

Оригинальная статья

<https://doi.org/10.26897/1997-6011-2025-2-15-19>

УДК 631.674



ВЛИЯНИЕ ОСЕННИХ ВЛАГОЗАРЯДКОВЫХ ПОЛИВОВ НА ВЕСЕННИЕ ВЛАГОЗАПАСЫ

С.Э. Бадмаева

Красноярский государственный аграрный университет; 660049, г. Красноярск, пр. Мира, 90, Россия

Аннотация. Зарядковые поливы, в том числе осенние, проводят для условий сибирского региона на длительно сезоннопромерзающих почвах, в основном для восполнения весеннего дефицита влаги в почве. Цель исследований – определение норм осеннего влагозарядкового полива для восполнения весеннего дефицита влаги в активном слое почвы. Лесостепная зона юга Красноярского края характеризуется малоснежной зимой и частыми весенними ветрами, когда небольшие снеговые запасы полностью выдуваются с поверхности почвы. К началу посева сельскохозяйственных культур или в начале вегетации многолетних трав почва испытывает недостаток влаги. Влагозарядковые поливы обычно проводят большими нормами для более глубокого промачивания почвы. При этом большая часть влаги теряется на инфильтрацию в более глубокие горизонты почвы за пределы корнеобитаемого слоя. Нами проводились исследования по влиянию норм в 50 и 100 мм в виде осеннего влагозарядкового полива на содержание влагозапасов в почве весной следующего года. Зарядковые поливы способствуют получению хорошо развитой зеленой массы растений, которые раньше и плотнее закрывают поверхность почвы от чрезмерного нагревания солнцем, что актуально в условиях засушливой зоны. Более сильные всходы в дальнейшем полнее используют питательные вещества почвы и влагу осадков, а также оросительную воду.

Ключевые слова: полив, осенняя влагозарядка, норма, варианты, весенние влагозапасы, наименьшая влагоемкость, урожайность

Формат цитирования: Бадмаева С.Э. Влияние осенних влагозарядковых поливов на весенние влагозапасы // Природообустройство. 2025. № 2. С. 15-19. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2025-2-15-19>

Original article

THE EFFECT OF AUTUMN WATER-CHARGING IRRIGATION ON SPRING MOISTURE RESERVES

S.E. Badmaeva

Krasnoyarsk state agrarian university; 660049 Krasnoyarsk, Mira Ave., 90.Rossiya

Abstract. Spring irrigation, including autumn irrigation, is carried out for the conditions of the Siberian region on long-seasonally freezing soils, mainly to make up for spring moisture deficiency in the soil. The purpose of the research is to determine the norms of autumn water-charging irrigation to compensate for the spring moisture deficiency in the active soil layer. The forest-steppe zone of the south of the Krasnoyarsk Territory is characterized by low-snow winters and frequent spring winds, when those small snow reserves are completely blown off the soil surface. By the beginning of sowing crops or at the beginning of the growing season of perennial grasses, the soil lacks moisture. Moisture-charging irrigation is usually carried out with large norms for deeper soaking of the soil. At the same time, most of the moisture is lost to infiltration into deeper soil horizons beyond the root layer. We conducted studies on the effect of norms of 50 and 100 mm in the form of autumn moisture-charging irrigation on the content of moisture reserves in the soil in the spring of next year. Charging irrigation helps to obtain a well-developed green mass of plants, which earlier and more densely cover the soil surface from excessive heating by the sun, which is important in the conditions of the arid zone. Stronger seedlings further make fuller use of soil nutrients and precipitation moisture, as well as irrigation water.

Keywords: watering, autumn moisture charge, norm, options, spring moisture reserves, lowest moisture capacity, yield

Format of citation: Badmaeva S.E. The effect of autumn water-charging irrigation on spring moisture reserves // Prirodobustroystvo. 2025. № 2. P. 15-19. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2025-2-15-19>

Введение. В условиях засушливого климата выращивание культурных растений не представляется возможным без применения дополнительного увлажнения – орошения. Способы и техника полива могут быть разными в зависимости от почвенно-климатических условий и возделываемых культур [1-5]. Особое значение имеет применение влагозарядковых поливов на орошаемых участках. Эффективности влагозарядки в изменении свойств и режимов почвы посвящены работы [6-8].

Как подчеркивают авторы [6, 7], осенние влагозарядковые поливы широко практикуются в условиях резко засушливого климата Центральной Якутии для увеличения биопродуктивности не только сельскохозяйственных культур, но и естественных луговых растений. Отмечено, что в суровых почвенно-климатических условиях региона осенние влагозарядковые поливы, кроме восполнения дефицита весенней влаги в почве, способствуют увеличению объемной теплоемкости почвы.

Осенний зарядковый полив поверхностным способом издавна практиковался в южных районах Красноярского края под ранние яровые культуры и многолетние травы. В прошлом столетии из 49,5 тыс. га орошаемых земель 21,8 тыс. га, или 44%, было охвачено зарядковыми поливами. Осенняя влагозарядка проводилась на 5,5 тыс. га, что составило 25% от площади, охваченной зарядковыми поливами, или 11% от площади орошаемых земель [8]. В последние годы влагозарядковые поливы проводятся на локальных земельных участках без научно обоснованных сроков и норм полива. Разработка сроков и норм осенней влагозарядки для оптимизации влагозапасов почвы на черноземах обыкновенных Красноярской лесостепи является актуальной.

Цель исследований: определение норм осеннего влагозарядкового полива для восполнения весеннего дефицита влаги в активном слое почвы.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на ключевых участках стационара «Новоселово», расположенного в лесостепной зоне в провинции разнородностей черноземов обыкновенных Чулымско-Енисейского южного округа, сформированного на лессовидных суглинках четвертичных отложений [9].

Проводились вегетационно-полевые опыты в четырехкратной повторности с рендомизированным расположением. Площадь делянок – 8 м² (2 × 4), с защитной полосой 4 м между ними. Делянки изолированы от грунта

с боков полиэтиленовой пленкой на глубину 60 см. Нарезка щелей для закладки пленки производилась мерзлотно-диско-фрезерной машиной. Влажность почвы определялась по слоям почвы 10 см в трехкратной повторности по декадам, до полива и после него, также после выпадения эффективных осадков. Культура – овес, посев проводился вручную, норма высева – 200 кг/га. Учет урожая производился сплошным способом в четырехкратной повторности. Способ полива – дождевание (имитация дождевания с применением ручной лейки).

Изучались водно-физические свойства почв опытного участка: наименьшая влагоемкость по А.А. Роде; водопроницаемость методом заливаемых площадей; плотность сложения по Н.А. Качинскому [10]. В состав агрохимических исследований входило определение гумуса по И.В. Тюрину, обменного калия и подвижного фосфора по В.Ф. Чирикову [11].

Исходной информацией явились анализ источников литературы и фондовых материалов, результаты полевых исследований и лабораторных анализов. Статистическая обработка однофакторных и двухфакторных опытов производилась с использованием программного комплекса SPSS.

Результаты и их обсуждение. В климатических условиях Новоселовского района ко времени посева сравнительно влажным является только верхний слой почвы. Естественное увлажнение не обеспечивает к моменту посева создание влажности почвы, достаточной для оптимального роста многолетних трав и появления дружных всходов, поэтому проведение влагозарядковых поливов здесь необходимо.

В послеуборочный период 2021 г. метеорологические условия складывались вполне благоприятно, атмосферные осадки хорошо увлажнили верхний слой почвы 0-20 см, и запас влаги составил 63-68 мм. Через 4 суток после проведения осеннего влагозарядкового полива нормой 50 и 100 мм обеспеченность влагой слоя 0-20 см была близка к 100% НВ (табл. 1).

В нижележащем 30-сантиметровом слое почвы запас влаги после влагозарядковых поливов составлял 81-86 мм, или 79-83% НВ. На контрольном (без поливов) варианте запас влаги составил 48 мм, или 46% НВ.

После осенних влагозарядковых поливов нормой 50 и 100 мм запас влаги в активном слое почвы составил 144-154 мм, что соответствует 83-89% НВ, тогда как на контроле этот показатель составил 115 мм, или 66% НВ. Следовательно, перед уходом в зиму варианты с осенними

влажзарядковыми поливами имели оптимальную увлажненность.

За период с ноября по март выпало всего 45 мм твердых осадков, что составляет половину нормы от среднемноголетних показателей (рис. 1). Существенного влияния на изменение влажности почвы такие осадки оказать не смогли, поскольку осадки выпадали в виде снега и часть их была снесена с поверхности поля в результате ветров.

Начало вегетационного периода (апрель, май) 2022 г. характеризовалось низкими температурами воздуха, выпало 45 мм осадков, что вполне достаточно для роста растений.

Запас влаги в слое 0-20 см контрольного варианта составил 47 мм, или 68% НВ. На опытах

с осенними влажзарядковыми поливами запас влаги был выше 7-10 см, и обеспеченность влагой пахотного горизонта составила около 80% НВ (табл. 2).

В целом в слое почвы 0-50 см весной, после осенних влажзарядковых поливов, запас влаги был на 36-40 мм выше, чем на контроле. Анализ полученных результатов показывает, что в сложившихся метеорологических условиях не установлено влияние норм полива на увеличение запаса влаги в почве. На рисунке 2 представлена диаграмма весенних запасов влаги в слое почвы 0-50 см после проведения осенней влажзарядки предыдущего года.

Действие зарядкового полива на урожайность сельскохозяйственных культур может

Таблица 1. Осенние запасы влаги при влажзарядковых поливах, мм

Table 1. Autumn moisture reserves during moisture-charging irrigation, mm

Глубина Depth	Контроль / Control		Полив 50 мм / Watering 50 mm		Полив 100 мм / Watering 100 mm	
	Запасы, мм Reserves, mm	% НВ % HB	Запасы, мм Reserves, mm	% НВ % HB	Запасы, мм Reserves, mm	% НВ % HB
0-20	67	97	63	91	68	98
20-50	48	46	81	79	86	83
0-50	115	66	144	83	154	89

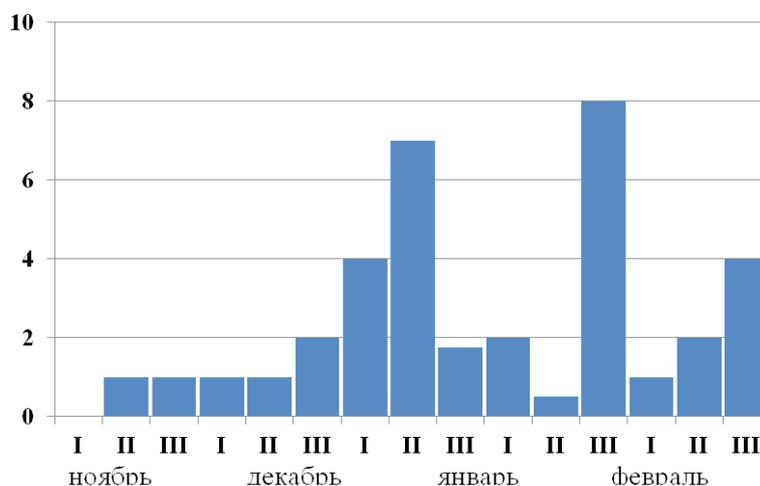


Рис. 1. Высота снежного покрова по месяцам, см

Fig. 1. Snow cover height by months, cm

Таблица 2. Весенние запасы влаги при влажзарядковых поливах, мм

Table 2. Spring moisture reserves during moisture-charging irrigation, mm

Глубина Depth	Контроль / Control		Полив 50 мм / Watering 50 mm		Полив 100 мм / Watering 100 mm	
	Запасы, мм Reserves, mm	% НВ % HB	Запасы, мм Reserves, mm	% НВ % HB	Запасы, мм Reserves, mm	% НВ % HB
0-20	47	68	57	82	54	78
20-50	45	45	75	75	74	72
0-50	92	53	132	77	128	74

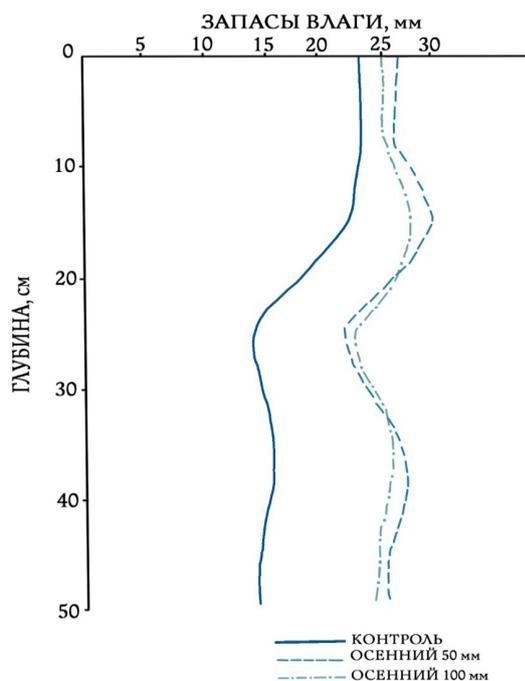


Рис. 2. Весенние запасы влаги
Fig. 2. Spring moisture reserves

значительно меняться в зависимости от условий естественного увлажнения в период накопления влаги в почве (октябрь-апрель) и сроков сева после зарядкового полива. Влагозапасы от зарядковых поливов способствуют получению достаточно густых и дружных всходов – основы высокого урожая. При ослабленных и редких всходах все последующие приемы агротехники, в том числе вегетационные поливы, не проявятся в должной мере и не обеспечат получения высокого урожая культур.

Обязательным условием при оросительных мелиорациях является применение органических и минеральных удобрений. На экспериментальных участках весной перед посевом были внесены минеральные удобрения в дозах, оптимальных для каждой почвенной разности.

На черноземе обыкновенном урожай овса (воздушно-сухая масса) на вариантах с осенними поливами выше, чем на контроле, что доказано статистически (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность овса при влагозарядковых поливах
Table 3. Oat yield during moisture-charging irrigation

Варианты Variants	Урожайность, т/га Yield productivity, t/ha	Прибавка от полива Increase from irrigation	
		т/га / t/ha	%
Контроль / Control	9,7	–	–
Осенний полив 50 мм / Autumn irrigation	11,9	2,2	18,5
Осенний полив 100 мм / Autumn irrigation 100 mm	12,0	2,3	19,2
НСР / LSD (Least significant difference)	1,53		

Выводы

Проведенные исследования показали, что в условиях благоприятного естественного осенне-весеннего увлажнения в черноземе обыкновенном после осенней влагозарядки к моменту сева сельскохозяйственных культур сохранилось 36-40 мм дополнительной влаги в слое почвы 0-50 см. На контрольном варианте оптимальное увлажнение наблюдалось лишь в пахотном слое почвы, а нижележащие горизонты были обеспечены влагой на уровне 44% НВ. Установлено, что осенние зарядковые

поливы нормой 50 мм позволяют поддерживать оптимальную влажность почвы на уровне 75% НВ в слое почвы 0-50 см к началу вегетационного периода следующего года. Выявлено положительное влияние осенних влагозарядковых поливов на повышение урожайности овса, прибавка составила 2,2-2,3 т/га. Для производственных условий можно рекомендовать проведение осенних влагозарядковых поливов нормой 50 мм после завершения уборки урожая до наступления отрицательных температур почвы.

Список использованных источников

1. Бадмаева С.Э. Экологически безопасные нормы полива при выращивании многолетних травосмесей в условиях Красноярского края // Мелиорация и водное хозяйство. 2023. № 2. С. 29-32.
2. Бадмаева Ю.В. Мелиоративные мероприятия по оптимизации свойств агроландшафтов // Мелиорация и водное хозяйство. 2023. № 3. С. 20-24.
3. Бадмаева Ю.В. Экологические ограничения мелиоративных режимов в агроландшафтах / Ю.В. Бадмаева,

References

1. Badmaeva S.E. Ecologically safe irrigation standards for growing perennial grass mixtures in the conditions of the Krasnoyarsk Territory // Melioration and water management. 2023. No. 2. P. 29-32.
2. Badmaeva Yu.V. Meliorative measures to optimize the properties of agricultural landscapes // Melioration and water management. 2023. No. 3. P. 20-24.
3. Badmaeva Yu.V., Muradyan G.A. Environmental restrictions of reclamation regimes in agricultural

Г.А. Мурадян. // Естественные и технические науки. 2023. № 5. С. 390-391.

4. Кирейчева Л.В. Подходы к обоснованию размещения сельскохозяйственных мелиораций // Мелиорация и водное хозяйство. 2017. № 4. С. 11-15.

5. Снежко В.Л. Современные изменения мелиоративного состояния орошаемых земель Алтайского края / В.Л. Снежко, Д.М. Бенин, А.В. Шишкин, А.В. Бойко, А.В. Скрипкин // Природообустройство. 2022. № 4. С. 13-21. DOI: 10.26897/1997-6011-2022-4-13-21.

6. Макаров В.С. Влияние влагозарядкового полива на теплофизические свойства мерзлотной лугово-черноземной почвы в долине р. Лена / В.С. Макаров, Д.Д. Саввинов, Г.Н. Саввинов // Наука и образование. 2017. № 3. С. 107-110.

7. Саввинов Д.Д. и др. Влияние осенних влагозарядковых поливов на расход почвенной влаги и урожайность овса в долине р. Лена // Наука и образование. 2016. № 4. С. 140-143.

8. Бадмаева С.Э. Современное состояние мелиоративного комплекса в Республике Хакасия / С.Э. Бадмаева В.А. Тарбеев // Плодородие. 2024. № 2. С. 74-79.

9. Бадмаева С.Э. Агроэкологический мониторинг состояния черноземов лесостепной зоны Красноярского края // Природообустройство. 2023. № 1. С. 33-38. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2023-1-33-37>

10. Вадюнина А.Ф. Методы исследования физических свойств и грунтов / А.Ф., Вадюнина З.А. Корчагина. Учебное пособие. М.: Высшая школа. 1961. 345 с.

11. Агрохимические методы исследования почв / под ред. А.В. Соколова. М.: Наука, 1975. 656 с.

landscapes // Natural and technical sciences. 2023. No. 5. P. 390-391.

4. Kireicheva L.V. Approaches to substantiating the placement of agricultural land reclamation // Melioration and water management. 2017. No. 4. P. 11-15.

5. Snezhko V.L., Benin D.M., Shishkin A.V., Boyko A.V., Skripkin A.V. Modern changes in the reclamation status of irrigated lands of the Altai Territory // Prirodoobustrojstvo. 2022. No. 4. P. 13-21. DOI: 10.26897/1997-6011-2022-4-13-21.

6. Makarov V.S., Savvinov D.D., Savvinov G.N. The effect of moisture-charging irrigation on the thermophysical properties of permafrost meadow-chernozem soil in the Lena River valley // Science and Education. 2017. No. 3. P. 107-110.

7. Savvinov D.D. et al. The influence of autumn moisture-charging irrigation on the consumption of soil moisture and oat yield in the Lena River valley // Science and Education. 2016. No. 4. P. 140-143.

8. Badmaeva S.E., Tarbeev V.A. The current state of the reclamation complex in the Republic of Khakassia // Fertility. 2024. No. 2. pp. 74-79.

9. Badmaeva S.E. Agroecological monitoring of the state of chernozems of the forest-steppe zone of the Krasnoyarsk Territory // Prirodoobustrojstvo. 2023. No. 1. pp. 33-38. <https://doi.org/10.26897/1997-6011-2023-1-33-37>

10. Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. Methods of studying physical properties and soils. The training manual. M.: Higher School. 1961. 345 p.

11. Agrochemical methods of soil research / edited by A.V. Sokolov, Moscow: Nauka Publ., 1975. 656 p.

Об авторе

Софья Эрдыниевна Бадмаева, д-р биол. наук, профессор, зав. кафедрой «Кадастр застроенных территорий и геоинформационные; s.bad55@mail.ru

About the Author

Sofya E. Badmaeva, DSC (Biology), professor, head of the department "Cadaster of built-up territories and geo information"; s.bad55@mail.ru

Критерии авторства / Authorship criteria

Бадмаева С.Э. выполнила практические и теоретические исследования, на основании которых провела обобщение и написала рукопись. Бадмаева С.Э. имеет на статью авторское право и несет ответственность за плагиат.

S.E. Badmaeva carried out practical and theoretical studies, on the basis of which she generalized and wrote a manuscript. She has a copyright to the article and is responsible for plagiarism.

Поступила в редакцию / Received at the editorial office 05.11.2024

Поступила после рецензирования / Received after peer review 18.02.2025

Принята к публикации / Accepted for publication 18.02.2025