

Научная статья

УДК 630 (57.087)
DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2023.1.10

Смена пород в полезащитных лесных полосах Республики Башкортостан

Загир Забирович Рахматуллин¹

кандидат сельскохозяйственных наук

Азат Шамилович Тимерьянов²

кандидат сельскохозяйственных наук

Ирина Римилевна Рахматуллина³

кандидат биологических наук

Георгий Евгеньевич Одинцов⁴**Айдар Кавилович Габделхаков⁵**

кандидат сельскохозяйственных наук

Аннотация. Проанализирована динамика смены пород в тополевой полезащитной лесной полосе, произрастающей рядом с лесными культурами сосны обыкновенной, в условиях Республики Башкортостан. В лесной полосе появился благонадежный подрост сосны, подрост тополя ни на одной учетной площадке не обнаружен. Характеристика подростка сосны (густота, средний возраст, высота, диаметр) и состояние деревьев тополя изучены в 2008 и 2020 г. Выявлено, что произошла смена конструкции лесной полосы с ажурной на плотную, наблюдается частичное усыхание тополя, на некоторых участках отмечается выход подростка сосны в первый ярус. В процессе учетов 2008 и 2020 г. наибольшая густота подростка сосны (свыше 1,5 тыс. шт./га) установлена на расстоянии до 200 м от лесных культур сосны, наименьшая густота (не более 0,4 тыс. шт./га) – в центре лесной полосы. В 2020 г. мелкий подрост не обнаружен, преобладал крупный подрост, часть из которого вступила в репродуктивную фазу. Аналогичная картина наблюдается и в соседних лесных полосах, что позволяет сделать выводы о возможности смены пород в полезащитных лесных полосах, которая должна сопровождаться проведением рубок ухода.

Ключевые слова: защитные лесные насаждения, возобновление, густота подростка, тополь бальзамический, сосна обыкновенная, смена пород.

Для цитирования: Рахматуллин З.З., Тимерьянов А.Ш., Рахматуллина И.Р., Одинцов Г.Е., Габделхаков А.К. Смена пород в полезащитных лесных полосах Республики Башкортостан. – Текст : электронный // Лесохозяйственная информация. 2023. № 1. С. 121–128. DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2023.1.10.

¹ Башкирский государственный аграрный университет, доцент (Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация), zagir1983@mail.ru

² Башкирский государственный аграрный университет, доцент (Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация), HAF628@yandex.ru

³ Башкирский государственный педагогический университет имени М. Акмуллы, доцент (Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация), zagir1983@mail.ru

⁴ АНО «Институт рационального природопользования», ведущий инженер-проектировщик (Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация), odintsov94@inbox.ru

⁵ Башкирский государственный аграрный университет, доцент (Уфа, Республика Башкортостан, Российская Федерация), aliya201199@mail.ru

Original article

DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2023.1.10

Change of Breeds in the Field-Protective Forest Belts of the Republic of Bashkortostan

Zagir Z. Rakhmatullin¹

Candidate of Agricultural Sciences

Azat Sh. Timeryanov²

Candidate of Agricultural Sciences

Irina R. Rakhmatullina³

Candidate of Biological Sciences

Georgy E. Odinzov⁴

Aidar K. Gabdelkhakov⁵

Candidate of Agricultural Sciences

Abstract. The dynamics of the change of rocks in the poplar protective forest belt growing next to the forest crops of the Scotch pine is analyzed. A forest belt 450 m long and 10 m wide grows near the village of Shigaikulbash in the Buzdyaksky district of the Republic of Bashkortostan. Accounting sites are laid every 50 m. Reliable pine undergrowth grows in the forest belt, poplar undergrowth was not found on any of the accounting areas. Characteristics of pine undergrowth (density, average age, height, diameter) and the condition of poplar trees were compared for 2008 and 2020. It was revealed that there was a change in the design of the forest belt from openwork to dense, there is a partial shrinkage of poplar, in some areas there is an exit of pine undergrowth to the first tier. For both periods, the highest density of pine (over 1.5 thousand units/ha) was detected at a distance of up to 200 meters from pine forest crops, the lowest density (no more than 0.4 thousand units/ha) – in the center of the forest belt. In 2020, the category of small undergrowth was not found, most of it is large undergrowth, some of which have entered the reproductive phase. A similar pattern is observed in neighboring forest belts, which allows us to draw conclusions about the possibility of changing the species of protective forest strips, which should be accompanied by logging.

Key words: protective forest plantations, renewal, undergrowth, density, balsam poplar, Scotch pine, change of species.

For citation: Rakhmatullin Z., Timeryanov A., Rakhmatullina I., Odinzov G., Gabdelkhakov A. Change of Breeds in the Field-Protective Forest Belts of the Republic of Bashkortostan. – Text : electronic // Forestry information. 2023. № 1. P. 121–128. DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2023.1.10.

¹ Bashkir State Agrarian University, Associate Professor (Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation), zagir1983@mail.ru

² Bashkir State Agrarian University, Associate Professor (Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation), HAF628@yandex.ru

³ Bashkir State Pedagogical University named after M. Akmulla, Associate Professor (Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation), zagir1983@mail.ru

⁴ ANO «Institute of Rational Nature Management», Leading Design Engineer (Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation), odintsov94@inbox.ru

⁵ Bashkir State Agrarian University, Associate Professor (Ufa, Republic of Bashkortostan, Russian Federation), aliya201199@mail.ru

Лесомелиоративные насаждения играют важную роль в защите почв от дефляции и водной эрозии [1–8]. Однако значительные площади защитных лесных насаждений находятся в неудовлетворительном состоянии в результате влияния неблагоприятных абиотических и биотических факторов: болезни и вредители леса, несанкционированные рубки [9] и т.д. При этом возобновительные процессы в них протекают весьма слабо, что приводит к снижению эффективности их функций [10, 11]. Актуальность исследования обусловлена необходимостью проведения инвентаризации поlezащитных лесных насаждений и разработки мероприятий по повышению их продуктивности [12].

В условиях Башкирского Предуралья способы восстановления существующих лесных полос и практические приемы по формированию следующего поколения защитных лесных насаждений недостаточно проработаны [9, 13, 14].

Наличие в непосредственной близости от поlezащитной лесной полосы массивов леса может положительно сказаться на ее возобновительном потенциале. Так, в 2008 г. в Республике Башкортостан проводили исследования в лесной полосе из тополя бальзамического (*Populus balsamifera* L.), рядом с которой произрастали культуры сосны обыкновенной (*Pinus silvestris* L.) [12]. По всей протяженности тополевой лесной полосы было установлено наличие жизнеспособного соснового подраста, что определило цель исследования – проанализировать динамику смены пород в тополевой лесной полосе, соседствующей с культурами сосны обыкновенной, с 2008 по 2020 г. Для этого были решены следующие задачи:

1) анализ количественных и качественных показателей деревьев тополя бальзамического, подраста и самосева сосны обыкновенной на учетных площадках в 2008 и 2020 г.;

2) оценка санитарного состояния лесной полосы и перспективы возобновительного процесса.

Объекты и методы исследований

Полезащитная лесная полоса заложена вблизи деревни Шигайкулбаш Буздякского района: длина полосы – 450 м, ширина – 10 м. По состоянию на 2008 г., конструкция лесной полосы была ажурной, к 2020 г. произошла смена конструкции на плотную. Спутниковый снимок и схема лесной полосы представлены на рис. 1 и 2.

Учетные площадки (УП) были заложены через каждые 50 м от стены леса. Их площадь составляла по 0,01 га и охватывала всю ширину полосы. На УП определяли породный состав самосева и подраста, его густоту. Подраст был подразделен по высоте на 3 группы: мелкий (до 0,5 м), средний (0,51–1,5 м) и крупный (выше 1,5 м).



Рис. 1. Спутниковый снимок лесной полосы (1 – материнский древостой сосны обыкновенной, 2, 3 – начало и конец тополевой лесной полосы, ↑ – направление господствующих ветров)



Рис. 2. Схема изучаемой лесной полосы

Результаты и обсуждение

В рамках исследования на учетных площадках в 2008 г. были установлены основные таксационные показатели 430 экз. подроста сосны, а в 2020 г. – 326 экз. (табл. 1).

стены леса с наветренной стороны. Средний диаметр подроста сосны имел наименьшее значение на расстоянии 250 м от стены леса, что связано с наличием здесь только единичных экземпляров сосны. Для всех учетных площадок ряд распределения подроста по возрасту име-

Таблица 1. Основные таксационные показатели подроста сосны в 2008 и 2020 г.

№ УП	Расстояние от стены леса, м	Густота, шт./га		Средний возраст, лет		Средняя высота, м		Средний диаметр, см	
		2008	2020	2008	2020	2008	2020	2008	2020
1	50	6 556	3 012	9,0	14,8	2,4	4,5	2,7	6,9
2	100	4 889	3 024	7,7	12,9	1,5	3,9	2,3	5,9
3	150	2 667	3 805	7,7	10,3	1,5	3,0	2,3	4,6
4	200	1 889	1 589	8,9	13,4	1,4	4,5	2,0	8,7
5	250	333	397	11,3	12,9	1,3	4,0	1,2	6,5
6	300	667	1 415	7,0	12,5	1,0	3,9	2,5	6,7
7	350	556	589	11,2	12,0	2,1	3,8	2,3	7,0
8	400	1 222	1 031	9,0	13,9	1,2	4,2	1,8	7,8
9	450	889	1 388	9,0	10,1	1,5	3,6	2,3	6,2

В 2008 г. самосев и подрост сосны наблюдались по всей протяженности лесной полосы. Наибольшая густота отмечалась от начала лесной полосы с наветренной стороны до 200 м от стены леса. Наименьшее количество подроста сосны было в центре лесной полосы на расстоянии 250 м (333 шт./га), что объясняется удаленностью от массивов леса. Средние возраст и высота минимальны на расстоянии 300 м от

стены леса с наветренной стороны. Средний диаметр подроста сосны имел наименьшее значение на расстоянии 250 м от стены леса, что связано с наличием здесь только единичных экземпляров сосны. Для всех учетных площадок ряд распределения подроста по возрасту име-

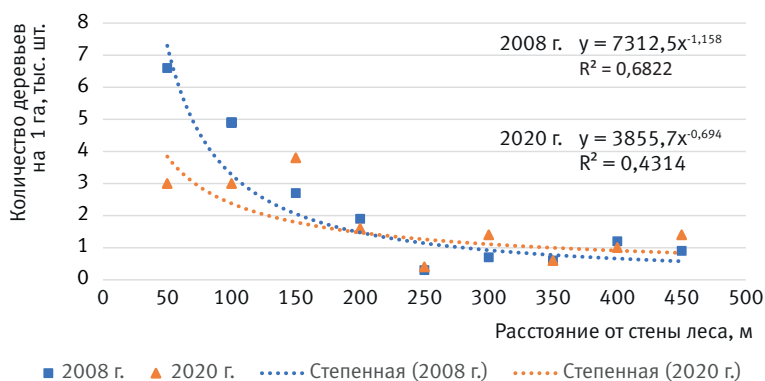


Рис. 3. Густота подроста сосны на разном расстоянии от материнского древостоя в 2008 и 2020 гг., шт./га

ет два пика: первый приходится на 9–11 лет, а второй – на расстоянии 50 м наблюдался у подроста 3-летнего возраста; на расстоянии 100 м преобладали 4-летние, 150 м – 3–5-летние, 200 м – 5-летние растения. Такое распределение указывает на перепады с обилием и качеством семеношения в материнском древостое и различную интенсивность ветров в разные годы [12].

В 2020 г. мелкий подрост не был обнаружен ни на одной учетной площадке, доля среднего подроста составила по 6,7 % на УП 1 и 2, 13,2 % – на УП 3. Весь остальной подрост относился к группе крупного, причем высота большей его части (60–70 %) превышала 2,5 м. Так как возраст отдельных экземпляров сосны на УП 1-3 достиг 15–20 лет и они вступили в репродуктивную фазу (балл семеношения по Капперу – 1–2), то вполне возможно, что средний подрост сформировался из семян уже с этих деревьев. По мере удаления от материнского древостоя наблюдается уменьшение количества подроста сосны (рис. 3). В результате отпада подроста в 8–11-летнем возрасте,

в 2020 г. средний возраст подроста сосны увеличился лишь на 3–7 лет. Уменьшился и коэффициент детерминации (на 0,25 пунктов) в результате меньшей зависимости от материнского полога по мере увеличения возраста. Большая часть подроста (до 60 %) относится к благонадежному с высокой жизнеспособностью при любой удаленности от материнского полога. На прилегающих сельскохозяйственных полях подроста сосны и других пород не обнаружено из-за качественно-го и своевременного агротехнического ухода за полями.

Кроме того, по мере удаления от материнского древостоя сосны наблюдается увеличение густоты и диаметра деревьев тополя (табл. 2).

Суховершинные деревья тополя (примерно 30 % общего количества) обнаружены на расстоянии до 200 м от стены леса (рис. 4). При их обследовании следов жизнедеятельности вредителей не обнаружено, из чего можно сделать вывод, что усыхание деревьев вызвано комплексом таких причин, как отсутствие ухода, засухи, повторяющиеся в течение нескольких лет, и достаточно большой возраст деревьев. При определении формы ствола установлено, что они большей частью прямые, деревья с сильной изогнутостью ствола составляют 15 %, раздвоение в нижней части наблюдается у единичных деревьев. Встречаются упавшие деревья (10 %).

ТАБЛИЦА 2. Показатели древостоя тополя бальзамического (возраст 37 лет)

УП	РАССТОЯНИЕ ОТ СТЕНЫ ЛЕСА, М	ГУСТОТА, ШТ./ГА	СРЕДНЯЯ ВЫСОТА, М	СРЕДНИЙ ДИАМЕТР, СМ
1	50	1 000	10,8	18,7
2	100	600	8,3	18,3
3	150	500	9,4	17,6
4	200	500	7,0	18,5
5	250	1 500	9,9	16,0
6	300	1 600	9,6	17,5
7	350	3 200	9,2	19,2
8	400	3 200	10,6	16,6
9	450	3 000	10,6	17,9



А



Б

Рис. 4. А) СУХОСТОЙНЫЕ ДЕРЕВЬЯ ТОПОЛЯ БАЛЬЗАМИЧЕСКОГО;
Б) СОСНА НАЧИНАЕТ ВЫХОДИТЬ В ВЕРХНИЙ ЯРУС

Анализ почв полевая защитной лесной полосы показал незначительную разницу по основным показателям на расстояниях 50 и 400 м от стены леса. На расстоянии 400 м в горизонте А отмечено небольшое увеличение содержания азота и повышение полевой влагоемкости. На участке контроля – открытое поле на удалении 1 000 м – основные почвенные показатели ниже, что можно объяснить влиянием изучаемой лесной полосы на почвообразовательный процесс (табл. 3).

в тополевых лесных полосах описывалась нами ранее для других районов Республики Башкортостан [12].

Заключение

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что наличие соснового насаждения в непосредственной близости (с наветренной стороны) от тополевой защитной

Таблица 3. Агрохимические свойства чернозема выщелоченного среднесуглинистого изучаемой полевой защитной лесной полосы

УП (РАССТОЯНИЕ ОТ СТЕНЫ ЛЕСА, М)	Мощность гумусового горизонта, см	Гумус, %	Азот общий, %	Фосфор подвижный, мг на 100 г	Калий обменный, мг на 100 г	Сумма поглощенных оснований, м-экв на 100 г	Водный рН	Плотность почвы, г/см ³	Предельно-полевая влагоемкость от массы почвы, %
5 (50)	71	6,1	0,30	8,2	10,4	50,3	6,5	1,31	22,00
8 (400)	77	7,5	0,52	8,5	10,5	53,1	6,3	1,28	29,00
Открытое поле – контроль (1 000)	61	7,1	0,22	7,5	9,4	51,2	6,6	1,38	26,55

Между густотой древостоя тополя и количеством подроста сосны установлена отрицательная корреляция – $r = -0,65$. Возле пней тополя разного диаметра (результат незаконных рубок) корневой поросли не обнаружено. Подрост тополя по всей протяженности лесной полосы отсутствует, поэтому перспектива возобновления основной породой исключена. Аналогичная картина наблюдается в соседних тополевых лесных полосах. В то же время в этих же полосах можно наблюдать подрост сосны обыкновенной при близком подветренном расположении к взрослым сосновым древостоям. Наличие жизнеспособного подроста древесных видов из близлежащих массивов леса

лесной полосы способствует появлению подроста сосны под пологом и возможности последующей смены видового состава насаждения. Возобновление сосны способно полностью заместить тополь, однако наблюдается неравномерность его распределения по площади, которую можно нивелировать проведением рубок ухода. Для дальнейшего функционирования обследованной лесной полосы, не нарушая непрерывность пользования ею, предлагается рубка усохших деревьев тополя бальзамического в несколько приемов и механическая обработка междурядий с последующим формированием древостоя из сосны обыкновенной ажурной конструкции.

Список источников

1. Михин, В.И. Формирование лесомелиоративных комплексов с участием тополя бальзамического в Центральном Черноземье России / В.И. Михин, Е.А. Михина, В.В. Михина // Успехи современного естествознания. – 2019. – № 12. – С. 224–228.
2. Общия, Е.Н. Значение лесомелиорации в комплексе мер по защите почв от эрозии на сельскохозяйственных землях Ставрополя / Е.Н. Общия, А.И. Хрипунов // Научно-аграрный журнал. – 2018. – № 2 (103). – С. 26–28.
3. Латкина, Т.В. Состояние лесозащитных полос в Волгоградской области / Т.В. Латкина, В.Н. Латкин // Успехи современного естествознания. – 2018. – № 9. – С. 93–100.
4. Кретинин, В.М. Агроресурсное почвоведение: развитие, достижения, задачи / В.М. Кретинин, К.Н. Кулик, А.В. Кошелев // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2020. – № 1. – С. 23–26.
5. Garrity, D.P. Agroforestry and the achievement of the Millennium Development Goals / D.P. Garrity // Agroforestry Systems. – 2004. – Vol. 61. – № 1. – P. 5–17.
6. Elevitch, C. Agroforestry Standards for Regenerative Agriculture / Craig Elevitch, D. Mazaroli, Diane Ragone // Forestry. – August 2018. DOI:10.20944/preprints201808.0094.v1
7. Torquebiau, E.F. A renewed perspective on agroforestry concepts and classification / E.F. Torquebiau // Comptes Rendus de l'Académie des Sciences. – Series III. – Sciences de la Vie. – Vol. 323. – Issue 11. – November 2000. – P. 1009–1010.
8. Trees on Farms: Analysis of the Global Extent and Geographical Patterns of Agroforestry / R.J. Zomer, A. Trabucco, R. Coe., F. Place // ICRAF Working Paper. – № 89. World Agroforestry Centre: Nairobi, Kenya. – DOI:10.5716/WP16263.PDF
9. Тимерьянов, А.Ш. Воспроизводство защитных лесных насаждений / А.Ш. Тимерьянов, А.Ф. Хайретдинов, Р.Х. Гафиятов // Лесное хозяйство. – 2011. – № 3. – С. 28–29.
10. Тимерьянов, А.Ш. Защитные лесные полосы на орошаемых землях Республики Башкортостан / А.Ш. Тимерьянов, З.З. Рахматуллин // Природообустройство. – 2016. – № 5. – С. 96–101.
11. Ишниязов, Р.М. Особенности адаптивно-ландшафтного земледелия на полях, защищенных лесными полосами / Р.М. Ишниязов, А.Ш. Тимерьянов // Аграрная наука – сельскому хозяйству : сб. статей. – Барнаул : АГАУ, 2016. – С. 107–109.
12. Рахматулина, И.Р. Естественное возобновление в полевых защитных лесных полосах / И.Р. Рахматулина // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 11. – С. 45–46.
13. Ишбирдина, Л.М. Флора лесополос с тополем бальзамическим (*Populus balsamifera* L.) в окрестностях города Уфы / Л.М. Ишбирдина, А.Ш. Тимерьянов, Г.Е. Одинцов // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. – 2019. – № 2. – С. 4–22.
14. Хисамов, Р.Р. Повышение экологической эффективности полевых защитных лесных полос на посевах сельскохозяйственных культур Башкортостана / Р.Р. Хисамов, И.А. Зарипов, А.А. Кулагин // Вестник МГУЛ. – 2008. – № 4. – С. 13–16.

References

1. Mihin, V.I. Formirovanie lesomeliorativnykh kompleksov s uchastiem topolya bal'zamicheskogo v Central'nom Chernozem'e Rossii / V.I. Mihin, E.A. Mihina, V.V. Mihina // Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2019. – № 12. – S. 224–228.
2. Obshchiya, E.N. Znachenie lesomelioracii v komplekse mer po zashchite pochv ot erozii na sel'skokozyajstvennykh zemlyakh Stavropol'ya / E.N. Obshchiya, A.I. Hripunov // Nauchno-agronomicheskij zhurnal. – 2018. – № 2 (103). – S. 26–28.

3. Latkina, T.V. Sostoyanie lesozashchitnyh polos v Volgogradskoj oblasti / T.V. Latkina, V.N. Latkin // Uspekhi sovremennoho estestvoznaniya. – 2018. – № 9. – S. 93–100.
4. Kretinin, V.M. Agrolesomeliorativnoe pochvovedenie: razvitie, dostizhe-niya, zadachi / V.M. Kretinin, K.N. Kulik, A.V. Koshelev // Vestnik Rossijskoj sel'skohozyajstvennoj nauki. – 2020. – № 1. – S. 23–26.
5. Garrity, D.P. Agroforestry and the achievement of the Millennium Development Goals / D.P. Garrity // Agroforestry Systems. – 2004. – Vol. 61. – № 1. – P. 5–17.
6. Elevitch, C. Agroforestry Standards for Regenerative Agriculture / Craig Elevitch, D. Mazaroli, Diane Ragone // Forestry. – August 2018. DOI:10.20944/preprints201808.0094.v1
7. Torquebiau, E.F. A renewed perspective on agroforestry concepts and classifica-tion / E.F. Torquebiau // Comptes Rendus de l'Academie des Sciences. – Series III. – Sciences de la Vie. – Vol. 323. – Issue 11. – November 2000. – P. 1009–1010.
8. Trees on Farms: Analysis of the Global Extent and Geographical Patterns of Ag-roforestry / R.J. Zomer, A. Trabucco, R. Coe., F. Place // ICRAF Working Paper. – № 89. World Agroforestry Centre: Nairobi, Kenya. – DOI:10.5716/WP16263.PDF
9. Timer'yanov, A.Sh. Vosпроизводство zashchitnyh lesnyh nasazhdenij / A.Sh. Timer'yanov, A.F. Hajretdinov, R.H. Gafiyatov // Lesnoe hozyajstvo. – 2011. – № 3. – S. 28–29.
10. Timer'yanov, A.Sh. Zashchitnye lesnye polosy na oroshaemyh zemlyah Respubliki Bashkortostan / A.Sh. Timer'yanov, Z.Z. Rahmatullin // Prirodoobu-strojstvo. – 2016. – № 5. – S. 96–101.
11. Ishniyazov, R.M. Osobennosti adaptivno-landshaftnogo zemledeliya na po-lyah, zashchishchennyh lesnymi polosami / R.M. Ishniyazov, A.Sh. Timer'yanov // Agrarnaya nauka – sel'skomu hozyajstvu : sb. statej. – Barnaul : AGAU, 2016. – S. 107–109.
12. Rahmatullina, I.R. Estestvennoe vozobnovlenie v polezashchitnyh lesnyh polosah / I.R. Rahmatullina // Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2009. – № 11. – S. 45–46.
13. Ishbirdina, L.M. Flora lesopolos s topolem bal'zamicheskim (Populus balsamifera L.) v okrestnostyah goroda Ufy / L.M. Ishbirdina, A.Sh. Timer'yanov, G.E. Odincov // Trudy Sankt-Peterburgskogo nauchno-issledovatel'skogo instituta lesnogo hozyajstva. – 2019. – № 2. – S. 4–22.
14. Hisamov, R.R. Povyshenie ekologicheskoy effektivnosti polezashchitnyh lesnyh polos na posevah sel'skohozyajstvennyh kul'tur Bashkortostana / R.R. Hisamov, I.A. Zaripov, A.A. Kulagin // Vestnik MGUL. – 2008. – № 4. – S. 13–16.