

К ВОПРОСУ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ КОРМОСМЕСЕЙ НА ЧЕРНОЗЕМАХ

А.Д. Свиридова

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова, ДГАУ

В статье даны рекомендации для организации рационального и эффективного использования и охраны земельных ресурсов, научно обоснованной системы землепользования и землеустройства, по подбору кормовых культур и их смесей для поукосных и пожнивных посевов, высеваемых после уборки озимой ржи, рапса, тритикале на зеленый корм и зерно в условиях Ростовской области. Даны величины суммарного водопотребления, оросительные и поливные нормы поукосных и пожнивных культур, отражена их продуктивность.

Ключевые слова: водные ресурсы, водопотребление, орошение, поукосные культуры, пожнивные культуры, почва, орошение, поливы, влагозарядковые и вегетационные поливы.

Земли водного фонда в целом по Южному федеральному округу занимают 1432 тысяч га, в том числе в пределах Ростовской области на их долю приходится 217 тысяч га (2,2%) от общего количества земель. Основными водными источниками в округе являются реки Волга, Дон, Кубань, Терек, их притоки, Волгодонское, Кубанское, Цимлянское водохранилища и другие водоемы с пресной водой [1].

Интегральную роль во всех отраслях народного хозяйства, важнейшее место в сфере сельскохозяйственного производства занимают водные ресурсы. Водные ресурсы призваны обеспечить пресной водой хорошего качества население, орошение земель, потребителей сельского и других отраслей народного хозяйства. Общее водопотребление измеряется десятками миллионов кубических метров, в том числе на сельскохозяйственное водоснабжение расходуется более 5 млн. км³. При этом сельскохозяйственное водоснабжение представляет собой комплекс организационно-хозяйственных, технико-технологических, социально-экономических, эколого-правовых мероприятий, направленных на обеспечение пресной водой:

- сельские населенные пункты;
- животноводческие фермы и комплексы;
- орошение полей и обновление пастбищ;
- другие производственные и хозяйственные нужды.

Общее водопотребление сельскохозяйственного производства (орошение, водоснабжение, обводнение) по Ростовской области около 1 млн км³.

В целях упорядочения методов и способов забора воды и её распада необходимо в ближайшие годы принять меры по организации рационального использования водных ресурсов и улучшения состояния водных источников [1]. Для этого следует:

- разработать региональные схемы использования новых ресурсов и эксплуатации водных объектов;
- обеспечить внедрение мероприятий по снижению загрязнений водных объектов и доведение их концентрации до уровня ПДК;
- организовать оздоровление малых рек и других водоемов путем их расчистки;
- разработать мероприятия по экономии воды путем доведения расходной части до оптимально допустимых объемов;
- разработать мероприятия по снижению удельного расхода воды на один гектар орошаемых земель путем внедрения ресурсосберегающих технологий орошения сельскохозяйственных культур;

- сократить потери воды при мелиорации земель путем внедрения высокотехнологичных водохозяйственных сооружений и оборудования;
- наметить меры по организации рационального водопользования и водопотребления;
- организовать внедрение комплекса природоохранных мероприятий в системе водного хозяйства.

Систематическое применение орошения кормовых культур севооборота [2,3] позволяет поддерживать на оптимальном уровне увлажнение почвы, ослабляет, а часто полностью устраняет вредное влияние недостатка влаги в засушливых районах юга России.

Орошение, как агротехнический прием, улучшает микроклимат территории, усиливает поглотительную способность корневых систем растений и фотосинтез, способствует увеличению коэффициента использования времени вегетационного периода растений за счет насыщения посевов основными и промежуточными культурами.

Поэтому в южных засушливых районах большинства зон развитие орошаемого земледелия возможно лишь при соблюдении оптимального режима орошения каждой культуры севооборота. Соблюдая такие режимы и выполняя другие агроприемы [2,4], многие хозяйства разных форм собственности в рыночных условиях воспроизводят необходимую и в достаточном количестве продукцию, получают экономически выгодные урожаи полевых культур: зерна озимой пшеницы не менее 3,5–4 т/га, ячменя озимого и ярового – 3,0–3,5, кукурузы – 6,0–6,8, риса – 4,–5,5, силосной массы кукурузы – более 59, сена люцерны – 8,0–12,0, кормовой свеклы – 80,0–120,0 т/га.

Коллективные хозяйства Ростовской области на орошаемых землях производят зерна в 1,7 раза, силосной массы кукурузы в 1,9 раза, сена многолетних трав в 2,3 раза больше, чем на неорошаемых. Причем, наиболее отзывчивы на поливы оказались многолетние травы (прибавка их урожая только от орошения составляет более 350%, риса – более 200%).

Такие же прибавки урожая зерна, кормов, овощей и риса от орошения получают хозяйства Ставропольского края, Волгоградской и Астраханской областей, республик Калмыкии и Дагестана.

В Краснодарском крае и предгорных зонах республик Северного Кавказа прибавки урожая сельскохозяйственных культур от орошения меньше. Однако и в таких районах поливы гарантируют производство семян высоких репродукций зерновых культур и кормов в любой год и непрерывно в течение лета и осени [5].

Потребность полевых культур в поливах обусловлена коэффициентами их водопотребления. Так, на формирование одной тонны зерна пшеницы требуется около 800 м³ воды, кукурузы – 700, сена люцерны – 500, суданской травы – 450, кормовой свеклы – более 800 м³. Поэтому даже кратковременное снижение влажности почвы ниже оптимальных значений приводит к потере значительной части урожая.

Определение системы поливов полевых культур начинают с установления глубины активного слоя и оптимальной влажности почвы. Исследованиями НГМА [5], ЮЖНИИГиМА, СтавНИИГиМа (Костяков, 1960; Лиханов, 2001 [5,6]; Система кормопроизводства Ставропольского края; Справочник кормопроизводства на Кубани) и других научных учреждений юга России [6] установлены параметры увлажнения и глубина активного слоя почвы. Для однолетних полевых культур (зерновые, овощные, кормовые, технические) влажность принята за 0,6–1,0 м, для многолетних трав – 0,8–1,0 м. При этом оптимальной влажностью почвы этих слоев является 75–80 % наименьшей влагоёмкости (НВ), а для многолетних трав – не менее 80 % [6].

В практике орошаемого земледелия сроки поливов определяют по степени завядания растений или свертывания листьев в утренние или вечерние часы, а также по наличию трещин на поверхности пашни и сухой почве на глубине 10–20 см.

Суммарный расход поливной воды за весь период вегетации растений составляет величину оросительной нормы культур. Она зависит от уровня грунтовых вод, их засоления, количества выпавших за лето осадков (более 5 мм за один раз), коэффициента их использования, весенних запасов почвенной влаги и других условий. Так, в степной засушливой зоне юга России количество осадков до 55 мм за период апрель – октябрь составляет не более 15 % годовой нормы. Коэффициент их использования в зимний период составляет 0,3 во влажные, 0,5 – в сухие годы. За период вегетации эти показатели изменяются от 0,5 до 0,85 [6].

Величина оросительных норм зависит от тепло- и влагообеспеченности вегетационного периода. В засушливые годы они увеличиваются, во влажные – уменьшаются. В зависимости от этого изменяются и режимы орошения, которые слагаются из влагозарядковых, предпосевных и вегетационных поливов.

Влагозарядковые поливы способствуют накоплению основных запасов влаги в почве, используемых растениями в период их вегетации. Такие поливы (нормой до 1000 м³/га) проводят осенью, после уборки предшественников и только на полях с глубоким залеганием грунтовых вод (более 2,0 м). Их целесообразно применять под посевы люцерны, озимых кормовых культур, кукурузы на зерно и силос. Максимум эффекта достигается при сочетании влагозарядковых и вегетационных поливов.

Сроки поливов устанавливаются по наличию почвенной влаги в критические фазы вегетации культур: для озимых зерновых – начало всходов – колошение – налив зерна; кукурузы на зерно – образование 8–9 листьев – выметывание метелки – налив зерна; для люцерны – стебление – бутонизация – после скашивания массы на корм; гороха – начало бутонизации – налив зерна и др. [4,6].

Таблица 1

Примерные величины суммарного водопотребления и оросительных норм кормовых культур для условий среднесухого года, м³/га

Культуры, уголья	Зоны юга России			
	полупустынная	очень засушливая	засушливая степь	полузасушливая степь
1	2	3	4	5
Суммарное водопотребление				
Озимый ячмень	3800-4500	3200	2600	1800
Кукуруза на зерно	4600-5200	3400	3200	2900
Люцерна на корм	6800	5400	4700	4400
Люцерна на семена	3200	3600	2100	1600
Сорговые культуры на корм	4800	3800	2300	1500
Кукуруза на силос	4800	3600	2800	1600
Люцерно-злаковые смеси	6400	5600	3600	1500
Пожнивные на корм	3400-3900	1800	120	800
Оросительные нормы				
Ячмень яровой на зерно	1600	1200	800	450
Кукуруза на зерно	2500-3700	2500	2300	1800
Люцерна на корм	5000	4500	3600	1800
Кукуруза на силос	3000-3500	2800	2100	1500
Люцерна +злаки на корм	5000	4300	3500	1600
Пожнивные на корм	2300	1800	1500	800

Общий суммарный расход поливной воды (табл. 2) всех культур 6-польного севооборота составляет 12820 м³/га. При применении всех агротехнических приемов и поливов в срок, внесении по 6–8 ц/га минеральных удобрений и заделке в почву стерни,

пожнивных остатков и сидератов в каждом хозяйстве реально можно производить до 10 т/га кормовых (зерновых) единиц. При этом расход поливной воды в мае составит 16%, июне – 24,5, июле – 20,5, августе – 17,5, сентябре – 17% от общей относительной нормы. Максимальный расход влаги приходится на июнь – июль [4,6].

Таблица 2

График полива культур орошаемого севооборота засушливой степной зоны юга России

Месяц	Декада	Поливные нормы, дождеванием, м ³ /га					
		ячмень люцерна	люцерна на з/корм	пожнивно горох-овёс	кукуруза на зерно	кукуруза на силос	соя
Май	1	450	540	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-
	3	450	450	-	-	-	-
Июнь	1	-	-	-	540	-	-
	2	400	-	-	-	540	540
	3	-	450	-	540	-	-
Июль	1	-	-	-	-	-	540
	2	540	540	450	-	540	-
	3	-	-	-	450	-	-
Август	1	-	-	-	-	-	450
	2	540	540	450	450	450	-
	3	-	-	-	-	-	-
Сентябрь	1	-	-	-	-	-	450
	2	450	540	540	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-
Оросительная норма		2830	3060	1440	1980	1530	1980

Режим орошения промежуточных посевов складывается из влагозарядковых и вегетационных поливов, проводимых дождеванием или поверхностным орошением [4,7]. Влагозарядковые поливы могут быть предпахотными, предпосевными, послепосевными, проводимыми при иссушении слоя почвы – 0–40 см. Послепосевной полив эффективен до появления всходов, чтобы не вызвать образование корки, отрицательно влияющей на полноту всходов.

Поливной режим озимых промежуточных культур включает влагозарядку и один вегетационный полив, проводимый в сухую весну в середине – конце апреля (оросительная норма 360–450 м³/га), или один предпосевной полив в случае достаточного запаса влаги в почве.

Озимые промежуточные культуры поливают осенью и весной оросительной нормой 800–1000 м³/га, ранневесеннего посева – два – три раза нормой 1000–1400 м³/га. Оросительная норма поукосных и пожнивных культур – 1500–2000 м³/га. После каждого укоса подсевного посева дают один – два полива по 360–450 м³/га.

Рапс озимый — влаголюбивое растение. Поэтому высокие урожаи формирует при проведении предпосевных, послепосевных и вегетационных поливов, проводимых при снижении влажности слоя почвы 0–60 см ниже 70 % НВ. Предпосевные или послепосевные поливы применяют в сухую осень при иссушении слоя почвы 0–20 см. Норма каждого полива – 360–420 м³/га.

Вегетационные поливы проводят осенью и весной в случае отсутствия осадков или при слабых запасах почвенной влаги. Первый из них осуществляют в фазе шести листьев,

второй – в начале побегообразования (через 12–14 дней после первого). Норма полива дождеванием в южных регионах 480–540, в более северных— 350– 420 м3/га [4,7].

Режим орошения тритикале в засушливой зоне черноземных почв состоит из влагозарядкового полива дождеванием (ДДА-100М) нормой 800 м3/га и двух–трёх вегетационных поливов, каждый по 420-540 м3/га, с оросительной нормой 1600-2420 м3/га.

Ранневесенние яровые промежуточные культуры и смеси поливают два–три раза в сухие вёсны, один раз – во влажные (оросительная норма – 900–1700 м3/га). При влагозарядке число вегетационных поливов меньше.

Режим орошения подсевных культур аналогичен покровной культуре, после её уборки проводят два–три и более поливов, в зависимости от срока посева покровной культуры. Так, подсевные рожь или рапс озимый, суданскую траву или люцерну, подсеянные рано весной, поливают по режиму основного посева ржи, суданки, люцерны. Для получения трёх укосов суданской травы или люцерны под каждый укос проводят по два полива. Продолжительность межполивного полива 10–12 дней [4,7].

Режим орошения смешанных посевов включает в себя предпосевные и влагозарядковые поливы. При этом на тонну сухой массы расходуется 450 м3/га. Поэтому максимальная их продуктивность достигается при увлажнении слоя почвы 0–60 см на уровне 75 % НВ. При этом суммарное водопотребление растений за период их вегетации составляет 5–6 тыс. м3/га. За счет атмосферных осадков и почвенной влаги растения обеспечены влагой лишь на 50–65%, а в сухие годы – на 40–50%. Остальное количество влаги растения получают за счет поливов [4,7]. Ниже приведены примерные оросительные и поливные нормы смешанных посевов культур весеннего срока посева для среднесухого и сухого годов по основным регионам юга России (табл. 3).

Таблица 3

Оросительные и поливные нормы промежуточных весенних посевов в основных зонах Ростовской области, м3/га.

Зоны	Среднесухой год		Сухой год	
	оросительная норма	поливная норма	оросительная норма	поливная норма
восточная	1200	360-400	1500	450-500
центральная	800-1600	400-450	1200-2400	450-500
южная	1200-2000	450-500	1500-2400	550-600
северная	1800-2400	450-600	2300-2600	500-600

Основной способ полива смешанных посевов – дождевание. Сроки полива зависят от выпадающих осадков, сроков посева, фаз развития растений и влажности почвы. Весенние и летние посевы поливают при подсыхании слоя почвы 0–40 см ниже 70% НВ, в такие периоды: в фазе полных всходов растений, образования 3–9 листьев кукурузы, выметывания метёлок и налива зерна (цветения подсолнечника) [4,6].

Ранневесенние бобово-мятликово-рапсовые смеси поливают лишь за две–три недели до их уборки на зеленый корм, нормой 400–450 м3/га в сухие годы. Поукосные смеси кукурузы с соей и подсолнечником поливают, как и кукурузу на силос: первый полив – в фазе 10–12 листьев кукурузы (450 м3/га), второй – в фазе выметывания метёлки, третий – в начале налива зерна кукурузы, четвёртый – в фазе налива бобов сои такой же нормой полива [6,7].

Поливной режим гречихи и проса включает предпосевные и послепосевные поливы. Предпосевные (нормой 340-450 м3/га) проводят при условии, если почва после уборки предшественника на глубине 0–20 см сухая. В дальнейшем, по мере роста и

развития растений и при отсутствии осадков, следует проводить вегетационные поливы при снижении влажности почвы в слое 0–60 см до 70% НВ.

Являясь фитомелиорантом, горчица извлекает из глубоких слоёв почвенную влагу, поэтому при ранневесеннем посеве на корм требуется один–два полива дождеванием нормой 420–540 м³/га. При посеве в другие сроки количество поливов может быть три–четыре, в зависимости от количества выпавших осадков [7].

Допустимые оросительные и поливные нормы дождеванием промежуточных культур и смесей в южном регионе для условий различных природных зон приведены в табл. 4.

Таблица 4

Минимальные оросительные и поливные нормы промежуточных культур и смесей, м³/га.

Ростовская область	Виды посевов	Зоны					
		крайне засушливая		засушливая		неустойчивого увлажнения	
		оросительная норма	поливная норма	оросительная норма	поливная норма	оросительная норма	поливная норма
южные и центральные регионы	озимые	1200	600	900	450	800	400
	ранние						
	яровые	1400	450	1100	500	1500	500
	поукосные	2000	500	1600	400	1650	500
северные и восточные регионы	познивные	1800	450	1100	500	900	450
	озимые	1800	450	800	400	400	450
	ранние						
	яровые	1500	500	700	350	500	500
	поукосные	2500	500	1600	400	900	450
	познивные	1600	400	1200	400	800	400

Режим орошения поукосной кукурузы и её смесей с другими культурами на силос такой же, как и у кукурузы основного посева. Количество поливов других поукосных культур и смесей, возделываемых после уборки ранних яровых и озимых промежуточных, на один меньше по сравнению с основными посевами.

Суданская трава и сорго-суданковый гибрид засухоустойчивы, но при регулярном орошении и внесении удобрений удваивают и утраивают урожай зелёной массы. Так, в зоне обыкновенных чернозёмов Ростовской области без орошения суданка формирует 10,0 т/га сухой массы, а при удобрении (N90P90K45) и орошении (70% НВ) – 20 т/га (Свиридова, 2008), при удобрении (N120P120K60) и при орошении 80% НВ – 21,8 т/га (Шевченко, 1975).

На чернозёмах Ростовской области суданская трава при орошении формирует за 4–5 укосов более 70 т/га зелёной массы корма. Для поддержания влажности активного слоя почвы на уровне 70% НВ требуется провести 7 поливов. При оросительной норме 3200 м³/га – межполивные периоды составляют от 9 до 15 дней. Оросительная норма в сухие годы для поддержания влагообеспеченности 70% НВ составляла 3500, в средний – 2800 м³/га [7]. Примерные оросительные и поливные нормы суданской травы приводим в табл. 5 (Ландшафтное земледелие в условиях орошения Ростовской области, 2000). Поливы сорго-суданкового гибрида проводят при снижении влажности почвы до 65–70% НВ в слое 0–60 см.

Примерные оросительные и поливные нормы суданской травы и сорго-суданкового гибрида по зонам Ростовской области

Зоны	Оросительная норма		Поливная норма	
	средние по увлажнению годы	сухие годы	средние по увлажнению годы	сухие годы
восточная	1600	3200	400	550-600
южная	1900	3200	500-600	550-650
центральная	2000	3400	450-500	500-600
северная	3000	4700	500	550-600

Литература

1. Александровская, Л.А. Ресурсный потенциал сельскохозяйственного производства и его воздействие на состояние агрометеорологических систем [Текст] / Л.А. Александровская, А.Д. Свиридова // Экономика и экология территориальных образований. Научно-практ. жур. – Ростов-на-Дону : Изд-во РГСУ. – № 2. – 2014. – С.81–85.
2. Рекомендации по экономному использованию воды для орошения кормовых культур / Г. А. Сенчуков [и др.]. – Новочеркасск, 1990. – 14 с.
3. Кан, А.И. Методика оперативного управления орошением сельскохозяйственных культур по агрометеопараметрам [Текст] / А.И. Кан, Г.А. Сенчуков, А.Д. Свиридова. – Новочеркасск : Типография №7, 1992. – 15 с.
4. Разработать и внедрить экологически безопасные ресурсосберегающие технологии орошения с/х культур]: отчёт о НИР (заключительный), НГМА; руководитель Г.А. Сенчуков, исполн. А.Д. Свиридова. – Шифр 01.02.01. – Новочеркасск, 1995. – 50 с.
5. Свиридова, А.Д. Кормопроизводство на современном этапе / А.Д. Свиридова // Разработка адаптивных систем природоохранных технологий производства сельхозпродукции в аридных районах России: сб. труд. науч.-практ. конф. РАСХН. – М. : Современные тетради, 2003. – С.167–170.
6. Свиридова, А.Д. Водосберегающий режим орошения // Труды ВАСХНИЛ, СКНЦВШ, НИМИ, ЮжГИПроводхоз. – Новочеркасск, 1989.
7. Свиридова, А.Д. Продуктивность кормовых культур при орошении: монография. – Новочеркасск : Новочерк. гос. мелиор. акад., 2008. – 200 с.

Literature

1. Aleksandrovskaya, L.A. Resource potential of agricultural production and its impact on a condition of agromeliorative systems [Texts] / L.A. Aleksandrovskaya, A. D. Sviridova//Economy and ecology of territorial educations. Scientific практ. жур. – Rostov-on-Don: RGSU publishing house. – No. 2. – 2014. – С.81–85.
2. Recommendations about economical use of water for irrigation of forage crops / G. A. Senchukov [etc.]. – Novochoerkassk, 1990. – 14 pages.

3. Kan, A. I. Metodik of operational management by irrigation of crops in the agrometeoroparameters [Texts]/A.I. Kan, G. A. Senchukov, A. D. Sviridova. – Novocherkassk: Typography No. 7, 1992. – 15 pages.

4. To develop and implement ecologically safe resource-saving technologies of irrigation of agricultural cultures]: report on NIR (final), NGMA; head G. A. Senchukov, исполн. А. D. Sviridova. – Code 01.02.01. – Novocherkassk, 1995. – 50 pages.

5. Sviridova, A. D. Kormoproizvodstvo at the present stage / A.D. Sviridova//Development of adaptive systems of nature protection production technologies of agricultural products in the arid regions of Russia: сб. work. науч. - практ. конф. Russian Academy of Agrarian Sciences. – М.: Modern notebooks, 2003. – Page 167-170.

6. Sviridova, A.D. Water saving mode of irrigation//Works VASHNIL, SKNTsVSh, NIMI, Yuzhgiprovodkhoz. – Novocherkassk, 1989.

7. Sviridova, A. D. Produktivnost of forage crops in case of irrigation: monograph. – Novocherkassk: Novocherk. state. melior. academician, 2008. – 200 pages.

Анна Дмитриевна Свиридова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры землепользования и землеустройства Новочеркасского инженерно-мелиоративного института им. А.К. Кортунова, ДГАУ.

Anna Dmitriyevna Sviridova – the candidate of agricultural sciences, the associate professor Zemlepolzovaniya and land management of Novocherkassk engineering-meliorative institute of A.K. Kortunov, branch of DONGAU.

346428, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111
346428, Novocherkassk, Pushkinskaya St., 111
Тел.: +7(8635) 22-43-23; e-mail: reknigma@magnet.ru
