

УДК 631.6.02 551.582

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕСНЫХ ПОЛОС В ФОРМИРОВАНИИ И ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В АГРОЛАНДШАФТАХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

© 2025 М.В. Петров, Р.Б. Шарипова

Самарский федеральный исследовательский центр РАН,
Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. Н.С. Немцева,
г. Ульяновск, Россия

Статья поступила в редакцию 05.03.2025

В работе представлены итоги исследований по оценке воздействия лесных полос на особенности снегораспределения в основных типах агроландшафта Среднего Поволжья. Эксперименты проводились в стационарном полевом опыте на базе опытной станции «Новоникулинская» Цильнинского района Ульяновской области. Почвенный покров представлен тяжелосуглинистым чернозёмом, который характеризуется средней мощностью и выщелоченностью. Содержания гумуса – 5,45-8,15%, рН = 6,5-7,2, гидролитическая кислотность – 0,78-1,21 мг-экв/100 г почвы, калия 65,0-90,0 мг/кг и фосфора – 186,0-203,0 (по Чирикову). Опыт включал два фактора воздействия – в различных типах сельскохозяйственного ландшафта (Фактор А) и отдаленность от лесных насаждений (фактор В). Высоту и плотность снегового покрова при снегомерных съемках измеряли накануне снеготаяния: высоту - переносной металлической рейкой (производили измерения по диагонали в 50 точках, путём подсчета находили среднюю высоту снега). Плотность снега определяли весовым плотномером. Запас влаги в снеге в миллиметрах определяли по формуле: $Y=10^3 \cdot H \cdot P$, где Y - запас воды в снеге, H - средняя высота снежного покрова в см, P - плотность снега. Исследования установлено, что снегоотложение в плакорно-равнинном типе агроландшафта накапливается в пределах – 41,4 см и 31,0 см, на склоново-ложбинном – 36,9 и 34,0 см, в склоново-овражном – 34,2 и 28,7 см. Наибольшее количество запасов весенней влаги за счет таяния снега в межполосном пространстве складывается на плакорно-равнинном типе агроландшафта. При удаленности от наветренной и заветренной лесной полосы на расстояние 50 м данный показатель составил 109,3 и 91,5 мм. С приближением к центральной части поля (260 м) обеспеченность влаги за счет снега снизилась до 77,3 мм. Аналогичная зависимость прослеживается на склоново-ложбинном и склоново-овражном типах агроландшафтов, но со значительно меньшим прогнозируемым запасом воды в снежном покрове.

Ключевые слова: лесные полосы, лесомелиорация, агроландшафт, снегозапасы, эрозия почв.

DOI: 10.37313/2782-6562-2025-4-1-32-38

EDN: KBPDIP

ВВЕДЕНИЕ

Сельское хозяйство в нашей стране ведется в сложных климатических и почвенно-гидрологических условиях: значительная часть пахотных земель систематически подвергается воздействию неблагоприятных природных факторов (сухоее, зимних морозов, летних засух, водной и ветровой эрозии). В связи с этим важное значение в обеспечении страны продовольствием и сельскохозяйственным сырьем имеет комплекс мер, направленных на защиту посевов сельскохозяйственных культур от вредного воздействия различных отрицательных факторов и улучшение условий окружающей среды в целях повышения плодородия почв и значительной прибавки урожая. Большая роль в этом комплексе принадлежит полезным лесным насаждениям [1, 2, 3].

В России создано более 3 миллионов гектар лесных насаждений, защищающих сельскохозяйственные и другие ландшафты от неблагоприятных факторов и преобразующих их. Но в то же время имеются значительные площади земель, нуждающихся в защите от отрицательных условий среды. Научно обоснованная потребность в защитных лесных насаждениях определена в объеме 14 миллионов гектар [4].

По данным ГМЦ Госкомстата России на землях сельскохозяйственного назначения ежегодно создаются около 2000 гектар полезным лесных полос. Создаваемые на открытых сельскохозяйственных землях, они превращают аграрный ландшафт в лесоаграрный, существенно обогащают его, изменяют экологические условия выращивания сельскохозяйственных культур (уменьшают

Петров Максим Вячеславович, научный сотрудник отдела земледелия и технологий возделывания с.-х. культур. E-mail: maxim120198@yandex.ru

Шарипова Разиде Бариевна, кандидат географических наук, старший научный сотрудник отдела земледелия и технологий возделывания с.-х. культур. E-mail: rezedasharipova63@mail.ru

скорость ветра, повышают увлажнение полей, улучшают микроклимат, сокращают эрозию почв, создают благоприятные условия для роста растений), повышают общую лесистость степных и лесостепных районов, изменяют ландшафт и климат, улучшают санитарно-гигиенические условия, привлекают полезных птиц и насекомых, обеспечивают благоприятное биологическое равновесие в природе, являются источником лекарственных растений, плодов, ягод, грибов и других ценных продуктов [5].

Правильное размещение и подбор конструкций лесных полос позволяет максимально использовать их потенциал для достижения наилучших результатов в решении экологических задач. При неправильном размещении лесные полосы могут не обеспечивать достаточную защиту почв от эрозии, создавать неблагоприятные микроклиматические условия или быть неэффективными в решении отмеченных задач. Поэтому важно учитывать ряд факторов при создании лесных полос, в т.ч. климатические условия, рельеф местности и расстояние между лесными полосами [6, 7, 8].

Цель исследований: выявить влияния лесных полос, расположенных поперек господствующих метелевых ветров на снегоотложение в межполосном пространстве в основных типах агроландшафта.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Изучение влияния лесомелиоративных насаждений за распределением снежного покрова в межполосном пространстве проводилось на стационарном опыте являющимся одним из составных элементов противозерозионного комплекса опытной станции «Новоникулинская» Цильнинского района Ульяновской области. Почвы хозяйства представлены преимущественно обыкновенными, типичными и выщелоченными черноземами глинистого и тяжелосуглинистого состава. ОС «Новоникулинская» является характерным хозяйством для климатических и почвенных условий Ульяновской области и зоны Среднего Поволжья [9, 10].

Накопление и распределение снежного покрова в межполосном пространстве на различных типах агроландшафта и наблюдалась во второй половине марта в 2022-2023 годах. Породный состав лесных полос представлен березой повислой (*Bétula réndula*) ажурно-продуваемой конструкции из 5 рядных полос с шириной 12,5 м.

Опыт включал два фактора воздействия – в различных типах сельскохозяйственного ландшафта (Фактор А) и отдаленность от лесных насаждений (фактор В). Учет накопления снежного покрова проводили на плакорно-равнинном (0-1°), склоново-ложбинном (1-3°) и склоново-овражном (3-5°) типах агроландшафта в межполосном пространстве между продольными лесными полосами перпендикулярно господствующим юго-западным ветрам с удаленностью от лесной полосы – 50; 130; 260; 130; 50 м.

Высоту и плотность снегового покрова при снегомерных съемках измеряли до снеготаяния. Высоту – переносной металлической рейкой производили измерения по направлению господствующих ветров (ЮЗ) через 4 м в 3-5-ти кратной повторности (путём подсчета находили среднюю высоту снега), плотность – снегомером весовым ВС-43, через 20 м в 3-х кратной повторности. Запас влаги в снеге в мм определяли по формуле: $Y=10 \times H \times P$, где Y – запас воды в снеге, H – средняя высота снежного покрова в см, P – плотность снега.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в межполосном пространстве между продольными лесными полосами расположенных поперек господствующих метелевых ветров на различных типах агроландшафтов.

Преобладание ветров юго-западной четверти горизонта более ярко выражено в зимний период, когда ось зимнего азиатского максимума давления проходит южнее изучаемой территории, а преобладание западного тропосферного переноса при больших горизонтальных градиентах давления обуславливает большую повторяемость южных и западных ветров с повышенными скоростями.

Атмосферные осадки являются одной из наиболее изменчивых метеорологических величин. Количество зимних осадков за 2021-2022 сельскохозяйственный год (310,2 мм) значительно превышает за данный период в 2022-2023 году (249,9 мм), а также нормативные значения (140,0 мм) (таблица 1).

Продолжительность залегания снежного покрова в 2021-2022 году составила 146 дней, что на 22 дня дольше, чем в 2022-2023 году и на 14 дней больше среднесезонных значений.

Таксационные показатели березы повислой являющейся основной породой древесных насаждений лесных полос изменялись от типа агроландшафта и пространственной ориентацией их посадки относительно земельного участка и плодородия почвы (таблица 2).

Таблица 1. Значение метеорологических показателей и средних нормативных данных за многолетний период

Показатель	2021-2022 сельскохозяйственный год	2022-2023 сельскохозяйственный год	Среднее многолетнее
Установление снежного покрова	13 ноября	17 ноября	23 ноября
Разрушение снежного покрова	7 апреля	20 марта	3 апреля
Продолжительность залегания снежного покрова	146 дней	124 дня	132 дня
Количество выпавших осадков, мм			
Ноябрь	40,5	66,1	18,0
Декабрь	33,7	60,9	36,0
Январь	99,8	22,0	34,0
Февраль	68,0	63,9	24,0
Март	19,5	37,0	27,0
Апрель	48,7	-	10,0
Сумма:	310,2	249,9	149,0

Таблица 2. Изменение таксационных характеристик березы повислой (*Bétula péndula*) на различных типах агроландшафтов и пространственной ориентацией относительно земельного участка

Тип агроланд- шафта	Западная лесополоса		Восточная лесополоса		Средне содержание гумуса, %
	Высота, м	Диаметр, см	Высота, м	Диаметр, см	
Плакорно- равнинный	17,3±0,98	24,6±1,19	16,1±0,51	21,1±0,94	7,07
Склоново- ложбинный	16,6±0,57	23,7±1,20	15,1±0,83	20,1±1,01	5,96
Склоново- овражный	14,6±0,52	19,8±0,95	13,9±0,72	18,5±0,78	5,92

Таксационное состояние древесных насаждений – в лесных полосах на изучаемом поле оказывало существенное влияние на снегораспределение в межполосном пространстве. Состояние древесных насаждений определялось типом агроландшафта. Наиболее активный рост деревьев отмечен на плакорно-равнинном типе агроландшафта как на западной (высота 17,3 м, диаметр 24,6 см), так и на восточной (высота 16,1 м, диаметр 21,1 см) стороне поля. В склоново-ложбинном агроландшафте высота насаждений на западной стороне составила 16,6 м, а диаметр – 23,7 см, на восточной стороне – 15,1 м, диаметр – 21,1 см. На склоново-овражном типе агроландшафта высота и диаметр лесных насаждений составила 14,6 м и 19,8 см, а на восточной – 13,9 м и 18,5 см. Изменение таксационных характеристик связано с плодородием почвы, прежде всего с содержанием гумуса, которое имеет тенденцию к снижению от водораздела – 7,07 % до нижней части склона (5,96-5,92 %). Современное таксационное состояние древесных насаждений (березы повислой) в лесных полосах на изучаемом поле имело определенное влияние на снегораспределение в межполосном пространстве.

За годы проведенных исследований накопление снега в большей степени отмечено на удалении 50 метров от лесной полосы, как с наветренной, так и с подветренной стороны на всех типах агроландшафта, причем с подветренной в большей степени. Так снеготложение в плакорно-равнинном типе агроландшафта составило с наветренной стороны 41,4 см с подветренной 31,0 см. На склоново-ложбинном – 36,9; 34,0 см склоново-овражном - 34,2; 28,7 см (таблица 3).

По мере удаления от насаждений до 130 м высота снежного покрова уменьшалась и составила на плакорно-равнинном типе агроландшафта 34,5; 34,7 см склоново-ложбинном – 32,8; 34,0 и склоново-

овражном – 28,7; 28,1 см соответственно ориентации лесной полосы к господствующему ветру. В центральной зоне поля на расстоянии 260 м распределение снежного покрова по ландшафтам плакорно-равнинного, склоново-ложбинного и склоново-овражного типа составила 26,7; 25,2; 23,4 см.

Таблица 3. Распределение снежного покрова в межполосном пространстве на различных типах агроландшафта

Тип агроландшафта	Пространственная ориентация лесной полосы на земельном участке	Расстояние от лесной полосы, м	Высота снежного покрова, см		
			Годы наблюдений		Среднее значение:
			2022	2023	
Плакорно-равнинный (0-1°)	Западная (наветренная)	50	47,1+1,01	35,6+1,02	41,4
		130	43,4+1,12	25,5+1,14	34,5
	Центр поля	260	32,8+1,02	20,6+1,21	26,7
	Восточная (заветренная)	130	40,6+1,13	28,8+1,11	34,7
		50	44,5+1,05	26,9+1,08	35,7
Среднее значение:			42,3	27,5	34,9
Склоново-ложбинный (1-3°)	Западная (наветренная)	50	43,5+0,87	30,2+0,89	36,9
		130	40,2+0,91	25,4+0,86	32,8
	Центр поля	260	30,7+0,76	19,6+0,95	25,2
	Восточная (заветренная)	130	38,3+0,80	23,2+0,65	30,8
		50	40,1+0,82	27,8+0,71	34,0
Среднее значение:			39,7	25,2	32,5
Склоново-овражный (3-5°)	Западная (наветренная)	50	38,5+0,75	29,8+0,71	34,2
		130	33,1+0,81	24,3+0,82	28,7
	Центр поля	260	28,5+0,79	18,3+0,79	23,4
	Восточная (заветренная)	130	33,4+0,75	22,7+0,68	28,1
		50	36,1+0,67	25,8+0,93	31,0
Среднее значение:			33,2	24,2	28,7
НСР ₀₅	Фактор А				2,49
	Фактор В				1,93
	Фактор АВ				4,30

В целом надо отметить, что увеличением крутизны склона запасы снега постепенно уменьшались. В плакорно-равнинном типе агроландшафта средняя высота снежного покрова составила – 34,9 см, в склоново-ложбинном этот показатель был на 2,4 см ниже, а в склоново-овражном на 6,2 см.

Аэродинамические свойства лесных полос оказывают влияние не только на распределение снежного покрова в межполосном пространстве, но и на его плотность.

Проведенные замеры и расчеты показывают, что плотность снежных отложений на удаленности от лесной полосы 50 и 130 м на всех типах ландшафта была практически на одном уровне 0,25-0,27 г/см³. В тоже время заметное уплотнение снежного покрова было отмечено в середине поля (260 м) где этот показатель варьировал по вариантам в пределах 0,30 – 0,33 г/см³.

Толщина и плотность снежного покрова сложившаяся в межполосном пространстве определяют запасы воды в период снеготаяния. Проведенные расчеты показали, что наибольший ожидаемый приход весенней влаги за счет таяния снега в межполосном пространстве складывается на плакорно-равнинном типе агроландшафта. При удаленности от наветренной и заветренной лесной полосы на расстояние 50 и 130 м эти показатели составили 109,3; 90,0 мм, 91,5; 86,8 мм. С приближением к центру поля (260 м) обеспеченность влаги за счет снега снизилась до 77,3 мм (таблица 4).

Аналогичная зависимость прослеживается и на склоново-ложбинном и склоново-овражном типах агроландшафта. Но при этом с увеличением склона от 3° до 5° прогнозируемый запас воды в снежном покрове по среднему значению снизился до 85,3; 80,6 мм.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таксационные показатели березы повислой в лесных полосах зависели как от типа агроландшафта, так и от пространственной ориентацией их посадки относительно земельного участка и плодородия почвы. Накопление снега в большей степени отмечено на удалении 50 метров от лес-

Таблица 4. Запасы воды в снежном покрове в межполосном пространстве на разных типах агроландшафтов

Тип агроландшафта	Пространственная ориентация лесной полосы на земельном участке	Расстояние от лесной полосы, м	Запасы воды в снежном покрове, мм		
			Годы наблюдений		Среднее значение:
			2022	2023	
Плакорно-равнинный (0-1°)	Западная (наветренная)	50	122,5	96,1	109,3
		130	108,5	71,4	90,0
	Центр поля	260	88,6	65,9	77,3
	Восточная (заветренная)	130	101,5	72,0	86,8
		50	115,7	67,3	91,5
Среднее значение:			107,3	74,5	90,9
Склоново-ложбинный (1-3°)	Западная (наветренная)	50	108,8	81,5	95,2
		130	104,5	66,0	85,3
	Центр поля	260	89,0	60,8	74,9
	Восточная (заветренная)	130	103,4	62,6	83,0
		50	104,3	72,3	88,3
Среднее значение:			101,9	68,7	85,3
Склоново-овражный (3-5°)	Западная (наветренная)	50	100,1	71,5	85,8
		130	96,0	65,6	80,8
	Центр поля	260	91,2	60,4	75,8
	Восточная (заветренная)	130	93,5	63,6	78,6
		50	97,5	67,1	82,3
Среднее значение:			95,6	65,6	80,6
НСР ₀₅	Фактор А				5,72
	Фактор В				4,32
	Фактор АВ				9,91

ной полосы, как с наветренной, так и заветренной стороны на всех типах агроландшафтов, причем с заветренной в большей степени. Снегоотложение в плакорно-равнинном типе агроландшафта составило с наветренной стороны 41,4 см заветренной 31,0 см. На склоново-ложбинном – 36,9; 34,0 см, в склоново-овражном – 34,2; 28,7 см.

Наибольший ожидаемый приход весенней влаги за счет таяния снега в межполосном пространстве складывается на плакорно-равнинном типе агроландшафта. При удаленности от наветренной и заветренной лесной полосы на расстояние 50 м этот показатель составил 109,3; 91,5 мм. С приближением к центру поля (260 м) обеспеченность влаги за счет снега снизилась до 77,3 мм. Аналогичная зависимость прослеживается на склоново-ложбинном и склоново-овражном типах ландшафта, но со значительно меньшим прогнозируемым запасом воды в снежном покрове.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Модель для автоматизированного проектирования и корректировки АЛСЗ в различных типах агроландшафта для условий лесостепи Поволжья (на примере ФГУП «Новоникулинское» Россельхозакадемии) [под общ. ред. С.Н. Немцева]. – Ульяновск: Ульяновский науч.-исслед. ин-т сельского хоз-ва: Корпорация технологий продвижения, 2010. – 199 с. – ISBN 978-5-94655-176-2.
2. Дозоров, А.В. Адаптивно-ландшафтная система земледелия Ульяновской области / А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, С.Н. Никитин и др. Изд. 2-е, доп. и перераб. – Ульяновск: Ульяновский НИИСХ. – 2017. – 448 с. – ISBN 978-5-9909323-9-5.
3. Науметов, Р.В. Способы формирования агроценозов яровой пшеницы в различных типах агроландшафта / Р.В. Науметов, М.М. Сабитов // Современный ученый. – 2017. – № 5. – С. 26-33.
4. Науметов, Р.В. Эффективность приемов интенсификации земледелия в условиях противоэрозионного комплекса «Новоникулинское» / Р.В. Науметов. – Ульяновск: УлГТУ. – 2021. – 116 с. – ISBN: 5-9795-2140-4.
5. Черкасов, Г.Н. Методическое руководство по агроландшафтной оценке земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий / Г.Н. Черкасов. Курск, 2005. 34 с.

6. Автономов, А.Н. Оценка устойчивости склонов по интенсивности трансформации органического вещества / А.Н. Автономов // Научная жизнь. – 2017. – № 7. – С. 69– 77.
7. Немцев, С.Н. Агроэкологические аспекты почвозащитных технологий на склоновых агроландшафтах Ульяновской области: монография / С.Н. Немцев. – Ульяновск: УлГТУ. – 2020. – 138 с. – ISBN: 978-5-9795-2066-7.
8. Шабаетов, А.И. Концептуальные основы адаптивно-ландшафтного агролесомелиоративного обустройства земель в Поволжье / А.И. Шабаетов, П.Н. Проездов, Д.А. Маштаков, Т.Н. Ковалева, Н.А. Ковалев // Нива Поволжья. – 2011. – № 3. – С. 49-55.
9. Науметов, Р.В. Эффективность элементов противоэрозионного комплекса “Новониколинское” / Р.В. Науметов, М.В. Петров. – Ульяновск: УлГТУ. – 2020. – 119 с. – ISBN: 978-5-9795-2063-6
10. Петров, В.М. Эффективность элементов противоэрозионного комплекса в ландшафтной системе земледелия Ульяновской области: дис. ... канд. сельхоз. наук: 06.01.01 Общее земледелие / В.М. Петров. – Саратов, 1999. – 131 с.

THE EFFECTIVENESS OF FOREST STRIPS IN THE FORMATION AND REDISTRIBUTION OF SNOW COVER IN THE AGRICULTURAL LANDSCAPES OF THE MIDDLE VOLGA REGION

© 2025 M.V. Petrov, R.B. Sharipova

Samara Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences,
Ulyanovsk Research Institute of Agriculture, Ulyanovsk, Russia

The paper presents the results of studies on the impact of forest belts on snow distribution features in the main types of agrolandscapes in the Middle Volga region. The experiments were conducted in a stationary field trial at the Novonikulinskaya experimental station in the Tsilninsky district of the Ulyanovsk region. The soil cover is represented by heavy loamy chernozem, which is characterized by medium thickness and leaching. Humus content is 5.45-8.15%, pH = 6.5-7.2, hydrolytic acidity is 0.78-1.21 mg-eq/100 g of soil, potassium 65.0-90.0 mg/kg and phosphorus is 186.0-203.0 (according to Chirikov). The experiment included two factors of influence - in different types of agricultural landscapes (Factor A) and remoteness from forest plantations (Factor B). The height and density of the snow cover during snow surveys were measured on the eve of snowmelt: the height was measured with a portable metal rod (measurements were made diagonally at 50 points, and the average snow height was found by counting). The density of the snow was determined with a weighing densitometer. The moisture content of the snow in millimeters was determined by the formula: $Y = 10 * H * P$, where Y is the water content of the snow, H is the average height of the snow cover in cm, and P is the density of the snow. The research has established that snow deposition in the upland-plain type of agricultural landscape accumulates within the limits of 41.4 cm and 31.0 cm, in the slope-hollow type - 36.9 and 34.0 cm, in the slope-ravine type - 34.2 and 28.7 cm. The largest amount of spring moisture reserves due to snow melting in the inter-strip space is formed in the upland-plain type of agricultural landscape. At a distance of 50 m from the windward and leeward forest strip, this indicator was 109.3 and 91.5 mm. With an approach to the central part of the field (260 m), the moisture supply due to snow decreased to 77.3 mm. A similar dependence can be observed in the slope-hollow and slope-ravine types of agricultural landscapes, but with a significantly smaller predicted water reserve in the snow cover.

Key words: forest belts, forest reclamation, agroforest landscape, snow reserves, soil erosion.

DOI: 10.37313/2782-6562-2025-4-1-32-38

EDN: KBPDIP

REFERENCES

1. Model' dlya avtomatizirovannogo proektirovaniya i korrekcirovki ALSZ v razlichnyh tipah agrolandshafta dlya uslovij lesostepi Povolzh'ya (na primere FGUP "Novonikulinskoe" Rossel'hozokademii) [pod obshch. red. S.N. Nemceva]. – Ul'yanovsk: Ul'yanovskij nauch.-issled. in-t sel'skogo hoz-va: Korporaciya tekhnologij prodvizheniya, 2010. – 199 s. – ISBN 978-5-94655-176-2.
2. Dozorov, A.V. Adaptivno-landshaftnaya sistema zemledeliya Ul'yanovskoj oblasti / A.V. Dozorov, V.A. Isajchev, S.N. Nikitin i dr. Izd. 2-e, dop. i pererab. – Ul'yanovsk: Ul'yanovskij NIISH. – 2017. – 448 s. – ISBN 978-5-9909323-9-5.
3. Naumetov, R.V. Sposoby formirovaniya agrocenozov yarovoj pshenicy v razlichnyh tipah agrolandshafta / R.V. Naumetov, M.M. Sabitov // Sovremennyy uchenyj. – 2017. – № 5. – S. 26-33.
4. Naumetov, R.V. Effektivnost' priemov intensivkacii zemledeliya v usloviyah protivooerozionnogo kompleksa "Novonikulinskoe" / R.V. Naumetov. – Ul'yanovsk: UIGTU. – 2021. – 116 s. – ISBN: 5-9795-2140-4.
5. Cherkasov, G.N. Metodicheskoe rukovodstvo po agrolandshaftnoj ocenke zemel', proektirovanie adaptivno-landshaftnyh sistem zemledeliya i agrotekhnologij / G.N. Cherkasov. Kursk, 2005. 34 s.

6. *Avtonomov, A.N. Ocenka ustojchivosti sklonov po intensivnosti transformacii organicheskogo veshchestva / A.N. Avtonomov // Nauchnaya zhizn'. – 2017. – № 7. – S. 69– 77.*
7. *Nemcev, S.N. Agroekologicheskie aspekty pochvozashchitnyh tekhnologij na sklonovyh agrolandshaftah Ul'yanovskoj oblasti: monografiya / S.N. Nemcev. – Ul'yanovsk: UIGTU. – 2020. – 138 s. – ISBN: 978-5-9795-2066-7.*
8. *Shabaev, A.I. Konceptual'nye osnovy adaptivno-landshaftnogo agro-lesomeliorativnogo obustrojstva zemel' v Povolzh'e / A.I. Shabaev, P.N. Proezdov, D.A. Mashtakov, T.N. Kovaleva, N.A. Kovalev // Niva Povolzh'ya. – 2011. – № 3. – S. 49-55.*
9. *Naumetov, R.V. Effektivnost' elementov protivooerozionnogo kompleksa "Novonikulinskoe" / R.V. Naumetov, M.V. Petrov. – Ul'yanovsk: UIGTU. – 2020. – 119 s. – ISBN: 978-5-9795-2063-6*
10. *Petrov, V.M. Effektivnost' elementov protivooerozionnogo kompleksa v landshaftnoj sisteme zemledeliya Ul'yanovskoj oblasti: dis. ... kand. sel'hoz. nauk: 06.01.01 Obshee zemledelie / V.M. Petrov. – Saratov, 1999. – 131 s.*

Maxim Petrov, researcher, Department of Agriculture and Cultivation Technologies of Agricultural Crops.

E-mail: maxim120198@yandex.ru

Razida Sharipova, Candidate of Geographical Sciences, Senior Researcher at the Department of Agriculture and Agricultural Cultivation Technologies. E-mail: rezeda-sharipova63@mail.ru