

РОЛЬ МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Научная статья

УДК 633.511:631.67

Влияние орошения на продолжительность вегетации хлопчатника при возделывании в Ростовской области

Сергей Артурович Селицкий¹, Рита Евгеньевна Юркова²

^{1, 2}Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск,
Российская Федерация

¹ssilja@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4771-4516>

²rita6161@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8275-5834>

Аннотация. **Цель:** изучение влияния влагообеспеченности на рост, развитие, урожайность и продолжительность вегетационного периода хлопчатника в условиях Ростовской области. **Материалы и методы.** Исследования проводились в 2023–2024 гг. на обыкновенных черноземах в Октябрьском районе Ростовской области. Орошение осуществлялось системой капельного полива. Схема опыта: вариант 1 – без орошения; вариант 2 – контроль, расчетная поливная норма 1 м (поддержание влажности почвы в слое 0,6 м не ниже 80 % наименьшей влагоемкости от всходов до начала созревания); вариант 3 – 0,8 м (уменьшение поливной нормы на 20 % от 1 м); вариант 4 – 0,6 м (уменьшение поливной нормы на 40 % от 1 м); вариант 5 – 1,2 м (увеличение поливной нормы на 20 % от 1 м). Высевался хлопчатник сорта ПГССХ 1. **Результаты.** Установлена продолжительность вегетационных периодов за годы исследований в зависимости от уровня увлажнения почвы. Наибольшая продолжительность вегетации отмечена при увеличении поливной нормы на 20 % от контроля – 157 и 141 день соответственно в среднезасушливый 2023 г. и очень засушливый 2024 г. Установлены показатели динамики линейного роста, нарастания площади листовой поверхности и накопления сухой массы в зависимости от уровня увлажнения почвы. **Выводы.** На продолжительность вегетационного периода повлияли климатические условия и уровни увлажнения почвы при возделывании хлопчатника. Наибольшая продолжительность вегетации наблюдалась в средnezасушливом 2024 г. и составила 140–157 дней, что больше, чем в очень засушливом 2023 г., на 14–16 дней. Увеличение продолжительности вегетации отмечено при повышении поливной нормы на 20 % от контроля – на два дня в 2023 г. и четыре дня в 2024 г.

Ключевые слова: хлопчатник, вегетационный период, урожайность, орошение, линейный рост, площадь листовой поверхности, сумма активных температур

Апробация результатов исследования: основные положения статьи доложены на Всероссийской научно-практической конференции «Роль мелиорации и водного хозяйства в обеспечении устойчивого развития земледелия» (г. Новочеркасск, 19 февраля 2025 г.).

Для цитирования: Селицкий С. А., Юркова Р. Е. Влияние орошения на продолжительность вегетации хлопчатника при возделывании в Ростовской области // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия. 2025. Т. 95, № 1. С. 28–40.

THE ROLE OF LAND RECLAMATION AND WATER MANAGEMENT IN ENSURING THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE

Original article

The influence of irrigation on cotton vegetation length during cultivation in the Rostov region

Sergei A. Selitsky¹, Rita Ye. Yurkova²

^{1, 2}Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk,
Russian Federation

¹ssilja@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4771-4516>

²rita6161@list.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8275-5834>

Abstract. Purpose: to study the influence of soil moisture availability on the growth, development, yield and length of the cotton growing period in Rostov region. **Materials and methods.** The studies were conducted in 2023–2024 on ordinary chernozems in Oktyabrsky district Rostov region. Irrigation was carried out by drip irrigation. Experimental design was: option 1 – no irrigation; option 2 – control, calculated irrigation rate of 1 m (maintaining soil moisture in the 0.6 m layer not lower than 80 % of the minimum water capacity lowest moisture capacity from germination to the beginning of ripening); option 3 – 0.8 m (decrease in irrigation rate by 20 % from 1 m); option 4 – 0.6 m (decrease in irrigation rate by 40 % from 1 m); option 5 – 1.2 m (increase in irrigation rate by 20 % from 1 m). The PGSSH 1 cotton variety was sown. **Results.** The length of the growing period over the years of research was determined depending on the soil moisture level. The longest growing period length was noted with an increase in the irrigation rate by 20 % of the control – 157 and 141 days, respectively, in the moderately dry 2023 and very dry 2024. The indicators of the dynamics of linear growth, increase in leaf-area duration and dry mass accumulation were determined depending on the soil moisture level. **Conclusions.** The growing season length was affected by climatic conditions and soil moisture levels during cotton cultivation. The longest growing season was observed in the moderately dry 2024 and amounted to 140–157 days, which is 14–16 days longer than in the very dry 2023. An increase in the growing season was noted at an increase in the irrigation rate by 20 % of the control – by two days in 2023 and four days in 2024.

Keywords: cotton, growing season, yield, irrigation, linear growth, leaf surface area, sum of active temperatures

Evaluation of the research results: the main provisions of the article were reported at the All-Russian scientific and practical conference “The role of land reclamation and water management in ensuring the sustainable development of agriculture” (Novocherkassk, February 19, 2025).

For citation: Selitsky S. A., Yurkova R. Ye. The influence of irrigation on cotton vegetation length during cultivation in the Rostov region. *Ways of Increasing the Efficiency of Irrigated Agriculture*. 2025;95(1):28–40. (In Russ.).

Введение. На рост, развитие и урожайность хлопчатника влияют многие природные условия, такие как температура воздуха, увлажнение, освещенность, сумма активных температур и др. [1]. Не на каждый фактор человек способен повлиять и создать оптимальные условия для получения наилучших результатов. Хлопчатник – культура тропического климата, которой требуется в течение вегетации достаточно много тепла, света, влаги [2, 3]. При возделывании хлопчатника в более северных регионах, включая Ростовскую область, для реализации своего потенциала растения должны на-

копить достаточное количество энергии [4]. Для растений хлопчатника оптимальной температурой для развития и формирования урожая является 25–30 °С. Не всегда такой тепловой режим наблюдается в фазы плодообразования и созревания. Поэтому для возделывания хлопчатника в южных регионах России, и Ростовской области в частности, необходимы сорта раннего срока вегетации [5, 6]. Кроме этого, применяемые агротехнические мероприятия способны повлиять на длительность прохождения фаз развития хлопчатника. При возделывании хлопчатника на орошаемых землях уровень увлажнения влияет как на формирование урожайности, так и на вегетационный период [7–10]. Поэтому целью наших исследований являлось изучение влияния влагообеспеченности на рост, развитие, урожайность и продолжительность вегетационного периода хлопчатника в условиях Ростовской области.

Материалы и методы. Исследования проводились в 2023–2024 гг. на обыкновенных черноземах в Октябрьском районе Ростовской области. На опытном участке высевался хлопчатник сорта ПГССХ 1 широкорядным способом (70 см) нормой посева 100 тыс. шт./га. Размер делянок 70 м², учетная площадь 35 м². Орошение осуществлялось системой капельного полива. Схема опыта по изучению увлажнения почвы включала следующие варианты: вариант 1 – без орошения; вариант 2 – контроль, расчетная поливная норма 1 т (поддержание влажности почвы в слое 0,6 м не ниже 80 % НВ от всходов до начала созревания); вариант 3 – 0,8 т (уменьшение поливной нормы на 20 % от 1 т); вариант 4 – 0,6 т (уменьшение поливной нормы на 40 % от 1 т); вариант 5 – 1,2 т (увеличение поливной нормы на 20 % от 1 т). На всех вариантах опыта соблюдалась одинаковая агротехника, удобрения вносились одним фоном.

В таблице 1 приведены усредненные метеорологические данные за вегетационный период хлопчатника с мая по октябрь в годы исследований.

**Таблица 1 – Метеорологические данные за вегетационные периоды
2023–2024 гг., метеостанция г. Ростов-на-Дону**

**Table 1 – Meteorological data for the growing seasons of 2023–2024,
Rostov-on-Don weather station**

Метеорологические данные	2023 г.			2024 г.		
	май – октябрь (среднее)	май – октябрь (сумма)	ГТК	май – октябрь (среднее)	май – октябрь (сумма)	ГТК
Сумма атмосферных осадков, мм	61,8	370,9	1,06	26,9	161,3	0,4
Среднесуточная температура воздуха, °С	19,4	–		21,9	–	
Сумма среднесуточных температур воздуха выше 10 °С	–	3508,6		–	3992,5	
Относительная влажность воздуха, %	61,5	–		43,1	–	

Погодные условия в годы исследований различались между собой по обеспеченности осадками и температурному режиму. В 2023 г. в среднем за вегетационный период количество осадков превысило соответствующий показатель за 2024 г. на 34,9 мм, а их сумма за этот же период на 209,6 мм. Полное отсутствие осадков было отмечено в мае, августе и октябре 2024 г., что негативно повлияло на всхожесть, развитие и урожайность хлопчатника, а также отразилось на поливном режиме. Сумма среднесуточных температур выше 10 °С за вегетационный период была выше в 2024 г. на 483,9 °С. Вегетационный период 2023 г. по степени обеспеченности осадками характеризовался как средnezасушливый (ГТК = 1,06), вегетационный период 2024 г. как очень засушливый (ГТК = 0,40).

Опыты проводились на основе методик полевых исследований, разработанных Б. А. Доспеховым, В. Н. Плешаковым [11, 12].

Результаты и обсуждение. Наблюдения за продолжительностью фенологических фаз позволили установить длину вегетационного периода в зависимости от уровня увлажнения почвы для возделываемого хлопчатника сорта ПГССХ 1. В таблице 2 приведены данные о продолжительности фенофаз и вегетационного периода в годы исследований.

**Таблица 2 – Продолжительность периодов развития хлопчатника
в зависимости от режима орошения за 2023–2024 гг.**

**Table 2 – Duration of cotton development periods depending on
the irrigation regime for 2023–2024**

Вариант	Период вегетации						
	Посев – всходы	Всхо- ды – 1-й на- стоя- щий лист	1-й на- стоящий лист – бутони- зация	Буто- низа- ция – цвете- ние	Цвете- ние – начало созре- вания	Начало созре- вания – полное созре- вание	Всходы – полная спелость
2023 г.							
1) без ороше- ния	15	13	30	21	41	35	140
2) 1 т (80 % НВ в слое 0,6 м), контроль	15	13	32	24	45	41	155
3) 0,8 т	15	13	32	23	44	40	152
4) 0,6 т	15	13	30	22	43	38	146
5) 1,2 т	15	13	32	25	46	43	159
2024 г.							
1) без ороше- ния	20	14	30	21	33	28	126
2) 1 т (80 % НВ в слое 0,6 м), контроль	20	14	30	23	38	32	137
3) 0,8 т	20	14	29	23	37	31	134
4) 0,6 т	20	14	29	22	35	30	130
5) 1,2 т	20	14	30	24	39	34	141

На продолжительность вегетационного периода хлопчатника повлияли погодные условия года и условия увлажнения. Более высокая температура воздуха и засушливая погода в 2024 г. привели к сокращению межфазных периодов от цветения до начала созревания и от начала созревания до полного созревания, а также вегетационного периода в целом. Продолжительность периода от всходов до полной спелости в условиях засушливой погоды 2024 г. варьировала от 126 дней на варианте без орошения до 141 дня на варианте при увлажнении на 20 % больше контрольного. На контрольном варианте 1 т вегетация длилась 155 дней. С понижением уровня увлажнения отмечено сокращение вегетационного периода до 130 дней.

В условиях среднезасушливого 2023 г. вегетационный период в зависимости от увлажнения варьировал от 140 до 159 дней.

В результате исследований были установлены биометрические параметры при разных режимах орошения за годы исследований.

В таблице 3 приведены значения линейного роста хлопчатника в зависимости от режима орошения.

**Таблица 3 – Линейный рост хлопчатника по фазам развития
в зависимости от режима орошения, 2023–2024 гг.**

В см

**Table 3 – Cotton linear growth by development phases depending on
the irrigation regime, 2023–2024**

In sm

Вариант	Высота растений		
	Бутонизация	Цветение	Созревание
2023 г.			
1) без орошения	50,7	77,0	82,0
2) 1 м (80 % НВ в слое 0,6 м), контроль	58,3	91,0	101,0
3) 0,8 м	55,1	86,5	94,3
4) 0,6 м	53,7	81,9	88,5
5) 1,2 м	60,0	94,3	103,4
2024 г.			
1) без орошения	43,0	68,2	71,5
2) 1 м (80 % НВ в слое 0,6 м), контроль	61,2	92,4	98,4
3) 0,8 м	58,4	88,3	93,3
4) 0,6 м	51,6	82,6	86,7
5) 1,2 м	62,8	95,5	102,6

Снижение порога влажности привело к замедлению темпов роста растений по фазам развития. Наблюдения за линейным ростом хлопчатника позволили установить, что в зависимости от условий влагообеспеченности в 2023 г. высота растений изменялась от 82 см на неорошаемом варианте до 103,4 см на варианте с увеличенной нормой полива к фазе созревания. В 2024 г. этот параметр изменялся от 71,5 до 102,6 см в эту же фазу. Наибольший прирост растений наблюдался в период от бутонизации до цветения и составил в зависимости от увлажненности почвы на вариантах опыта в 2023 г. от 26,3 до 34,3 см и в 2024 г. от 25,2 до 32,7 см.

На рисунке 1 представлено изменение линейного роста в течение вегетационного периода в зависимости от режима орошения.

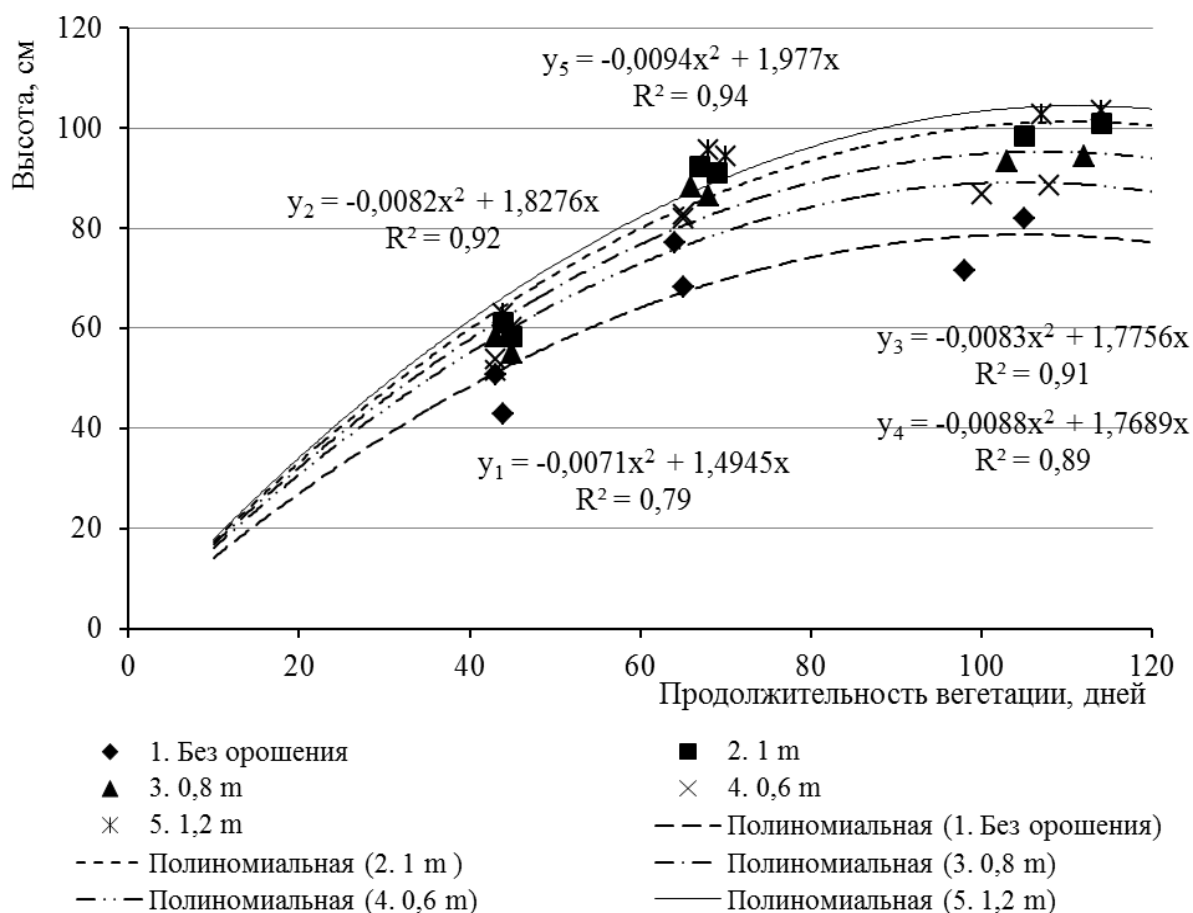


Рисунок 1 – Изменение линейного роста хлопчатника за вегетационный период в зависимости от уровня увлажнения почвы

Figure 1 – Change in cotton linear growth during the growing season depending on soil moisture level

Высокие значения коэффициента регрессии $R^2 = 0,79...0,94$ говорят о том, что высота растений хлопчатника находится в тесной взаимосвязи с продолжительностью вегетационного периода.

Наблюдения за формированием площади листовой поверхности за годы исследований в зависимости от режима орошения позволили установить, что снижение уровня влагообеспеченности привело к уменьшению ассимиляционной поверхности листьев (таблица 4).

Таблица 4 – Площадь листовой поверхности хлопчатника по фазам развития в зависимости от режима орошения

В тыс. м²/га

Table 4 – Cotton leaf-area duration by development phases depending on irrigation regime

In thou m²/ha

Вариант	Площадь листовой поверхности		
	Бутонизация	Цветение	Созревание
2023 г.			
1) без орошения	7,99	10,89	11,95
2) 1 м (80 % НВ в слое 0,6 м), контроль	10,9	15,39	17,2
3) 0,8 м	9,98	14,6	16,14
4) 0,6 м	9,51	12,9	13,98
5) 1,2 м	11,14	16,68	18,12
2024 г.			
1) без орошения	6,01	8,14	10,23
2) 1 м (80 % НВ в слое 0,6 м), контроль	9,04	13,62	16,56
3) 0,8 м	8,95	12,75	15,12
4) 0,6 м	7,81	11,1	12,36
5) 1,2 м	9,46	14,25	17,44

На величину площади листовой поверхности хлопчатника повлияли уровни увлажнения почвы и условия тепло- и влагообеспеченности в годы исследований. За период развития хлопчатника от бутонизации до цветения нарастание площади листовой поверхности составило в 2023 г. от 2,9 до 5,54 тыс. м²/га в зависимости от варианта и соответственно в 2024 г. – от 2,13 до 4,79 тыс. м²/га. В период от цветения до полного созревания темпы нарастания площади листьев снизились и составили от 1,06 до 1,44 и от 2,09 до 3,19 тыс. м²/га в соответствии с годам исследований. В условиях среднезасушливого года наибольшие значения площади листьев отмечены в фазу созревания, величина их составила 11,95–18,12 тыс. м²/га. Увеличение уровня увлажнения привело к росту площади листьев. В сравнении с неорошаемым вариантом прибавка площади листовой поверхности в 2023 г. составила 2,03–6,17 тыс. м²/га, а в 2024 г. – 2,13–7,21 тыс. м²/га.

На рисунке 2 представлено изменение нарастания площади листовой поверхности в течение вегетационного периода в зависимости от уровня увлажнения почвы за годы исследований.

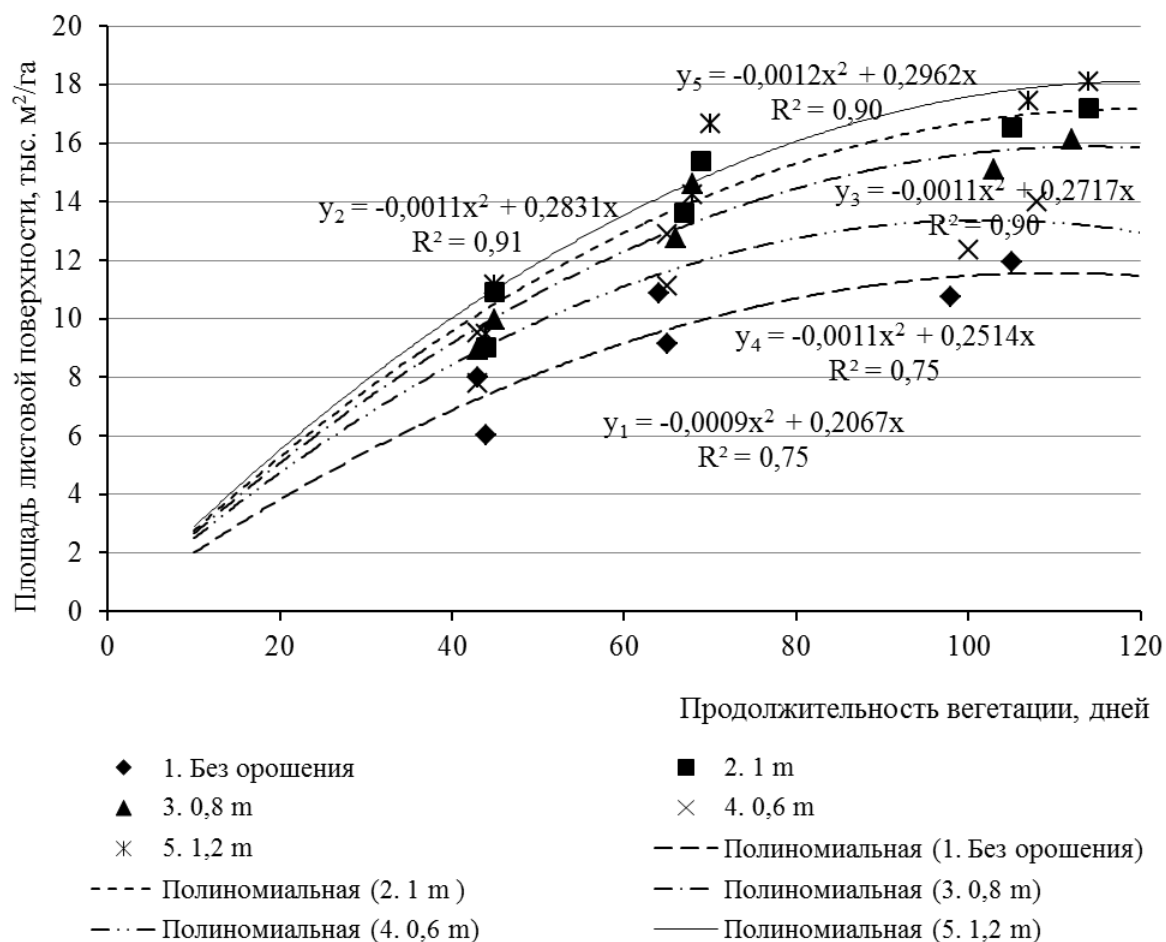


Рисунок 2 – Изменение площади листовой поверхности хлопчатника за вегетационный период в зависимости от уровня увлажнения почвы

Figure 2 – Change in the cotton leaf-area duration during the growing season depending on the soil moisture level

Тесная связь между продолжительностью вегетационного периода и площадью листовой поверхности подтверждается коэффициентами регрессии $R^2 = 0,75...0,91$.

На величину накопления сухой массы растениями хлопчатника повлиял тепловой ресурс в годы исследований. Так, в 2024 г. сумма активных температур была выше предыдущего года на 483,9 °С. Более теплый период, особенно в конце вегетации, привел не только к формированию большей массы растений, но и к ускорению созревания.

Наблюдения за динамикой накопления сухой надземной массы по фазам развития показали, что наибольшие значения отмечены в фазу созревания.

ния в 2024 г. и составили в зависимости от уровня увлажнения 2,63–7,16 т/га. Рост поливной нормы на 20 % увеличил сухую массу по сравнению с контролем на 0,42 т/га в 2024 г. и на 0,71 т/га в 2023 г. (таблица 5).

Таблица 5 – Накопление сухой надземной биомассы растениями хлопчатника по фазам развития в зависимости от режима орошения

В т/га

Table 5 – Accumulation of dry above-ground biomass by cotton plants by development phases depending on the irrigation regime

In t/ha

Вариант	Сухая биомасса растений		
	Бутонизация	Цветение	Созревание
2023 г.			
1) без орошения	0,8	1,69	3,18
2) 1 м (80 % НВ в слое 0,6 м), контроль	1,25	3,03	6,34
3) 0,8 м	1,06	2,76	5,86
4) 0,6 м	1,00	2,33	4,22
5) 1,2 м	1,36	3,28	7,05
2024 г.			
1) без орошения	0,96	1,42	2,63
2) 1 м (80 % НВ в слое 0,6 м), контроль	1,51	3,4	6,74
3) 0,8 м	1,34	3	6,12
4) 0,6 м	1,18	2,45	4,35
5) 1,2 м	1,78	3,52	7,16

Снижение поливной нормы на 20 и 40 % привело к уменьшению сухой массы хлопчатника на 0,62 и 2,39 т/га в 2024 г. и на 0,48 и 2,12 т/га в 2023 г.

Все эти факторы, условия увлажнения почвы и погодные условия в годы исследований, повлияли на формирование урожайности хлопчатника. Наибольшее количество хлопка-сырца было собрано на контрольном варианте при поддержании увлажнения почвы в слое 0,6 м на уровне 80 % НВ: 15,33 ц/га в 2023 г. и 19,1 ц/га в 2024 г.

Выводы. В результате проведенных исследований установлено, что на продолжительность вегетационного периода повлияли климатические условия и уровни увлажнения почвы при возделывании хлопчатника. Наибольшая продолжительность вегетации наблюдалась в среднезасушливом

2024 г. и составила 140–157 дней, что больше, чем в очень засушливом 2023 г., на 14–16 дней. Рост продолжительности вегетации отмечен при увеличении поливной нормы на 20 % от контроля – на два дня в 2023 г. и четыре дня в 2024 г. Установлены зависимости линейного роста и площади листовой поверхности за вегетацию от уровня увлажнения почвы.

Список источников

1. Антонов С. А. Изменение агроклиматического районирования территории Ставропольского края для повышения продуктивности агроландшафтов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 3(71). С. 8–11. DOI: 10.25930/0erb-sm88. EDN: XRTQZV.
2. Каденова З. О., Бикиров Ш. Влияние температуры на рост и развитие хлопчатника в условиях юга Кыргызстана // Colloquium-journal. 2019. № 28(52). С. 16–18. EDN: LMDIGB.
3. Ибрагимов Б. О. Факторы, влияющие на рост и развитие хлопчатника // Univer-sum: технические науки [Электронный ресурс]. 2020. № 8(77). С. 39–43. URL: <https://univer-sum.com/ru/tech/archive/item/10604> (дата обращения: 02.02.2025). EDN: GRSQVJ.
4. Безбородов Ю. Г., Безбородов А. Г. Влияние климата на водопотребление хлопчатника // Аграрная наука. 2015. № 3. С. 16–19. EDN: TNUDDB.
5. Новый сорт хлопчатника астраханских селекционеров для юга России / А. В. Гулин, О. П. Кигашпаева, В. А. Мачулкина, В. Ю. Джабраилова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2023. № 1(69). С. 167–174. DOI: 10.32786/2071-9485-2023-01-17. EDN: MGUTTQ.
6. Сейтназарова Т. Е., Эгамбердиева С. А. Наследование длины вегетационного периода у гибридов хлопчатника географически отдаленного происхождения // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. 2019. Т. 26. С. 250–254. EDN: WWYIFF.
7. Режим орошения хлопчатника при дождевании и капельном орошении в Нижнем Поволжье / А. С. Овчинников, Е. А. Ходяков, С. Г. Милованов, К. В. Бондаренко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2019. № 3(55). С. 15–24. DOI: 10.32786/2071-9485-2019-03-1. EDN: GYOXCQ.
8. Пулатов Я. Э., Садридинов С., Пулатов Я. Э. Капельное орошение хлопчатника // Доклады Таджикской академии сельскохозяйственных наук. 2022. № 2(72). С. 57–60. EDN: LZPSRO.
9. Влияние режимов орошения на формирование элементов продуктивности и урожайности хлопчатника / Р. Ф. Саидзода, С. Т. Саидзода, Т. Т. Пирзода, А. Т. Садиков // Биосфера. 2022. Т. 14, № 4. С. 395–398. EDN: PQSTBC.
10. Овчинников А. С., Дудкин Н. В. Капельное орошение хлопчатника на светлосаптановых почвах Волго-Донского междуречья // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти акад. РАН В. П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАНЦ РАН», с. Солёное Займище, 10–12 авг. 2021 г. Солёное Займище: ПАНЦ РАН, 2021. С. 176–180. EDN: BJKLMH.
11. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: Кн. по требованию, 2012. 352 с.

12. Методика полевого опыта в условиях орошения: рекомендации / сост. В. Н. Плешаков. Волгоград: ВНИИОЗ, 1983. 150 с.

References

1. Antonov S.A., 2018. *Izmenenie agroklimaticheskogo rayonirovaniya territorii Stavropol'skogo kraia dlya povysheniya produktivnosti agrolandshaftov* [Changing the agro-climatic zoning of the Stavropol territory to increase the productivity of agricultural landscapes]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Orenburg State Agrarian University], no. 3(71), pp. 8-11, DOI: 10.25930/0erb-cm88, EDN: XRTQZV. (In Russian).
2. Kadenova Z.O., Bikirov Sh., 2019. *Vliyanie temperatury na rost i razvitie khlopchatnika v usloviyakh yuga Kyrgyzstana* [The influence of temperature on the growth and development of cotton in the south of Kyrgyzstan]. *Colloquium-Journal*, no. 28(52), pp. 16-18, EDN: LMDIGB. (In Russian).
3. Ibragimov B.O., 2020. *Vliyanie temperatury na rost i razvitie khlopchatnika na yuge Kyrgyzstana* [Factors influencing the growth and development of cotton]. *Universum: tekhnicheskie nauki* [Universum: Technical Sciences], no. 8(77), pp. 39-43, available: <https://universum.com/ru/tech/archive/item/10604> (accessed: 02.02.2025), EDN: GRSQVJ. (In Russian).
4. Bezborodov Yu.G., Bezborodov A.G., 2015. *Vliyanie klimata na vodopotreblenie khlopchatnika* [The influence of climate on water consumption of cotton]. *Agrarnaya nauka* [Agrarian Science], no. 3, pp. 16-19, EDN: TNUddb. (In Russian).
5. Gulin A.V., Kigashpaeva O.P., Machulkina V.A., Dzhabrailova V.Yu., 2023. *Novyy sort khlopchatnika astrakhanskikh selektsionerov dlya yuga Rossii* [A new variety of cotton from Astrakhan breeders for the south of Russia]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Bullet. of the Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Education], no. 1(69), pp. 167-174, DOI: 10.32786/2071-9485-2023-01-17, EDN: MGUTTQ. (In Russian).
6. Seitnazarova T.E., Egamberdieva S.A., 2019. *Nasledovanie dliny vegetatsionnogo perioda u gibridov khlopchatnika geograficheski otdalennogo proiskhozhdeniya* [Inheritance of the length of the growing season in cotton hybrids of geographically distant origin]. *Nauchnye trudy Severo-Kavkazskogo federal'nogo nauchnogo tsentra sadovodstva, vinogradarstva, vinodeliya* [Transactions of the North Caucasus Federal Scientific Center for Horticulture, Viticulture, Winemaking], vol. 26, pp. 250-254, EDN: WWYIFF. (In Russian).
7. Ovchinnikov A.S., Khodyakov E.A., Milovanov S.G., Bondarenko K.V., 2019. *Rezhim orosheniya khlopchatnika pri dozhdevanii i kapel'nom oroshenii v Nizhnem Povolzh'e* [Irrigation regime of cotton with sprinkling and drip irrigation in the Lower Volga region]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: nauka i vysshee professional'noe obrazovanie* [Bullet. of the Lower Volga Agro-University Complex: Science and Higher Education], no. 3(55), pp. 15-24, DOI: 10.32786/2071-9485-2019-03-1, EDN: GYOXCQ. (In Russian).
8. Pulatov Ya.E., Sadridinov S., Pulatov Ya.E., 2022. *Kapel'noe oroshenie khlopchatnika* [Drip irrigation of cotton]. *Doklady Tadjikskoy akademii sel'skokhozyaystvennykh nauk* [Reports of the Tajik Academy of Agricultural Sciences], no. 2(72), pp. 57-60, EDN: LZPSRO. (In Russian).
9. Saidzoda R.F., Saidzoda S.T., Pirzoda T.T., Sadikov A.T., 2022. *Vliyanie rezhimov orosheniya na formirovanie elementov produktivnosti i urozhaynosti khlopchatnika* [The influence of irrigation regimes on the formation of elements of productivity and yield of cotton]. *Biosfera* [Biosphere], vol. 14, no. 4, pp. 395-398, EDN: PQSTBC. (In Russian).
10. Ovchinnikov A.S., Dudkin N.V., 2021. *Kapel'noe oroshenie khlopchatnika na svetlo-kashtanovykh pochvakh Volgo-Donskogo mezhdurech'ya* [Drip irrigation of cotton on light-chestnut soils of the Volga-Don interfluvium]. *Nauchnoe obespechenie ustoychivogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa: sb. materialov Mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashch.*

pamyati akad. RAN V. P. Zvolinskogo i 30-letiyu sozdaniya FGBNU «PAFNTS RAN» [Scientific Support for Sustainable Development of the Agro-Industrial Complex: Proceed. of the International Scientific and Practical Conference Dedicated to the Memory of Academician of the Russian Academy of Sciences V. P. Zvolinsky and the 30th Anniversary of the Creation of the Federal State Budgetary Scientific Institution “PAFNTS RAS”], village of Saline Zaimishche, 10-12 Aug. 2021. Solenoe Zaimishche, PAFNC RAS, pp. 176-180, EDN: BJKLMH. (In Russian).

11. Dospekhov B.A., 2012. *Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovaniy)* [Field Experiment Technique with the Basics of Statistical Processing of Research Results]. Moscow, Book on Demand, 352 p. (In Russian).

12. Pleshakov V.N., 1983. *Metodika polevogo opyta v usloviyakh orosheniya: rekomendatsii* [Methodology of Field Experiment under Irrigation: recommendations]. Volgograd, VNIIOZ Publ., 150 p. (In Russian).

Информация об авторах

С. А. Селицкий – старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация, ssilja@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-4771-4516;

Р. Е. Юркова – ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации, Новочеркасск, Российская Федерация, rita6161@list.ru, ORCID ID: 0000-0001-8275-5834.

Information about the authors

S. A. Selitskiy – Senior Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation, ssilja@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-4771-4516;

R. Ye. Yurkova – Leading Researcher, Candidate of Agricultural Sciences, Russian Scientific Research Institute of Land Improvement Problems, Novocherkassk, Russian Federation, rita6161@list.ru, ORCID ID: 0000-0001-8275-5834.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Все авторы в равной степени несут ответственность за нарушения в сфере этики научных публикаций.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

All authors are equally responsible for ethical violations in scientific publications.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 10.02.2025; одобрена после рецензирования 28.02.2025; принята к публикации 26.03.2025.

The article was submitted 10.02.2025; approved after reviewing 28.02.2025; accepted for publication 26.03.2025.