

продовольствия Респ. Беларусь, Гл. гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений. – Режим доступа: <https://ggiskzr.by/reestr-szr/>. – Дата доступа: 09.12.2025.

5. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / НАН Беларуси, Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию, Ин-т защиты растений ; под ред. А. А. Запрудского, С. В. Бойко. – Минск: Журн. «Белорус. сел. хоз-во», 2024. – 620 с.

УДК 630*116.64:551.579:551.578.46:632.111.7

ВЛИЯНИЕ АГРОЛЕСОЛАНДШАФТНОГО КОМПЛЕКСА И ЭЛЕМЕНТОВ РЕЛЬЕФА НА ВЛАГОЗАПАСЫ, ГЛУБИНУ ПРОМЕРЗАНИЯ ПОЧВЫ И МОЩНОСТЬ СНЕЖНОГО ПОКРОВА ПЕРЕД СНЕГОТАЯНИЕМ

Тарасов А. А.

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»

г. Курск, Российская Федерация

***Аннотация.** В статье приведены результаты исследований по влиянию почвозащитного агролесоландшафтного комплекса и элементов рельефа на запасы воды в слое почвы 0-50 см, мощность снежного покрова и запасы воды в снеге, а также на глубину промерзания почвы перед весенним снеготаянием. Полученная информация позволяет прогнозировать формирование поверхностного стока талых вод на склонах. В условиях 2024 и 2025 годов эрозионно опасными были только высокие запасы воды в слое почвы 0-50 см. Однако малая глубина промерзания почвы и низкий снежный покров исключали вероятность формирования поверхностного стока талых вод, водная эрозия почв не проявлялась.*

***Summary.** This article presents the results of studies examining the impact of soil-protective agroforestry landscape systems and topographic features on water reserves in the 0-50 cm soil layer, snow cover thickness, snow water reserves, and the depth of soil freezing before spring snowmelt. The obtained information allows us to predict the formation of surface meltwater runoff on slopes. Under 2024 and 2025 conditions, only high water reserves in the 0-50 cm soil layer posed a risk of erosion. However, the shallow soil freezing depth and low snow cover precluded the possibility of surface meltwater runoff, and no soil erosion occurred.*

***Ключевые слова:** почвозащитный агролесоландшафтный комплекс, запасы почвенной влаги, снежный покров, промерзание почвы.*

***Key words:** soil-protective agroforestry landscape complex, soil moisture reserves, snow cover, soil freezing.*

Снежный покров и глубина промерзания почвы перед весенним снеготаянием, наряду с насыщенностью влагой верхнего слоя почвы, являются факторами, лимитирующими формирование поверхностного стока талых вод и проявления эрозионно-гидрологических процессов на склоновых землях. В условиях Центрально-Черноземного региона при

глубине промерзания почвы менее 50 см независимо от мощности снежного покрова и запасов влаги в верхнем слое почвы поверхностный сток талых вод, как правило, не формируется. Однако при глубине промерзания почвы более 50 см, снеготаяниях больше объема микрорельефа и запасах влаги в слое почвы 0-50 см более 70-120 см на склонах формируется поверхностный сток талых вод [1].

Актуальность темы исследований обусловлена тем, в результате определения запасов влаги в верхнем слое почвы, высоты снежного покрова и глубины промерзания почвы можно перед снеготаянием прогнозировать проявление или отсутствие поверхностного стока талых вод и вероятность водной эрозии почвы на склонах.

Цель исследований заключалась в определении влияния почвозащитного агролесоландшафтного комплекса и элементов рельефа на запасы влаги в слое почвы 0-50 см, высоту снежного покрова и глубину промерзания почвы перед снеготаянием. Исследования проводили в опыте по организации и ведению контурно-мелиоративного земледелия ФГБНУ «Курский ФАНЦ» в 2024 и 2025 годах. Температуру воздуха и атмосферные осадки оценивали в холодный сезон с ноября по март в условиях 2023-2024 и 2024-2025 годов. Запасы влаги в верхнем слое почвы, высоту снега и глубину промерзания почвы определяли по элементам рельефа (плакор, середина и низ склона западной экспозиции) на двух водосборах с различной степенью насыщенности элементами противозерозионной защиты. За контроль принимали водосбор без противозерозионной защиты площадью 39,47 га. На другом водосборе площадью 44,93 га организован почвозащитный агролесоландшафтный комплекс, основными элементами которого являются стокорегулирующие двухрядные лесополосы, усиленные для противозерозионного эффекта гидротехническими сооружениями в виде водоулавливающей канавы между рядами деревьев и водоудерживающим валом на склоне по нижней опушке лесополос. Тополевые лесополосы 40-летнего возраста на опытном участке произрастают по горизонталям склона в виде 3-линейных рубежей (верхняя, средняя и нижняя лесополоса) на расстоянии 216 м друг от друга.

На формирование снежного покрова и глубину промерзания почвы непосредственное влияние оказывают атмосферные осадки и температура воздуха. В холодный сезон 2023-2024 гг. среднемесячная температура воздуха была на 1,7°C выше климатической нормы, осадков за сезон выпало 133 % от климатической нормы, из них 51 % приходился на снежные и 49 % на дождевые осадки. Устойчивый снежный покров сформировался в 1 декаде января 2024 г. В холодный сезон 2024-2025 гг. среднемесячная температура воздуха оказалась на 2,9°C выше климатической нормы, осадков за сезон выпало 68 % от климатической нормы, из них

37 % приходилось на снежные и 63 % на дождевые осадки. Устойчивый снежный покров сформировался только в 1 декаде февраля 2025 г.

Во все годы исследований перед снеготаянием запасы влаги в слое почвы 0-50 см оказались более 120 см, что свидетельствовало о высокой эрозионной опасности на склонах по этому показателю. Полученный результат объясняется тем, что в годы исследований частые продолжительные оттепели в зимний период приводили к полному сходу снежного покрова, образованию талых вод, которые просачивались в почвенную толщу. В условиях 2024 г. в среднем по элементам рельефа запасы влаги в верхнем слое почвы на контрольном водосборе и водосборе с лесополосами различались незначительно и составили соответственно 192,1 мм и 193,7 мм. Максимальные запасы влаги на контрольном водосборе были в нижней части склона (205,7 мм), а на водосборе с лесополосами – на плакоре (215,6 мм).

При оценке влияния водосборов с различной противоэрозионной защитой на высоту снежного покрова установлено, что в сравнении с контрольным водосбором в среднем по элементам рельефа на водосборе с агролесоландшафтным комплексом в 2024 и 2025 годах она была больше на 3,3 см и 5,7 см соответственно (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние водосборов и элементов рельефа на высоту снежного покрова

Водосборы (фактор А)	Элементы рельефа (фактор В)	Высота снеж- ного покрова, см	Отклонение от контролей, см, ±	
			А	В
2024 г.				
Без противоэрозионной защиты (контроль)	Плакор (контроль)	4,9 ± 2,6	5,8 (-)	-
	Середина склона	6,1 ± 2,0		+1,2
	Низ склона	6,3 ± 1,5		+1,4
С лесополосами и гид- ротехническими соору- жениями	Плакор (контроль)	9,3 ± 2,5	(9,1) (+3,3)	-
	Середина склона	11,4 ± 8,6		+2,1
	Низ склона	6,6 ± 0,9		-2,7
2025 г.				
Без противоэрозионной защиты (контроль)	Плакор (контроль)	11,3 ± 1,4	11,2 (-)	-
	Середина склона	11,6 ± 1,3		+0,3
	Низ склона	10,8 ± 1,4		-0,5
С лесополосами и гид- ротехническими соору- жениями	Плакор (контроль)	16,8 ± 2,0	16,9 (+5,7)	-
	Середина склона	17,1 ± 3,3		+0,3
	Низ склона	16,7 ± 3,1		-0,1

Влияние элементов рельефа на высоту снежного покрова в годы исследований было выражено в меньшей степени, чем влияние водосборов. Тем не менее во все годы максимальной она была в средней части склона водосбора с агролесоландшафтным комплексом. Полученный результат объясняется тем, что лесополосы влияют на снегонакопление и характер снегораспределения [2]. Зона влияния лесополос на распределение и

накопление снежных запасов в большей степени проявлялась именно в средней части склона, где они сосредоточены. Во все годы исследований мощность снежного покрова оказалась небольшой и запасы воды в снеге не были эрозионно опасными. В 2024 г. по вариантам опыта они варьировали от 11 мм на плакоре контрольного водосбора до 26 мм в средней части склона водосбора с агролесоландшафтным комплексом. В 2025 г. минимальные запасы влаги были также на плакоре контрольного водосбора и составили 19,7 мм, а максимальные – в средней части склона водосбора с агролесоландшафтным комплексом – до 39,8 мм.

Результаты определения глубины промерзания почвы по изучаемым факторам и вариантам опыта показали, что во все годы исследований на водосборе с агролесоландшафтным комплексом она была меньше, чем на контрольном водосборе. В среднем по элементам рельефа в 2024 и 2025 годах на контрольном водосборе глубина промерзания почвы составила 36,6 см и 34,5 см, а на водосборе с лесополосами она была существенно меньше – соответственно на 9,1 см и 7,4 см (таблица 2).

Таблица 2 – Влияние водосборов и элементов рельефа на глубину промерзания почвы

Водосборы (фактор А)	Элементы рельефа (фактор В)	Глубина промерзания почвы, см	Отклонение от контролей, см, ±	
			А	В
2024 г.				
Без противозрозионной защиты (контроль)	Плакор (контроль)	39,7	36,6 (-)	-
	Середина склона	37,5		-2,2
	Низ склона	32,7		-7,0
С лесополосами и гидротехническими сооружениями	Плакор (контроль)	35,7	27,5 (-9,1)	-
	Середина склона	25,7		-10,0
	Низ склона	21,0		-14,7
НСР ₀₅ факторов			1,9	2,4
НСР ₀₅ для частных различий			3,3	
2025 г.				
Без противозрозионной защиты (контроль)	Плакор (контроль)	34,7	34,5 (-)	-
	Середина склона	32,0		-2,7
	Низ склона	36,7		+2,0
С лесополосами и гидротехническими сооружениями	Плакор (контроль)	26,3	27,1 (-7,4)	-
	Середина склона	26,7		+0,4
	Низ склона	28,3		+2,0
НСР ₀₅ факторов			1,0	1,2
НСР ₀₅ для частных различий			1,7	

При оценке влияния элементов рельефа на глубину промерзания почвы установлено, что оно было различным в зависимости от водосборов, а также от условий года. В 2024 г. максимальная глубина промерзания почвы 39,7 см была на плакоре контрольного водосбора и минимальная 21,0 см – в нижней части склона водосбора с агролесоландшафтным

комплексом. Характерно, что в условиях 2024 г. на всех водосборах на плакорах почва промерзала глубже, чем в средней и, особенно, нижней части склона.

В условиях 2025 г. получены противоположные результаты по влиянию элементов рельефа на глубину промерзания почвы в зависимости от водосборов. Максимальная глубина промерзания почвы 36,7 см оказалась в нижней части склона контрольного водосбора и минимальная 26,3 см – на плакоре водосбора с агролесоландшафтным комплексом. В средней части склона контрольного водосбора глубина промерзания почвы была существенно меньше – на 2,7 см, а в нижней части склона – также существенно больше, чем на плакоре – на 2,0 см. На водосборе с лесополосами глубина промерзания почвы на плакоре и в средней части склона различалась несущественно, однако в нижней части склона она была существенно больше, чем на плакоре – на 2,0 см.

Снежный покров обладает низкой теплопроводностью, для него характерны хорошие теплоизоляционные свойства [3]. Следует ожидать, что при повышении мощности снежного покрова глубина промерзания почвы должна снижаться. Однако глубина промерзания почвы в большей степени зависит от динамики снегонакопления в первой половине холодного периода, чем от высоты снежного покрова [4]. Если продолжительный морозный период установился до формирования устойчивого снежного покрова и почва глубоко промерзла, то сформировавшийся снежный покров затягивает процесс оттаивания почвы в весенний период. Снижение глубины промерзания почвы под влиянием снежного покрова проявляется в случае, если мощный устойчивый снежный покров сформировался до наступления продолжительного морозного периода.

В условиях 2023-2024 холодного сезона года морозный период в течение 5 суток установился в 3 декаде ноября 2023 г. при малой мощности неустойчивого снежного покрова в пределах 3-5 см, что способствовало некоторому увеличению глубины промерзания почвы. В условиях 2024-2025 холодного сезона года морозный период наступил в 1 декаде февраля 2025 г. одновременно с формированием устойчивого снежного покрова и продолжился до 1 декады марта при варьировании мощности снежного покрова в пределах 11-17 см.

Результаты исследований свидетельствуют о том, что в условиях 2024 и 2025 годов на всех водосборах запасы влаги в верхнем слое почвы были эрозионно опасными, на водосборе с почвозащитным агролесоландшафтным комплексом высота снега и запасы воды в нем были больше, а глубина промерзания почвы меньше, чем на контрольном водосборе. Сочетание глубины промерзания почвы в пределах 21,0-39,7 см с малыми запасами воды в снеге в годы исследований даже при эрозионно опасных запасах влаги в верхнем слое почвы исключали формирование

поверхностного стока талых вод на склонах, водная эрозия почвы не проявлялась.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барабанов, А. Т. Оценка стокорегулирующей роли противозерозийных приемов с позиции закона лимитирующих факторов стока талых вод / А. Т. Барабанов // Научно-агрономический журнал. – 2017. – № 2 (101). – С. 10-12.
2. Поташкина, Ю. Н. Влияние полевых полос ажурной конструкции на характер снегораспределения / Ю. Н. Поташкина, Е. А. Иванцова // Природные системы и ресурсы. – 2021. – Т. 11. – № 4. – С. 31-36.
3. Никольский, А. А. Теплофизические свойства снежного покрова как экологический фактор / А. А. Никольский, Е. Е. Ефимова, О. В. Сорока // Степи Северной Евразии: материалы X международного симпозиума. – 2024. – № X. – С. 924-930. – doi:10.24412/cl-37200-2024-924-930.
4. Осокин, Н. И. О влиянии изменчивости параметров снежного покрова на промерзание грунта / Н. И. Осокин, А. В. Сосновский, П. Р. Накалов // Лед и снег. – 2015. – № 2(130). – С. 60-68. – doi:10.15356/2076-6734-2015-2-60-68.

УДК 551.4.03:631.432.2:631.559

ВЛИЯНИЕ ЭКСПОЗИЦИИ СКЛОНА НА ЗАПАСЫ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ В ПОЧВЕ И УРОЖАЙНОСТЬ СОИ

Тарасов С. А.

ФГБНУ «Курский федеральный аграрный научный центр»

г. Курск, Российская Федерация

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по влиянию экспозиции склонов в пределах одного водосбора на запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы, а также на урожайность сои. Было установлено, что наиболее высокие запасы влаги в начале вегетации сои и после уборки урожая культуры обеспечивались на склонах западной и северной экспозиции, а на склоне южной экспозиции они были существенно меньше. Максимальный уровень урожайности сои получен на склоне западной экспозиции. На склонах северной и южной экспозиции урожайность сои была практически одинаковой и существенно меньше, чем на склоне западной экспозиции.

Summary. This article presents the results of a study examining the impact of slope aspect within a single watershed on productive moisture reserves in the one-meter soil layer, as well as soybean yield. It was found that the highest moisture reserves at the beginning of the soybean growing season and after harvest were achieved on western and northern-facing slopes, while they were significantly lower on southern-facing slopes. The highest soybean yield was achieved on the western-facing slope. On northern- and southern-facing slopes, soybean yields were virtually identical, and significantly lower than on the western-facing slope.

Ключевые слова: экспозиция склонов, запасы почвенной влаги, соя, урожайность.

Key words: slope aspect, soil moisture reserves, soybeans, yield.