формиру-



Рис. Схема постагрогенной сукцессии в лесостепной зоне Иркутской области.

ние лесного сообщества (чаще соснового леса, иногда смешанного сосново-березового), реже в число доминантов выходят дерновинные злаки, земляника зеленая, виды щавеля, указывающие на формирование сообщества настоящего или остепненного луга.

Постагрогенные сукцессии долголетних залежей отчетливо видны по двум направлениям: а) формирование луговых сообществ (остепненных и настоящих лугов) с участие видов лесостепного комплекса на одних участках, приуроченных, как правило, к нижним частям склонов и увалов, соседствующих с луговыми и лугово-опушечными группировками; б) формирование лесных сообществ с доминированием сосны лесной и незначительным участием березы повислой (*Betula pendula* Roth), в верхних и средних участках рельефа. В двух случаях отмечено доминирование березы при формировании лесного сообщества. Залежей с доми-

нирование кустарников пока не обнаружено.

На всех изученных залежах отмечено 150 видов сосудистых растений, из них 4 вида деревьев (включая сеянцы и подрост) – наиболее часто встречается сосна лесная, несколько реже береза повислая, осина (*Populus tremula* L.) и лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.) отмечены единично. Сеянцы деревьев иногда отмечались на 5-летних залежах; 4 вида кустарников встречаются редко на средневозрастных и долголетних залежах и не образуют сомкнутого яруса. Травяной ярус обследованных залежей довольно разнообразен, включает 142 вида.

Тенденции направления сукцессии залежи можно уловить, анализируя флористический состав средневозрастных залежей. Значительное число луговых и степных растений говорит о потенциальном направлении развития данной залежи в сторону формирования луга, появление сеянцев деревьев и кустарников, а также лесных видов растений указывает на потенциальное формирование сообщества светлохвойного (соснового) или смешанного (сосново-березового) леса, у долголетних залежей эти тенденции еще более отчетливы.

Особенностью развития залежи от пионерной рудеральной группировки в условиях Тулуно-Иркутской лесостепи является то, что она нередко тормозится определенными видами растений – бло-

кираторами, к которым в наших условиях относятся кипрей узколистный (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Schur), горлюха даурская (*Picris davurica* Fisch.), пастернак лесной (*Pastinaca sylvestris* Mill.). Эти виды зачастую входят в состав доминантов и субдоминантов на отдельных участках средневозрастных и долголетних залежей. Это обуславливает длительное сохранение в составе растительности ряда рудеральных растений, характерных для ранних стадий залежей, которые препятствуют формированию терминальных фитоценозов.

Определены стадии развития фитоценозов на залежах. Показано, что постагрогенная сукцессия направлена в сторону формирования соснового или сосново-берёзового леса, в отдельных случаях в сторону остепнённого или настоящего луга. Проведенная детальная фиксация флористического состава и обилия видов растений в растительных сообществах на залежах разного возраста позволила выявить региональные закономерности сукцессий растительности на залежных землях и создала базу для расширения масштабов исследования. На основе обработанных описаний создана база данных изученных залежей. В 2021 г. получено свидетельство регистрации базы данных «Растительность залежей лесостепной зоны Иркутской области» в реестре Государственной регистрации баз данных № 2021620281.

Благодарности. Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Иркутской области № 20-416-380004 р_а.

ЛИТЕРАТУРА

- Воронов А. Г.** Геоботаника. – М.: Высшая школа, 1973. – 384 с.
- Зорина С. Ю., Соколова Л. Г., Дорофеев Н. В., Казановский С. Г.** Гумусное состояние разновозрастных залежей лесостепной зоны Прибайкалья // Вестник ИРГСХА, 2021. – Вып. 96. – С. 16–24.
- Ипатов В. С., Мирин Д. М.** Описание фитоценоза: методические рекомендации. – СПб.: [б. и.], 2008. – 71 с.
- Казановский С. Г., Дорофеев Н. В., Зорина С. Ю., Соколова Л. Г.** Особенности начального этапа залежной сукцессии в лесостепи Прибайкалья (имитационный эксперимент) // Вестник ИРГСХА, 2021. – Вып. 102. – С. 24–34. DOI: 10.51215/1999-765-2021-102-24-34
- Новикова Л. А.** Восстановление растительности на залежах «Кунчеровской лесостепи» // Вестник Оренбург. ун-та, 2009. – № 6. – С. 281–285.
- Шенников А. П.** Введение в геоботанику. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1964. – 447 с.
- Ярошенко П. Д.** Геоботаника: (Основные понятия, направления и методы). – М.: Просвещение. 1961. – 200 с.
- Zorina S. Yu., Sokolova L. G., Dorofeev N. V., Kazanovsky S. G., Belousova E. N.** Transformation of organic matter of Cisbaikal forest-steppe abandoned lands // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: The VIII Congress of the Dokuchaev Soil Science Society (CDSSS 2021), 2021. – 10 p. DOI: 10.1088/1755-1315/862/1/012115