

УДК 630*182.21

**ПРОГРЕССИВНЫЕ, НОРМАЛЬНЫЕ И ДИГРЕССИОННЫЕ ВТОРИЧНЫЕ
СУКЦЕССИИ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ В ГРАНИЦАХ СИСТЕМ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ
ЛЕСНЫХ ПОЛОС РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ**

Мартынова М.А.

Реферат. Для предотвращения появления нежелательной растительности при дальнейшем сельскохозяйственном использовании залежных земель необходимо контролировать процессы вторичных сукцессий. Исследования проводили в степной зоне на территории Республики Хакасия на залежных землях с различным сроком консервации. *Ulmus rumila* L. дает хорошее естественное возобновление, и межполосные поля в системах полезащитных лесных полос при переходе их в категорию залежных земель одновременно зарастают травянистой и древесной растительностью. Впервые предложена шкала оценки скорости демутации залежных земель по трем градациям: нормальные, прогрессивные, дигрессионные. Демутационные процессы являются прогрессивными, если имеются близко расположенные участки целинной степи и если территория слабо или совсем не используется в качестве пастбищ. Охарактеризована динамика вторичной растительности на средне деградированных залежных землях с лесомелиоративным обустройством. Интенсивная пастбищная нагрузка обуславливает дигрессионную скорость сукцессии. Тип почв, степень ее деградированности активного влияния на вариабельность сукцессионных процессов не оказывает. Изучение динамики растительности на залежных землях за 7-летний период показывает значительные изменения в растительном покрове. Увеличивается численность вяза приземистого в 3–7 раз; сомкнутость крон – в 1,25–6 раза, появляется моховой ярус, доминируют сорные, бурьянистые растения. За предшествующие исследованию 18 лет произошла активная инвазия древесно-кустарниковой растительности, что обеспечило большую численность особей на территории, прилегающей к полезащитной лесной полосе, достигающую 186,0 тыс. шт./га. Полученные данные могут быть использованы для разработки мероприятий по улучшению пастбищ и при возврате земель в сельскохозяйственный оборот.

Ключевые слова: динамика вторичных сукцессий, демутация, залежь, вяз приземистый, динамика растительности.

Введение. В России с 1999 г. происходил процесс перехода пахотных угодий в залежные и лесные (постагрогенные) биогеоценозы, такой переход может служить уникальной природной моделью современного «обратного» преобразования биогеоценозов [1]. Нарушенная биота залежных земель характеризуется лабильностью. Лабильность биоты обусловлена динамизмом, вариабельностью свойств организмов и тем, что организмы подвержены воздействию со стороны физических и химических факторов [2]. По определению Barabasz-Krasny В. в Польше при переходе сельскохозяйственных земель в залежные протекают две тенденции: увеличение флористического разнообразия и зарастание территории древесной растительностью [3].

В степной зоне Республики Хакасия зарастание залежных земель древесной растительностью происходит на землях, обустроенных системами полезащитных лесных полос (ПЗЛП). Сильнодеградированные земли не подлежат возврату в сельскохозяйственный оборот, поэтому такие земли целесообразно использовать в качестве пастбищ и способствовать повышению их продуктивности. На сильнодеградированных землях установлено положительное влияние древесной растительности определенной численности и сомкнуто-

сти на продуктивность. На пастбище оптимальная численность 10-летнего вязового подраста составляет от 1 до 2,5 тыс. шт./га при сомкнутости крон 0,2 [4].

Определено, что скорость закустаривания межполосных полей в зависимости от местонахождения в системе ПЗЛП различна. Инвазии естественного семенного возобновления на межполосных полях оценивались по двум категориям: «внедрение» и «захват» [5]. Для эффективного ведения сельскохозяйственного производства необходимо контролировать процессы вторичных сукцессий залежей с целью предотвращения массового появления нежелательной древесной растительности на сельскохозяйственных землях. Поэтому важно дать характеристику стихийному зарастанию, лабильности растительных сообществ, сформированным естественным вязовым возобновлением на пахотных землях, обустроенных ПЗЛП.

Цель работы: оценить скорость сукцессии вторичной растительности на залежных землях с различным сроком консервации, охарактеризовать динамику вторичной растительности на средне деградированных залежных землях с лесомелиоративным обустройством. Полученные данные могут быть использованы для разработки мероприятий по улучшению

пастбищ и при возврате земель в сельскохозяйственный оборот.

Условия, материалы и методы исследований. Исследования проводились на протяжении 2011-2018 гг. на стихийно законсервированных пахотных землях в границах систем ПЗЛП на территории геоморфологического района Уйбатской степи (на территории Республики Хакасия). Климат этого региона резко континентальный и засушливый. Макрорельеф ровный. Изучались залежи различного возраста. *Ulmus pumila* L., произрастающий в ПЗЛП на залежных землях, дает хорошее естественное возобновление, и межполосные поля одновременно зарастают травянистой и древесной растительностью.

Изучение сукцессионных процессов велось в двух направлениях. Первое, исследованиями охватывались все межполосные поля систем ПЗЛП. Поперек межполосных полей закладывали профили шириной 1 м по методике, изложенной А.И. Жуковой, где описывали растительный покров, проводили сплошной учет особей древесно-кустарниковой растительности [6]. На тех участках, где возраст сеянцев не превышал 3 лет, и имелась большая численность особей с высокой сомкнутостью крон, закладывались 15 временных пробных площадок размером 1x1 м, по рекомендациям А.В. Побединского [7]. Геоботаническое описание проводилось по методике, изложенной А.Г. Вороновым [8].

Второе, для более подробного изучения динамики растительных сообществ в отдельном межполосном поле, параллельно ПЗЛП и на расстоянии от нее 10, 50, 150, 250 м с помощью мерной ленты закладывались трансекты. На трансектах разбивали 15 временных пробных площадок размером 2x2 м. На пробных площадках велся по грациям высоты поштучный учет древесных и кустарниковых растений, замерялась их высота, диаметр кроны, диаметр ствола, жизненное состояние, сомкнутость крон. Описывался растительный покров: общее проективное покрытие травостоя, тип фитоценоза, обилие каждого вида по шкале Друде, ярус, фенологическая фаза, в которой находились травянистые растения, отмечалось наличие мохового яруса. Материалы исследований обработаны статистическими методами.

Анализ и обсуждение результатов исследований. При оценке возраста залежей использовалась следующая шкала: залежи являются молодыми, если срок консервации составляет от одного до двух (трех) лет, залежи относятся к среднему возрасту, если срок консервации равняется от трех (двух) до семи (десяти) лет, старыми – свыше семи (десяти) лет. [9]. Было обследовано 6 залежных участ-

ков, два из них относились к средневозрастным, четыре – к старым залежам (табл. 1).

Классиком геоботаники В.Р. Вильямсом разработаны стадии демутации залежных земель. Ученым определено, что в первый год залежи развивается бурьянистая растительность, которая по возрастной шкале соответствует молодой залежи. Затем пырейная (корневищная) стадия длится пять–семь лет, что соответствует по возрастной шкале залежам среднего возраста. Рыхлокустовая стадия развивается в течение следующих семидесяти лет, что соответствует возрастной градации – старые залежи. Далее наступает стадия ковыльных злаков. В это время среди дернинок ковыля поселяются мхи, лишайники, водоросли [10]. Если придерживаться этой классификации, на двух обследованных участках, относящихся по возрасту к средним, должна наблюдаться корневищная стадия; на четырех, относящихся к старым, должна протекать рыхлокустовая стадия.

Анализ результатов исследований показывает, что демутационные процессы не полностью соответствуют классическим представлениям о восстановлении целинной растительности и существуют определенные отличия. Чтобы их упорядочить, предлагаем использовать шкалу оценки скорости сукцессии. Скорость смены растительных сообществ будет являться нормальной, если классическое определение стадии демутации соответствует возрастному состоянию залежи; прогрессивной, если будет наблюдаться опережающее развитие демутационных процессов; дигрессионной, если развитие задерживается и не соответствует определению классической стадии демутации в определенный возраст.

Рассмотрим залежи среднего возраста (табл. 1). На первом участке, используемом в качестве сенокоса, наблюдалась корневищная стадия, что соответствует классической схеме стадии демутации. Динамика растительного сообщества нормальная. На втором участке, где так же должна также развиваться корневищная стадия, фактически наблюдалась – рыхлокустовая стадия, что свидетельствует о развивающихся с опережением времени растительных сообществах. Следует отметить, что эти территории, слабо используются под выпас скота. Скорость демутации – прогрессивная.

При анализе сукцессионных процессов на старых залежах выявлено, что на третьем участке – территория слабо используется под выпас, определена плотнокустовая стадия – это прогрессивная сукцессия. На четвертом участке по прошествии 11 лет консервации неизменно доминируют бурьянистые и сорные виды, поэтому скорость развития вторичной

Таблица 1 – Характеристика залежных пахотных земель, обустроенных системами полевых защитных лесных вязовых полос в 2011 г.

№ участка	Возраст залежи, лет	Возраст залежи	Стадия деградации	Ассоциации	Почвы	Степень деградированности почвы
1	6	среднего возраста	корневищная	<i>Ulmusetum agropyrosom</i>	чернозем обыкновенный среднегумусный среднемощный суглинистый	недеградированные
2	6	среднего возраста	рыхлокустовая	<i>Ulmusetum bromoposum</i>	чернозем обыкновенный малогумусный среднемощный суглинистый	слабо деградированные
3	10	старая	плотнокустовая	<i>Ulmusetum stiposum</i>	чернозем южный малогумусный маломощный суглинистый	средне деградированные
4	11	старая	бурьянистая	<i>Ulmusetum artemisosum</i>	каштановые легкосуглинистые	средне деградированные
5	11	старая	плотнокустовая	<i>Ulmusetum stiposum</i>	чернозем южный малогумусный маломощный суглинистый	средне деградированные
6	13	старая	корневищная	<i>Ulmusetum bromoposum</i>	чернозем обыкновенный малогумусный среднемощный суглинистый	слабо деградированные

растительности является дигрессионной. Почвы на этом участке худшие по сравнению с остальными – каштановые. Участок интенсивно используется под выпас крупного рогатого домашнего скота. На пятом участке доминирует ассоциация *Ulmusetum stiposum* – это прогрессивная сукцессия. Опережающее нормальный ход развитие сукцессий объясняется близко произрастающими целинными растительными сообществами, которые послужили источником семян злаковых видов. Это курганные захоронения, которые не подвергались распашке. Участок умеренно используется под выпас. На шестом участке отмечена корневищная стадия – это свидетельствует о дигрессионной скорости в смене растительных сообществ. Участок интенсивно используется под выпас крупного рогатого скота. При ана-

лизе полученных данных выявлено, что тип почв, степень ее деградированности явного влияния на вариабельность сукцессионных процессов не оказывает.

Изучена динамика вторичной растительности стихийно законсервированных пахотных земель в заветренной части системы ПЗЛП на территории участка № 4 (табл. 2).

Наблюдались примерно одинаковые тенденции в изменении характеристик растительного покрова за семилетний промежуток времени: проективное покрытие (ПП) травостоя, средняя высота и средний диаметр кроны *Ulmus pumila* увеличивались с удалением от ПЗЛП, а сомкнутость крон древесно-кустарникового яруса и численность, наоборот, уменьшались. В исследуемых сообществах флористический состав включал 18 ви-

Таблица 2 – Характеристика растительного покрова залежных земель в окрестностях д. Заря Усть-Абаканского района; 30.06.11 – 6.07.18 г.

Расстояние от лесополосы, м	10	50	150	250
Ассоциации, 2011 г.	<i>Ulmusetum artemisosum</i>	<i>Ulmusetum artemisosum</i>	<i>Ulmusetum Artemisosum</i>	<i>Artemisetum convolvulosum</i>
Ассоциации, 2018 г.	<i>Ulmusetum Artemisosum</i>	<i>Ulmusetum Artemisosum</i>	<i>Ulmusetum Artemisosum</i>	<i>Artemisetum melilotosum</i>
Проективное покрытие травостоя в 2011 г., %	15	30	30	80
Проективное покрытие травостоя в 2018 г., %	0	4	40	40
Проективное покрытие мха в 2018 г., %	0	7	0	0
Число вяза выше 50 см, тыс. шт./га, 2011 г.	61,1±5,0	3,5±0,05	1,1±0,02	0,2±0,004
Число вяза выше 50 см, тыс. шт./га, 2018 г.	186,0±3,8	24,5±0,4	6,3±0,1	1,0±0,03
Средняя высота вяза приземистого, см, 2011 г.	114,8±4,1	128,9±5,4	165,8±14,4	57,5±7,5
Средняя высота вяза приземистого, см, 2018 г.	56,0±2,7	105,3±5,5	259,0±22,7	250,0±62,0
Средний диаметр кроны, см, 2011 г.	53,7±2,7	98,6±1,2	116,5±11,3	61,0±14,0
Средний диаметр кроны, см, 2018 г.	19,0±2,3	76,1±3,6	177,4±15,3	295,0±93,0
Число семян, тыс. шт./м ² , 2011 г.	19,5±0,5	0,4±0,01	0	0
Число семян, тыс. шт./м ² , 2018 г.	0	0	0	1,65±0,08

дов в 2011 г. и 19 видов в 2018 г.

Растительные сообщества залежных земель в 2011 г. были представлены несколькими доминантами. В состав доминантов травянистого покрова на первой трансекте входили *Artemisia scoparia* Waldst. et Kit.; на второй – *Artemisia scoparia*; *Elytrigia repens* (L.) Nevski; на третьей – *Artemisia scoparia*; на четвертой – *Artemisia scoparia*. Субдоминанты включали: *Artemisia scoparia*; *Dracocephalum ruyschiana* L.; *Elytrigia repens*; *Convolvulus arvensis* L.; *Chenopodium glaucum* L.; *Sonchus arvensis* L. Доля участия злаковых растений невелика: максимальным оно было на второй трансекте, где ПП злаковых растений составляло на одной из площадок 27 %. На всей территории доминировали сорные растения.

За исследуемый 7-летний период в растительном покрове произошли существенные негативные явления. Из-за отрицательного влияния древесно-кустарниковой растительности в 2018 г. на первой и на двух площадках второй трансекты наблюдали мертвый покров. Встречались изредка два вида травянистых растений: *Artemisia scoparia* и *Lappula myosotis* Moench. На остальной территории растительные сообщества характеризовались полидоминантностью. В состав доминантов входили на второй трансекте: мох; *Artemisia scoparia*; *Potentilla biturca* L.; *Melilotus officinalis* (L. Pall.); на третьей трансекте: *Artemisia scoparia*; *Poa angustifolia* L.; на четвертой трансекте: *Artemisia scoparia*; *Linaria vulgaris* Mill.; *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth.; *Elytrigia repens*. Субдоминанты были представлены следующими видами: *Melilotus officinalis*; *Artemisia scoparia*; *Linaria vulgaris*; *Poa angustifolia*. Как уже было определено выше, за семь лет, прошедших с первого обследования (на 17-й год стихийной консервации пахотных земель) по-прежнему наблюдалась первая стадия деградации, бурьянистая с появлением мохового яруса.

ПП травостоя в 2011 г. было низким вблизи ПЗЛП. ПП травостоя увеличивалось с уменьшением густоты и сомкнутости древесно-кустарниковой растительности. На трансекте, удаленной на 250 м от ПЗЛП, где произрастали бурьянистые сообщества, ПП травостоя было максимальным. В 2018 г. травостой отсутствовал или был слабо развит вблизи ПЗЛП. За прошедшие 7 лет ПП травостоя уменьшилось на 10–40 % (искл. третья трансекта).

Численность особей *Ulmus pumila* на трансектах увеличилась значительно в 3–7 раз. В 2011 г. сеянцы (особи в возрасте до 3 лет) обнаружены на расстоянии до 150 м от ПЗЛП. В 2018 г. сеянцы в небольшом количестве (1,65 тыс. шт./га) отмечены только на 4-й трансекте

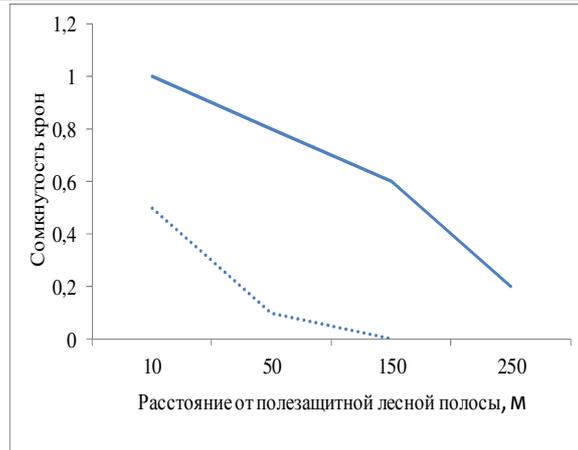


Рисунок. Сомкнутость крон естественного семенного возобновления вяза приземистого, произрастающего на стихийно законсервированных землях: ... – 2011 г.; _____ – 2018 г.

на расстоянии 250 м от ПЗЛП. Вязовые насаждения ПЗЛП уже не плодоносили, и сеянцы появились благодаря семеношению ближайших древесных особей, произрастающих на трансекте.

В целом интенсивность расселения естественного возобновления *Ulmus pumila* до 2018 г. значительна, так как численность особей на территории, прилегающей к ПЗЛП, составила 186,0 тыс. шт./га. Так как в 2018 г. сеянцы в возрасте до трех лет полностью отсутствовали на трех трансектах и в небольшом количестве произрастали на 4-й трансекте, удаленной на 250 м от ПЗЛП, то можно сделать вывод, что интенсивность естественного возобновления стала незначительной.

Сомкнутость крон вяза приземистого в 2018 г. увеличилась (рисунок). Полной сомкнутости (1,0) вязовый ярус достиг на самой близлежащей к ПЗЛП трансекте, находящейся на расстоянии 10 м; сомкнутого состояния – на расстоянии 50 м от ПЗЛП; средней сомкнутости – на расстоянии 150 м; и категории редина – на расстоянии 250 м от ПЗЛП. Сомкнутость крон вяза приземистого на трансектах увеличилась в 1,2–6 раз. Наибольшее увеличение сомкнутости (в 6 раз) произошло на расстоянии 150 м от ПЗЛП.

В 2011 г. на 1-ой трансекте произрастал *Ulmus pumila* в возрасте 5–8 лет, поэтому его высота была немногим больше 100 см. На расстоянии 150 м от ПЗЛП произрастали самые высокие особи *Ulmus pumila*. На расстоянии 250 м от ПЗЛП встречались немногочисленные особи 5–8 лет. На 1-й и 2-й трансектах жизненная форма вяза приземистого определялась как кустарник или дерево; на 3-й и 4-й трансектах в большинстве случаев – дерево. За 7 лет произошли изменения габитуса древесного растения. На первой трансекте размеры *Ulmus pumila* уменьшились ввиду массового

отмирания надземной массы и вторичного отрастания. На третьей и четвертой трансектах высота вяза приземистого увеличилась в 1,6–4.4 раза.

Пространство, пролегающее вдоль ПЗЛП шириной 150 м, не пригодно для выпаса животных ввиду слабо развитого травянистого яруса, доминирования сорных растений, наличия мохового покрова. На территории, удаленной на 250 м от ПЗЛП, травянистый покров представлен малоценными, бурьянистыми травами. На залежных землях необходимо проведение коренных мероприятий по удалению нежелательной древесно-кустарниковой растительности.

Выводы. Предложена шкала оценки скорости демутации залежных земель по трем градациям: нормальные, прогрессивные, дигрессионные. Исследования показали, что демутационные процессы являются прогрессивными, если имеются близко расположенные участки целинной степи и если территория

слабо или совсем не используются в качестве пастбищ. Одной из причин «торможения» естественного хода восстановления целинной растительности является интенсивная пастбищная нагрузка, что обуславливает дигрессионную скорость сукцессии.

Изучение динамики вторичной растительности на территориях, обустроенных системами ПЗЛП за 7-летний период, показывает значительные изменения в растительном покрове на залежных землях, что проявляется в увеличении численности особей естественного возобновления *Ulmus pumila* в 3–7 раз; сомкнутости крон – в 1,25–6 раза, появлению мохового яруса, доминированию сорных, бурьянистых растений. Однако за последние три года численность семян составила всего 1,65 тыс. шт./га и только на расстоянии удаленном на 250 м от ПЗЛП. На залежных землях, используемых как пастбища, необходимо проведение коренных мероприятий по удалению нежелательной древесно-кустарниковой растительности.

Литература

1. Ananyeva N.D., Susyan E.A., Stolnikova E.V., Ryzhova I.M., Bocharnikova E.O. Microbial biomass carbon and the microbial carbon dioxide production by soddy-podzolic soils in postagrogenic biogeocenoses and in native spruce forests of the southern taiga (Kostroma oblast) // Eurasian Soil Science. – 2009. – Т. 42. – № 9. – С. 1029–1037.
2. Ostroumov A.S. Searching approaches to solving the problem of global change: elements of the theory of the biotic-ecosystem mechanisms of the regulation and stabilization of parameters of the biosphere, geochemical and geological environment // Vestnik Moskovskogo universiteta. – Seriya 16. – Biologiya. – 2005; (1): – 24–33. (In Russ.)
3. Barabasz-Krasny B. Vegetation dynamics on fallow agricultural areas in Przemysl Foothills (southeastern Poland) // Acta Societatis Botanicorum Poloniae – 2005 – V. 74 – Issue 2, – P. 149–157.
4. Мартынова М.А. Особенности семенного возобновления *Ulmus pumila* L. на стихийно законсервированных пахотных землях в степной зоне Хакасии // Вестник Казанского ГАУ. – 2018. – № 4 (51). – С. 61–65.
5. Мартынова М.А. Демутационные и инвазионные процессы залежных земель в степной зоне Республики Хакасия // Вестник КрасГАУ. – 2019. – № 1. – С. 187–192.
6. Жукова А.И., Григорьев О.И., Григорьева О.И. и др. Лесное ресурсоведение: учебное пособие. СПб: Изд-во СПб ГЛТА, 2008. – 206 с.
7. Побединский А.В. Изучение лесовосстановительных процессов. – М.: Из-во Наука, 1966. – 64 с.
8. Воронов А.Г. Геоботаника: учеб. пособие для ун-тов и пед. ин-тов. – М.: Высш. школа, 1973. – 384 с.
9. Сенокосы и пастбища / Под ред. ак. ВАСХНИЛ И.В. Ларина. – Л.: Колос, 1969. – 704 с.
10. Вильямс В.Р. Луговое хозяйство. Собрание сочинений. – М.: Госуд. Изд-во с/х лит-ры, 1949. – Т.4. – 502 с.

Сведения об авторах:

Мартынова Марина Александровна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, e-mail: artemisiadrasun61@mail.ru
ФГБНУ «Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии». ФГБНУ «НИИАП Хакасии», с. Зеленое, Россия.

PROGRESSIVE, NORMAL AND DIGRESSIONAL SECONDARY SUCCESSIONS OF FOREIGN LANDS IN THE BORDERS OF SYSTEMS OF USEFUL PROTECTIVE FOREST STRIPES OF THE REPUBLIC OF KHAKASIA

Abstract. To prevent the occurrence of undesirable vegetation during further agricultural use of fallow lands, it is necessary to control the processes of secondary successions. Studies were carried out in the steppe zone in the Republic of Khakassia on fallow lands with different conservation periods. *Ulmus pumila* L. gives good natural regeneration, and the inter-strip fields in the systems of field-protecting forest strips, when they transition to the category of fallow lands, are simultaneously overgrown with grassy and woody vegetation. For the first time, a scale has been proposed for assessing the rate of demutation of fallow lands by three gradations: normal, progressive, digression. Demutation processes are progressive if there are closely spaced areas of the virgin steppe and if the territory is poorly or completely not used as pasture. The dynamics of secondary vegetation on medium-degraded fallow lands with forest reclamation is characterized. An intense pasture load determines the digression rate of succession. The type of soil, the degree of its degradation does not

have an active effect on the variability of succession processes. A study of the dynamics of vegetation on fallow lands over a 7-year period shows significant changes in vegetation cover. The number of squat elm increases by 3–7 times; the crown density is 1.25–6 times, a mossy layer appears, weedy, weedy plants dominate. During the 18 years preceding the study, there was an active invasion of tree and shrub vegetation, which ensured a large number of individuals in the territory adjacent to the forest protection zone, reaching 186.0 thousand units per hectare. The data obtained can be used to develop measures to improve pastures and when returning land to agricultural circulation.

Key words: dynamics of secondary successions, demutation, fallow, squat elm, vegetation dynamics.

References

1. Ananyeva N.D., Susyan E.A., Stolnikova E.V., Ryzhova I.M., Bocharnikova E.O. Microbial biomass carbon and the microbial carbon dioxide production by soddy-podzolic soils in postagrogenic biogeocenoses and in native spruce forests of the southern taiga (Kostroma oblast) // *Eurasian Soil Science*. – 2009. – Т. 42. – № 9. – С. 1029–1037.
2. Ostroumov A.S. Searching approaches to solving the problem of global change: elements of the theory of the biotic-ecosystem mechanisms of the regulation and stabilization of parameters of the biosphere, geochemical and geological environment // *Vestnik Moskovskogo universiteta*. – Seriya 16. – *Biologiya*. – 2005; (1): – 24–33. (In Russ.)
3. Barabasz-Krasny B. Vegetation dynamics on fallow agricultural areas in Przemyśl Foothills (southeastern Poland) // *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* – 2005 – V. 74 – Issue 2, – P. 149–157.
4. Martynova M.A. Features of seed renewal of *Ulmus pumila* L. on spontaneously preserved arable lands in the steppe zone of Khakassia. [Osobennosti semennogo vozobnovleniya *Ulmus pumila* L. na stikhiyno zakonservirovannykh pakhotnykh zemlyakh v stepnoy zone Khakasii]. // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – *The Herald of Kazan State Agrarian University*. – 2018. – № 4 (51). – P. 61–65.
5. Martynova M.A. Demutation and invasive processes of fallow lands in the steppe zone of the Republic of Khakassia. [Demutatsionnye i invazionnye protsessy zaleznykh zemel v stepnoy zone Respubliki Khakasiya]. // *Vestnik KrasG AU*. – *Herald of Krasnodar State Agrarian University*. – 2019. – № 1. – P. 187–192.
6. Zhukova A.I., Grigorev O.I., Grigoreva O.I. and others. *Lesnoe resursovedenie: uchebnoe posobie*. [Forest resource management: a training manual]. Sankt-Peterburg: Izd-vo SPb GLTA, 2008. – P. 206.
7. Pobedinskiy A.V. *Izuchenie lesovosstanovitelnykh protsessov*. [The study of reforestation processes]. M.: Iz-vo Nauka, 1966. – P. 64.
8. Voronov A.G. *Geobotanika: ucheb. posobie dlya un-tov i ped. in-tov*. [Geobotany: textbook for high schools and pedagogical Institutes]. M.: Vyssh. shkola, 1973. – P. 384.
9. *Senokosy i pastbischa*. [Hayfields and pastures]. Pod red. ak. VASKhNIL I.V. Larina. L.: Kolos, 1969. – P. 704.
10. Vilyams V.R. *Lugovodstvo. Sobranie sochineniy*. [Meadow farming. Collection of articles]. M.: Gosud. Izd-vo s/ kh lit-ry, 1949. – Vol. 4. – P. 502.

Authors:

Martynova Marina Aleksandrovna – Ph.D. of Biological Sciences, Senior researcher, e-mail: artemisiadracun61@mail.ru Scientific Research Institute of Agrarian problems of Khakassia. “NIIAP Khakassia”, Zelenoe settlement, Russia.