

СУКЦЕССИЯ НА МОЛОДЫХ И СРЕДНЕВОЗРАСТНЫХ ЗАЛЕЖАХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ В ПРЕДЕЛАХ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

^{1,2}Соловьев С.В., ¹Миллер Г.Ф., ¹Безбородова А.Н., ¹Филимонова Д.А.

¹ФГБУН «Институт почвоведения и агрохимии» СО РАН, Новосибирск,
e-mail: solovyev87@mail.ru;

²ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный университет экономики и управления НИИХ»,
Новосибирск

Залежные земли являются экономическим и экологическим резервом Российской Федерации и мира в целом, тем самым представляя значительный интерес для исследования. За последние двадцать пять лет площадь залежных земель в Российской Федерации достигла своих максимальных значений в 2006 г. и составляла 5,1 млн га, на данный же момент эта цифра равна 4,9 млн га. На территории исследования (Новосибирская область) площади залежных земель составляют 81 тыс. га. В работе представлены результаты обследования молодых (до четырех лет) и средневозрастных (до десяти лет) залежей лесостепной зоны Западной Сибири в пределах Новосибирской области. Показано, что за десять лет сукцессии залежные участки проходят две стадии зарастания: пионерную (рудеральную) и длиннокорневищную, при этом с течением времени возрастает количество видов, произрастающих на залежах, одновременно происходит смена однолетних видов многолетними и доля многолетних растений также постепенно увеличивается. Зеленая фитомасса достигает своих максимальных значений на залежах возрастом 3–4 года. При анализе структуры растительного вещества отмечено, что показатели соотношений их фракционного состава отражают общую тенденцию по формированию экосистемы, предшествующей распашке.

Ключевые слова: залежь, почва, растительность, сукцессия, зарастание, фитомасса

SUCCESSION ON YOUNG AND MEDIUM AGE FALLOWS OF THE FOREST-STEPPE ZONE OF WESTERN SIBERIA IN THE NOVOSIBIRSK REGION

^{1,2}Solovev S.V., ¹Miller G.F., ¹Bezborodova A.N., ¹Filimonova D.A.

¹Institute of Soil Science and Agrochemistry of the Siberian Branch of the RAS,
Novosibirsk, e-mail: solovyev87@mail.ru;

²Novosibirsk State University of Economics and Management, Novosibirsk

Fallows are an economic and environmental reserves of the Russian Federation and the world, thus representing a significant interest for research. Over the past twenty-five years, the area of fallow lands in the Russian Federation reached its maximum in 2006 and amounted to 5.1 million hectares, at the moment this amount is 4.9 million hectares. On the study area (Novosibirsk region), the area of fallow lands is 81 thousand hectares. The paper presents the results of a survey of young (up to four years) and middle-aged (up to ten years) fallows of the forest-steppe zone of Western Siberia in the Novosibirsk region. It is shown that for ten years of succession the fallow areas pass two stages of overgrowing: ruderal and long-rooted, thus over time the number of the species growing on fallows increases, at the same time there is a change of one-year species by perennials and the fraction of long-term plants also gradually increases. Green phytomass reaches its maximum values on the fallows aged 3-4 years. When analyzing the structure of plant matter, it is noted that the ratios of their fractional composition reflect the general trend in the formation of the ecosystem which preceding plowing.

Keywords: fallow, soil, vegetation, succession, weed invasion, plant biomass

Залежь – это особый вид сукцессии, которая начинается практически сразу же, как только используемые под посевы поля забрасываются [1]. Такие залежные земли в настоящий момент являются экономическим и экологическим резервом России и мира в целом, представляя значительный интерес для исследования [2].

По состоянию на 1 января 2017 г. площадь земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации составляет 383,7 млн га (22,4% от общего земельного фонда РФ), из которых к сельскохозяйственным угодьям относится 197,7 млн га – 51,5% от общей площади земель сельскохозяйственного назначения.

Общая площадь земель сельскохозяйственных угодий, полученная путем сложения земель сельскохозяйственных угодий всех категорий (земли сельскохозяйственного назначения, населенных пунктов, промышленности и иного специального назначения, особо охраняемых территорий и объектов, лесного фонда, водного фонда и земли запаса), равна 222 млн га, или 13,0% всего земельного фонда страны. В структуре сельскохозяйственных угодий площадь пашни составляет 122,7 млн га (55,3%), залежи – 4,9 млн га (2,2%), многолетних насаждений – 1,9 млн га (0,9%), сенокосов – 24,0 млн га (10,8%), пастбищ – 68,5 млн га (30,8%) [3].

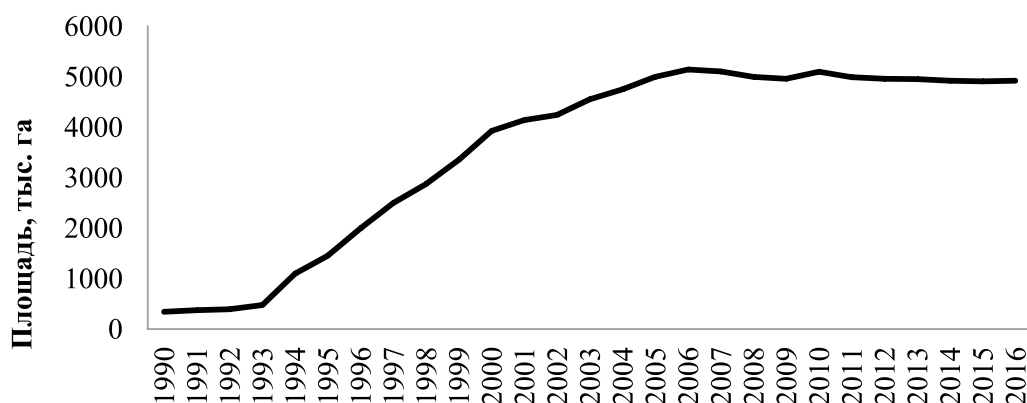


Рис. 1. Динамика площади залежных земель в границах Российской Федерации за период с 1990 по 2016 г.

Стоит отметить, что эти показатели за последние 25 лет (за период с 1990 по 2015 г.), в связи с экономическими пертурбациями, значительно варьировали, в частности земли, относимые к пашне, сократились с 132,3 до 122,7 млн га, сенокосы и пастбища увеличились с 87,9 до 92,5 млн га, залежные земли также увеличились с 0,35 до 4,9 млн га (рис. 1). Необходимо подчеркнуть, что площадь залежных земель достигла своих максимальных значений в 2006 г. и составляла 5,1 млн га, но это не говорит об изменении вектора в сторону уменьшения их площади. За последние 10 лет площадь залежных земель варьирует в пределах 5,1 – 4,9 млн га [3].

Фактически не используемые пашни нередко переводятся в пастбищные угодья, но чаще всего подобные неиспользуемые земли являются бросовыми, несмотря на то, что официально продолжают значиться пашней. Поэтому точные площади заброшенных земель в настоящий момент не определены, и по разным источникам они составляют от 13 до 33 млн га [4], а по данным Д.И. Люри с соавторами, площадь залежных земель возрастом до 50 лет равна 59,1 млн га [5]. Таким образом, согласно статистике Росреестра и экспертным данным, площадь залежных земель в РФ варьирует от 4,9 до 59,1 млн га – то есть от 2,2 до 26,6% земель сельскохозяйственного назначения.

Объекты исследования расположены на территории Новосибирской области. В этом регионе по данным на 01.01.2016 г. в состоянии залежи находится 81 тыс. га [6]. Таким образом, можно говорить о том, что значительная часть земель, которые могли бы использоваться в хозяйственном и экономиче-

ском плане, в настоящий момент выведены из оборота [2].

Вместе с тем проблема эффективности сельского хозяйства тесно переплетается с возвращением залежных и заброшенных земель в сельскохозяйственный оборот. При этом необходимо учитывать два важных, но противоположных аспекта.

С одной стороны, в почвах, продолжительное время используемых под посевы, происходит нарушение баланса процессов гумификации и минерализации, а также страдает функция почв как банка семян естественной, исходной для данного биоценоза растительности. К тому же это происходит на фоне ухудшения физико-химических и микробиологических свойств почв [1, 7]. С другой стороны, возвращение земель из залежного состояния в сельскохозяйственный оборот является мероприятием насколько необходимым, настолько и дорогостоящим, поскольку залежь к этому времени может пройти три-пять стадий сукцессии [1, 5]. Вследствие этого почвы залежей в качестве банка семян будут в значительной степени «засорены».

Учитывая оба названных аспекта, необходимо брать во внимание местные условия – как при вводе пахотных угодий в состояние залежи, так и при обратном процессе [2].

Процесс зарастания залежных земель имеет ряд стадий (определяемых по набору доминирующих видов растений), в ходе которых меняется видовой состав растений. Так, в 1953 г. обобщенную схему зарастания степных залежей дала А.М. Семенова-Гянь-Шанская, выделив три стадии: 1) бурьянистая; 2) корневищная и 3) стадия рыхлокустовых злаков [1]. Для лесостепной зоны

в европейской части России, в частности на типичных черноземах, выделяют четыре стадии: 1) пионерная (рудеральная) – возрастом 1–2 года; 2) длиннокорневищная (пырейная) – 3–4 года; 3) луговая (разнотравно-костровая) – 15 лет; 4) дерновинных злаков (разнотравно-ковыльная) – 58 лет [5]. Однако в любом случае завершающей стадией является формирование вторичной целины, а полное восстановление растительности, идентичной той, что предшествовала распашке, невозможно, она может быть только максимально похожа на исходную.

При исследовании процессов зарастания залежных земель в лесостепной зоне Новосибирской области необходимо учитывать факторы, влияющие на скорость восстановления залежи, например, для степной зоны европейской части России Т.Д. Филатова [8] приводит следующие факторы:

1) контакт залежи с целинным участком, выступающим полноценным источником диаспор степных растений, который занимает сходный экотоп;

2) малые размеры залежи;

3) регулярное сенокосение;

4) посев многолетних трав перед переводом пашни в залежь, что позволяет миновать стадию сорной (бурьянной) растительности;

5) выпас домашнего скота, при котором происходит свободное перемещение животных с целины на залежь, что может благоприятствовать более равномерному и быстрому распределению видов и достижению одинаковой видовой насыщенности с целинной растительностью.

Так же необходимо учитывать, что сенокосение приводит к увеличению видового богатства, но к уменьшению общего таксономического разнообразия, а пастьба – наоборот [9]. Не менее важным фактором, влияющим на сукцессионные процессы, являются такие виды антропогенной деятельности, как сенокосение и регулярное выжигание сухой травы в весеннее время (палы); подобные явления весьма часты и приводят к возвращению процесса сукцессии к его более ранним стадиям [2, 5, 10].

Целью данной статьи является оценка состояния растительного покрова молодых и средневозрастных залежей лесостепной зоны Западной Сибири в пределах Новосибирской области.

Материалы и методы исследования

Определение возраста залежи проведено как через опросы представителей местных органов власти, так и с привлечением ГИС-технологий (космические снимки разных степеней разрешения). Кроме того, широко применялись подходы, разработанные сотрудниками Института почвоведения и агрохимии СО РАН [11].

Район проведения полевых исследований, где были заложены почвенные разрезы и проведен отбор почвенных и растительных образцов, находится на Заобской правобережной (Заобье) холмисто-увалистой сильно расчлененной возвышенной равнине, которая разделена долиной реки Бердь на две природные подзоны северной лесостепи – вторичная лесостепь на месте ранее сведенных лесов; березово-осиновые травяные леса и послелесные луга на серых лесных и лугово-черноземных почвах и Приобская лесостепь – разнотравно-злаковые остепненные луга на выщелоченных и оподзоленных черноземных почвах; березово-осиновые леса на серых лесных почвах [12]. Территория исследования включает в себя два пограничных геоморфологических района (Буготакскую наклонную возвышенную холмистую равнину и Черепановскую возвышенную наклонную равнину с эрозионными формами рельефа) в восточной части Новосибирской области, которые разделены долиной р. Бердь (правый приток р. Обь). Согласно же почвенно-географическому районированию, район исследования лежит в пределах Предальтайской лесостепной провинции черноземов выщелоченных, оподзоленных и серых лесных почв [2]. Согласно климатическому районированию, территория исследования расположена в пределах умеренно резко континентального климата [2].

Объекты исследования расположены в Искитимском и Тогучинском районах Новосибирской области:

1) в окрестностях с. Александровского – залежь на черноземе выщелоченном среднесмытом, возраст 2–3 года;

2) в окрестностях с. Морозово – залежь, на темно-серой почве, возраст 3–4 года;

3) в окрестностях с. Усть-Каменки – залежь, на черноземе выщелоченном почве, возрастом 6–7 лет;

4) в окрестностях с. Улыбино – залежь, на черноземе выщелоченном почве, возрастом 7–10 лет.

Исследование растительного покрова выполнено по принятым стандартным методикам.

Результаты исследования и их обсуждение

Первая из выделенных пар залежей является молодой и имеет возраст в пределах от 1 до 4 (5) лет.

Залежь на черноземе, возрастом 2–3 года, близ с. Александровского имеет растительный покров, насчитывающий 21 вид и преимущественно представленный доминирующими рудеральными видами: молочай лозный (*Euphorbia virgata*), осот полевой (*Sonchus arvensis*), льнянка остролопостная (*Linaria acutiloba*), овес пустой (*Avena fatua*). Также на участке были отмечены такие виды, как латук компасный (*Lactuca serriola*), мелколепестник канадский (*Conyza canadensis*), бодяк щетинистый (*Cirsium setosum*) и др. Общее проективное покрытие – 70%. Доля малолетних растений равна 29%, а многолетних – 71% (рис. 2). Зеленая фитомасса равна 467,3 г/м², а надземная мортмасса (мертвая фитомасса, включая ветошь и подстилку) составляет 115,0 г/м² (рис. 3).

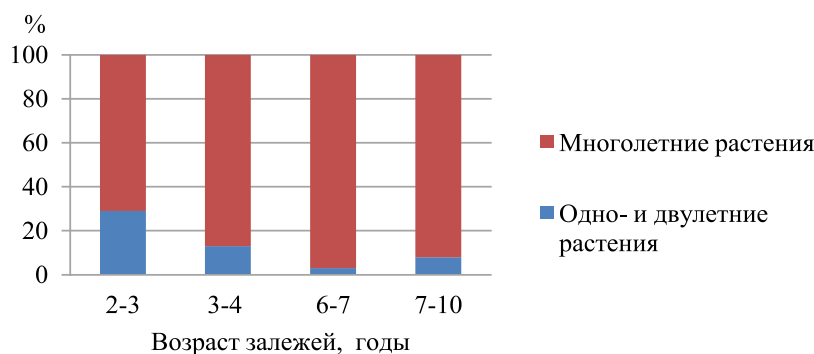


Рис. 2. Соотношение многолетних и малолетних растений на залежах разных возрастов

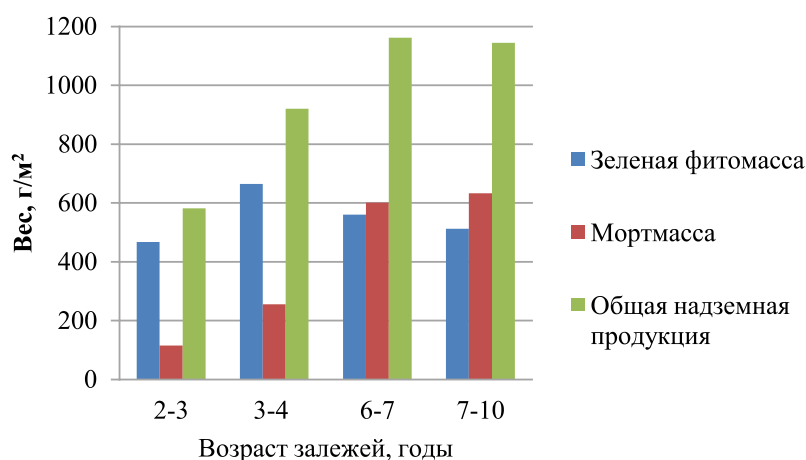


Рис. 3. Распределение надземной продукции (по фракциям растительного вещества) на молодых и средневозрастных залежах

Трех-четырёхлетняя залежь на серой лесной почве, в окрестностях с. Морозово, характеризуется растительным покровом, состоящим из 23 видов, в составе которого доминируют следующие виды: бодяк щетиный (*Cirsium setosum*), горошек мышиный (*Vicia cracca*), осот полевой (*Sonchus arvensis*), хвощ полевой (*Equisetum arvense*), донник лекарственный (*Melilotus officinalis*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*). Общее проективное покрытие 90%. Доля малолетних растений равна 13%, а многолетних – 87% (рис. 2). Зеленая фитомасса равна 665,1 г/м², а надземная мортмасса составляет 255,4 г/м² (рис. 3).

Вторая пара сравниваемых нами залежей относится к средневозрастным залежам, возраст которых варьирует в пределах 6–10 лет.

Залежь на черноземе выщелоченном, возрастом 6–7 лет, близ с. Усть-Каменка, имеет растительный покров, насчитывающий 29 видов и преимущественно пред-

ставленный следующими доминирующими видами: пырей ползучий (*Elytrigia repens*), ежа сборная (*Dactylis glomerata*), тысячелистник азиатский (*Achillea asiatica*), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris*), горошек мышиный (*Vicia cracca*) и тимофеевка луговая (*Phleum pratense*). Общее проективное покрытие 95%. Доля малолетних растений равна 3%, а многолетних 97% (рис. 2). Зеленая фитомасса равна 560,2 г/м², а надземная мортмасса составляет 601,4 г/м² (рис. 3).

Залежь на черноземе выщелоченном, возрастом 7–10 лет, близ с. Улыбино, имеет растительный покров, насчитывающий 24 вида и преимущественно представленный следующими доминирующими видами: ежа сборная (*Dactylis glomerata*), кострец безостый (*Bromopsis inermis*) и вейник наземный (*Calamagrostis epigeios*). Общее проективное покрытие – 95%. Доля малолетних растений равна 8%, а многолетних – 92% (рис. 2). Зеленая фитомасса равна 511,8 г/м², а надземная мортмасса составляет 632,7 г/м² (рис. 3).

Соотношение фракций растительного вещества – надземной фитомассы и мортмассы – на молодых и средневозрастных залежах

Зеленая фитомасса / (ветошь + подстилка)	Отношение
Залежь возрастом 2–3 года, на темно-серой лесной почве	4,06
Залежь возрастом 3–4 года, на черноземе	2,60
Залежь возрастом 6–7 лет, на черноземе	0,93
Залежь возрастом 7–10 лет, на черноземе	0,81

При сравнении растительного покрова исследованных разновозрастных залежей наблюдаются закономерные процессы. С увеличением возраста залежей возрастает общее количество видов, в том числе и доля многолетних видов, а доля одно- и двулетних – сокращается. На залежах возрастом до 6 лет с течением времени отмечается повышение общей надземной продукции, такая же картина наблюдается и с мортмассой. Однако следует отметить, что зеленая фитомасса достигает своих максимальных значений на залежах возрастом 3–4 года, по всей видимости, это связано с тем, что данные залежи находятся в переходной стадии из пионерной (рудеральной) к длиннокорневищной и происходит смена видового состава. Характерными параметрами структуры растительного вещества, которые используются для оценки функционирования экосистем, являются показатели соотношений их фракционного состава. Например, пропорция между зеленой фитомассой и ветоши с подстилкой отражает соотношение скоростей формирования надземной фитомассы и ее отмирания. Такие показатели фракционного состава исследованных залежей приведены в таблице.

Заключение

Таким образом, залежные участки возрастом 2–3 года проходят пионерную (рудеральную) стадию зарастания, с характерной для этой стадии растительностью, а залежные участки возрастом 3–4 года занимают переходную позицию – от пионерной (рудеральной) к длиннокорневищной стадии. Залежи более старшего возраста – 6–10 лет – находятся на длиннокорневищной стадии зарастания. Помимо этого, с увеличением возраста залежей возрастает общее количество видов, а при соотношении одно-, двулетних и многолетних видов, последних с возрастом становится больше на 26%. На залежах возрастом до 6 лет наблюдается резкая положительная тенденция на увеличение общей надземной продукции, в том числе, что логично, увеличивается мортмасса. Зеленая фитомасса достигает

своих максимальных значений на залежах возрастом 3–4 года, это, по всей видимости, обусловлено тем, что данные залежи занимают переходное положение из пионерной (рудеральной) к длиннокорневищной стадии. При анализе структуры растительного вещества отмечено, что показатели соотношений их фракционного состава отражают общую тенденцию по формированию экосистемы, предшествующей распахке.

Список литературы

1. Титлянова А.А., Самбуу А.Д. Сукцессии в травяных экосистемах. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2016. 191 с.
2. Миллер Г.Ф., Соловьев С.В., Безбородова А.Н., Филимонова Д.А., Чумбаев А.С. К вопросу об изменении некоторых свойств почв под молодыми залежами на территории Новосибирской области // Современные проблемы науки и образования. 2017. № 6; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=27133> (дата обращения: 04.10.2018).
3. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2016 году. М., 2017. 220 с.
4. Кундиус В.А., Воронкова О.Ю. Организационно-экономические предпосылки развития органического сельского хозяйства в условиях вступления России в ВТО // Вестник АГАУ. 2014. № 6 (116). С. 140–144.
5. Люри Д.И., Горячкин С.В. и др. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв. М.: ГЕОС, 2010. 416 с.
6. Доклад о состоянии и использовании земель Новосибирской области в 2015 году. Новосибирск, 2016. 99 с.
7. Титлянова А.А., Кирюшин В.И., Охинько И.П. и др. Агроценозы степной зоны. Новосибирск: Наука. Сиб. отделение, 1984. 247 с.
8. Филатова Т.Д. Восстановительная динамика восточноевропейских луговых степей // дис. ... д-ра биол. наук. Москва, 2005. 212 с.
9. Маслов Ф.А., Курченко Е.И., Ермакова И.М., Сугоркина Н.С., Петросян В.Г. Динамика таксономического разнообразия луговых сообществ национального парка «Угра» при разных условиях антропогенного воздействия // Ботанический журнал. 2017. Т. 102. № 11. С. 1504–1517.
10. Петрова И.Ф. Тенденции изменения луговостепной растительности Центральной лесостепи. М.: ИГАН, 1990. 205 с.
11. Степанов М.И., Сысо А.И., Чумбаев А.С., Мирнычева-Токарева Н.П. Методические рекомендации по определению сроков пребывания земельных участков сельскохозяйственного назначения Новосибирской области в залежном состоянии. Новосибирск: Наука, 2017. 20 с.
12. Природное районирование и современное состояние почв Новосибирской области. Новосибирск, 2010. С. 6–12.