

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДОЖДЕВАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

БАКИРОВ Сергей Мударисович, Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

В статье приводится анализ сложившегося развития мелиорации земель сельскохозяйственного назначения. Представлены исследования глобального изменения климатических зон по коэффициенту увлажнения. Установлено, что количество сухих и очень сухих земель в РФ выросло в среднем на 14 %. Проведен анализ повышения интереса к дождевальной технике и его сравнение с капельным поливом. Приведены данные региональных мер по поддержке сельхозтоваропроизводителей при внедрении дождевальной техники. Рассчитана потребность в дождевальной технике для сельскохозяйственных регионов до 2024 г.

Введение. На Всероссийском форуме сельхозтоваропроизводителей, проводимом в г. Краснодар в марте 2018 г., отмечались важные направления развития страны. На пленарном заседании ключевым вопросом обсуждения Президента РФ В.В. Путина стала стратегия развития экспорта в растениеводстве. Отмечалось, что Россия, имея самую большую площадь сельскохозяйственных земель, может стать крупнейшим экспортером продовольствия в мире. Вместе с этим отмечалось, что до 2022 г. доля экспорта превысит долю ввозимого в страну продовольствия, что в большей части относится к высококачественным кормам и кормовым добавкам [12].

Рост интереса к российскому продовольствию вызван повышением конкурентоспособности товара. На 2018 г. Россия занимает первое место в мире по экспорту пшеницы и второе место по зерновым. По другим культурам (кукуруза, соя, нут и т.п.) страна входит в десятку крупнейших поставщиков (табл. 1) [7].

Тенденция роста возделывания формируется на увеличении спроса на внутреннем и внешнем рынках. В перспективе на 2025 г. планируется выйти на лидирующие позиции поставки рапса и других культур в Китай [8]. Спрос на нетрадиционные культуры (для земель РФ, например, рапс, соя) ориентирует крупные корпорации, средние и малые предприятия пробовать выращивать новые культуры.

По различным данным [2, 17], основная доля выращивания традиционных культур приходится на Южный федеральный округ и Поволжье (табл. 2).

Как видно из табл. 2, в лидирующих сельскохозяйственных округах выращивают традиционные культуры, разнообразие сортов которых позволяет сажать в самых тяжелых условиях – от засушливых до затопляемых территорий. В настоящее время государство поставило задачу селекции, генетики, разработки технологий и средств возделывания высокобелковых культур, таких как соя, горох, фасоль, нут, чечевица, лю-

Таблица 1

Возделывание культурных растений в РФ

Культура	Объем, млн т			
	2005 г.	2010 г.	2014 г.	2018 г.
Яровая пшеница	21,41	8,04	28,23	42,13
Озимая пшеница	24,60	13,9	27,17	57,65
Кукуруза	3,11	2,67	11,45	13,72
Подсолнечник	3,43	5,89	8,53	12,99
Сахарная свекла	28,76	11,14	33,56	52,11
Картофель	42,81	25,35	32,89	31,04
Чечевица	0,08	0,04	0,08	0,07
Нут	0,05	0,01	0,07	0,06



Возделывание культурных растений по субъектам РФ

Субъект РФ	Наименование культурных растений, собранных в 2018 г., млн т			
	пшеница	подсолнечник	кукуруза	ячмень
Саратовская область	2,45	1,61	0,43	0,65
Волгоградская область	2,88	0,98	0,42	0,67
Ставропольский край	7,22	0,55	0,68	0,71
Краснодарский край	8,91	0,97	1,91	0,85
Ростовская область	9,42	1,37	0,53	0,68
Воронежская область	2,73	1,15	0,89	0,93
Пензенская область	1,44	0,28	0,33	0,52
Самарская область	1,81	1,00	0,39	0,64
Ульяновская область	0,86	0,16	0,20	0,51

церна, так как производство высококачественных кормов для животноводства основано на белковых культурах [10].

Методика исследований. Анализ исходных данных; синтез данных выступления Президента РФ В. В. Путина; наблюдение за тенденциями развития орошения земель сельскохозяйственного назначения.

Результаты исследований. Анализ производства высокобелковых культур показал, что проблемой возделывания являются в первую очередь резкие перепады влажности почвы (табл. 3) [11].

Значительную долю в повышении эффективности пахотных земель занимает орошение, а именно полив дождеванием. Из всех способов полива дождевание является самым перспективным для выращивания культурных растений в большом количестве. Сравнение дождевальной

техники с системами капельного полива, которые стационарно располагаются на поверхности или в грунте показало существенное преимущество – возможность работы сельскохозяйственной техники на этапах культивирования, посева, обработки и сбора урожая. Несмотря на ресурсосберегающий эффект, капельный полив выполняется только в закрытом или защищенном грунте [36].

Анализируя различные источники [2, 3, 6–12, 17], полив дает несколько эффектов. Ощутимым и важным эффектом является прибавка урожая в среднем в 1,3–6,2 раза. Развитие технологий, генетики и селекции для отдельных видов культур (яровая и озимая пшеница) позволяет получать семена, устойчивые к резким перепадам влажности почвы, что обеспечивает хорошие урожаи в засушливых зонах пахотных земель (Астраханская, Волгоградская, Ростовская, Саратовская области).

Таблица 3

Влияние отдельных мероприятий агроуправляющего комплекса на урожай

Агроуправляющее мероприятие	Доля урожая, %					
	яровая пшеница	озимая пшеница	кукуруза	соя	люцерна	нут
Без полива	40	52	20	2	30	23
С поливом	38	26	53	61	46	42
Внесение удобрений	12	12	14	11	15	20
Опрыскивание	8	9	5	6	8	9
Увеличение нормы высева	5	6	7	7	6	6





С поливом для таких культур прирост урожая не сильно увеличивается в 1,05–1,32 раза [9]. Как показывает практика, пшеницу можно не поливать.

Другие культуры, которые чувствительны к влажности почвы (кукуруза, соя, люцерна, и другие высокобелковые культуры), дают хорошие урожаи только с поливом. Вторым эффектом полива – возможность выращивать отдельных культур в засушливых зонах, где без полива они не растут. Так, например, в Саратовской, Самарской, Волгоградской областях урожайность сои без полива составляет 0,1–2,0 ц/га, а с поливом можно собрать до 30–40 ц/га. Такое же положение с другими культурами (см. табл. 3, для кукурузы, люцерны). На основе таких результатов урожайности с поливом у фермеров открывается возможность пробовать к посеву новые высокобелковые культуры.

Частота и режим полива определяются в совокупности действия многих факторов: видом культуры, периодом роста культуры, видом почвы, климатической зоной, уровнем естественной влагозарядки после зимы, количеством осадков (табл. 4).

Третьим и самым важным с точки зрения общего сельского хозяйства эффектом является сохранение плодородия почвы. Помимо прямого прироста урожая в почве улучшаются процессы химических реакций, активируются процессы образования гумусного слоя. С поливом засушливых, сухих и очень сухих земель сохраняется перспектива возделывания культурных растений. Как показывают исследования Департамента мелиорации Министерства сельского хозяйства РФ и государственной службы Украины по вопросам геодезии, картографии и кадастра Министерства аграрной политики и продовольствия Украины, за несколько десятков лет изменился климат зе-

мель [5, 18]. Засушливых и сухих земель становится больше (рис. 1).

На основе данных работ [5, 18] площадь сухих и очень сухих земель, нуждающихся в орошении, за последние 50 лет выросла на 14 %. Сложившаяся ситуация ориентирует на возрождение повсеместной мелиорации. Водный баланс на территориях Центрального, Южного и Приволжского федеральных округов искажается в худшую сторону. Спасти положение можно восстановлением, разработкой и строительством целых оросительных комплексов.

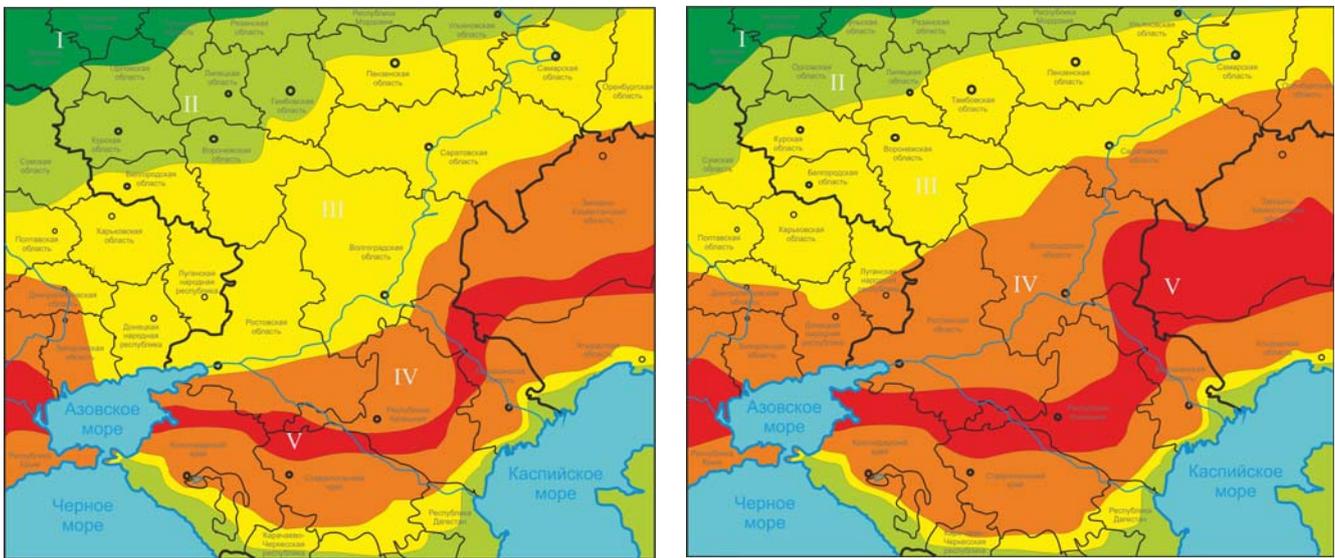
В настоящее время в Саратовской области наблюдается рост орошаемой площади, что связано с многими факторами. В первую очередь, толчком развития мелиорации стала действующая программа Министерства сельского хозяйства РФ и Саратовской области «Развитие мелиоративного комплекса России» подпрограммы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения Саратовской области» государственной программы Саратовской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в Саратовской области» [15]. Программами предусмотрено возмещение части (до 70 %) затрат фермеров и сельскохозяйственных предприятий на приобретение и строительство оросительных систем (рис. 2, 3).

Из всех способов полива: поверхностный полив, полив дождеванием и капельный полив, как отмечалось ранее, самым распространенным является полив дождеванием. Дождевальная техника развивается, и прошла путь от простых разбрызгивателей до широкозахватных дождевальных машин. По разным данным [16, 19], в настоящее время по всему миру используется порядка 200000 ед. различной дождевальной техники (рис. 4).

Таблица 4

Нормы влажности почвы и нормы полива

Культуры	Наименьшая влагоемкость грунта (НВ, %)		Средняя норма полива (чернозем) q , м ³ /га
	для незасоленных почв	для слабозасоленных почв	
Зерновые	60	70	2500...3000
Кукуруза	65	80	4000...5000
Корнеплоды	65	75	3000...4000
Подсолнечник	60	70	3000...3500
Люцерна	70	80	5000...6000
Соя	70	85	6000...7000
Фруктово-ягодные	65	85	5000...6000



а

б

Рис. 1. Изменение летнего коэффициента увлажнения зон РФ: а – 1970–1995 гг.; б – 1996–2019 гг.
(Летний коэффициент увлажнения: V – $K_y < 0,50$; IV – $0,50 < K_y < 0,70$; III – $0,71 < K_y < 0,80$;
II – $0,81 < K_y < 0,90$; I – $0,91 < K_y < 1,10$)

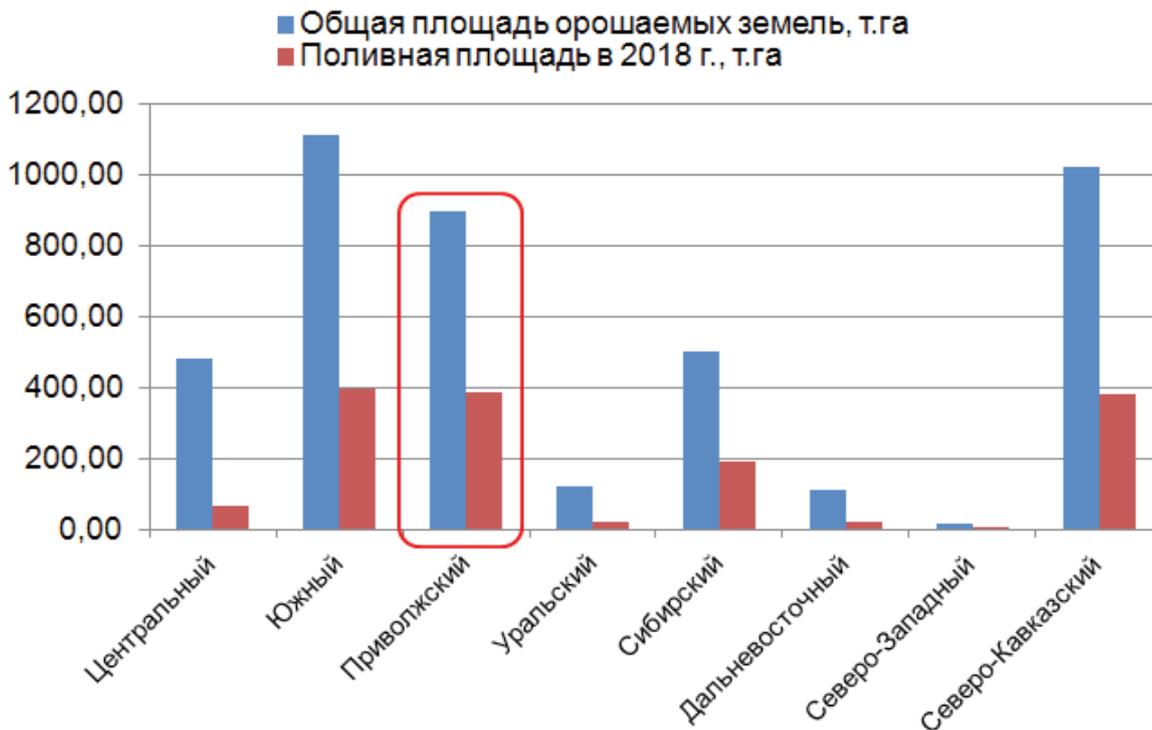


Рис. 2. Площадь орошаемых земель в России по округам

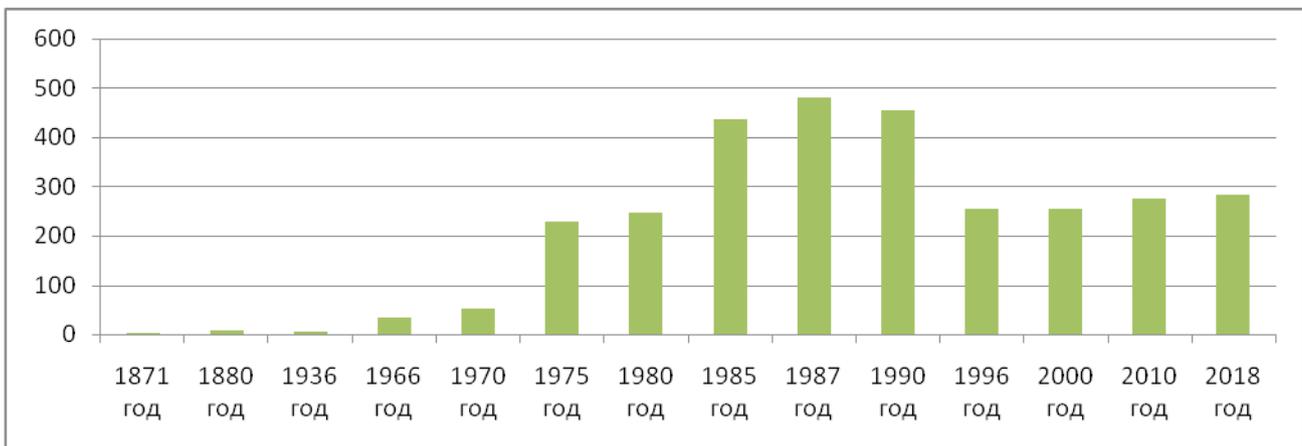


Рис. 3. Площадь орошаемых земель Саратовской области



В истории развития мелиорации и дождевальной техники значительную роль сыграл завод «Фрегат» (Украина) [14], который на сегодняшний день выпустил порядка 50000 ед. различной дождевальной техники. Также в развитии мелиорации в Поволжье, России и странах СНГ активно участвует ФГБНУ «ВолжНИИГиМ» [1], на базе которого изготовлена дождевальная машина «Волжанка-64».

На сегодняшний день отмечается высокая потребность в дождевальной технике. Как показывают исследования последних лет [1, 3, 4, 5, 14–16, 18, 19], вырос спрос на электрифицированные дождевальные машины. Это объясняется тем, что благодаря современным техническим средствам, которые работают на электроэнергии, появилась возможность дистанционного контроля и управления дождевальными машинами и, соответственно, поливом.

Таким образом, анализ сложившегося состояния в мелиорации показывает, что в ближайшие 5 лет (до 2025 г.) будут наращиваться темпы сельскохозяйственного производства в растениеводстве, расширяться список возделывания не-

традиционных, дорогостоящих культур (табл. 5). Вместе с этим установлен ориентир на возделывание высокобелковых культур для дальнейшего производства высококачественных кормов для животноводства и т.д.

Заключение. Повышение важности мелиорации в условиях неизбежного климатического изменения и увеличения сухих и очень сухих земель за последние 50 лет на 14 %, а также стремление сельхозтоваропроизводителей получать стабильный и качественный урожай создает благоприятную перспективу развития дождевальной техники и полива в целом.

Оценка запасов водных ресурсов приводит к следованию бережного и экономичного расхода воды на полив, созданию систем с высоким коэффициентом полезного действия. В связи с отсутствием возможности совместного использования систем капельного полива и сельскохозяйственной тракторной техники возрастает роль разработок эффективных дождевальных машин, потребность в которых для РФ составляет порядка 2500 ед. на период до 2025 г.

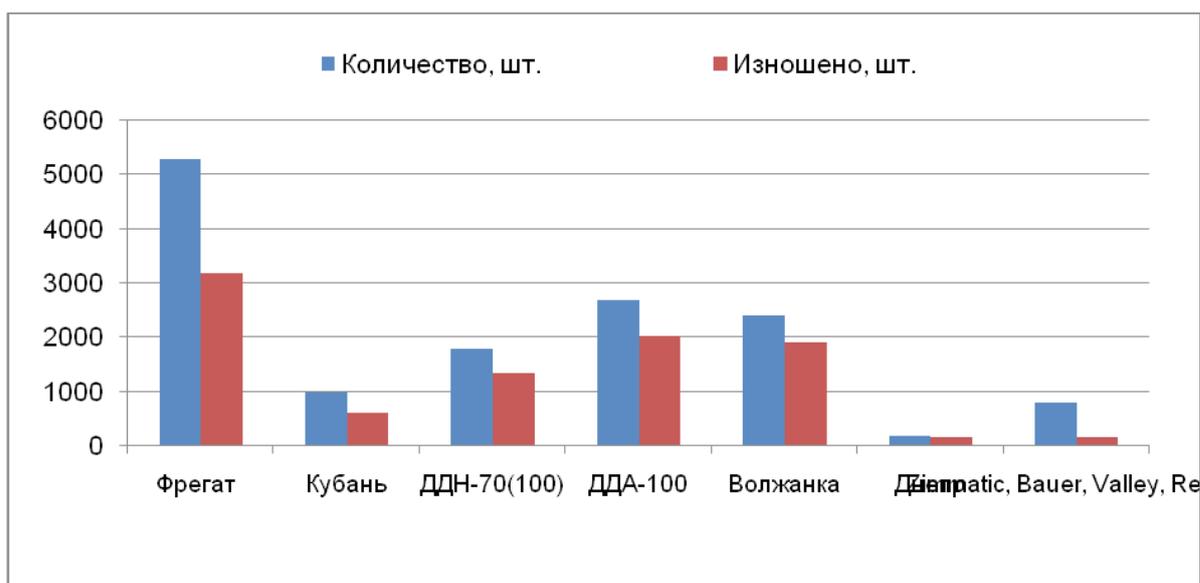


Рис. 4. Виды дождевальной техники в РФ

Таблица 5

Анализ потребности земель в дождевальных машинах

Субъект РФ	Площадь орошаемых земель, тыс. га (2019 г.)	Планируемая площадь орошаемых земель, тыс. га (2024 г.)	Площадь, охватываемая дождевальными машинами, тыс. га	Потребность в дождевальных машинах, ед.
Саратовская область	257,7	310,0	174,1	348
Волгоградская область	52,8	152,8	38,2	61
Ростовская область	228,9	259,0	69,9	663
Краснодарский край	461,3	500,0	399,1	259
Ставропольский край	242,1	320,0	64,2	741
Пензенская область	59,1	70,0	26,2	137
Воронежская область	75,9	175,0	9,9	275
Итого	1377,8	1786,8	781,6	2484

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Брель В.К. Становление и перспективы развития мелиоративной науки в Поволжском регионе // Проблемы повышения эффективности использования водных и земельных ресурсов Поволжья: сб. науч. тр. /ФГНУ «ВолжНИИГиМ». – Саратов: Научная книга, 2011. – С. 13–20.

2. Выращивание озимой пшеницы по технологии прямого посева в условиях Ростовской области / Н.А. Зеленский [и др.] // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – С. 670.

3. Государственная программа Волгоградской области «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия». – Постановление Администрации Волгоградской области № 743-п от 26 декабря 2016 г. // СПС «Гарант».

4. Долгосрочная областная целевая программа «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения Воронежской области 2014–2020 годы». Постановление Правительства Воронежской области № 271 от 03 апреля 2013 г. // СПС «Гарант».

5. Золотокрылин А.Н., Черенкова Е.А., Титкова Т.Б. Биоклиматическая субгумидная зона на равнинах России: засухи, опустынивание/деградация // Аридные экосистемы. – 2018. – Т. 24. – № 1 (74). – С. 13–20.

6. Любая С.И., Юрченко А.Н. Система капельного полива // Новые технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности с использованием электрофизических факторов и озона: Междунар. науч.-практ. конф. – Ставрополь, 2014. – С. 74–76.

7. Панарина В.И., Полухин А.А. Развитие отечественного семеноводства – основа импортозамещения в агропромышленном комплексе России // Экономика и управление отраслями, комплексами на основе инновационного подхода (в рамках научной школы Т.Т. Цатхлановой). – Элиста, 2017. – С. 108–109.

8. Петров М.В. О возможностях поставок продукции АПК в Китай. Пленарное заседание: «Экспортный потенциал АПК: зерновые, зернобобовые, масличные культуры, масложировая, мясная, кондитерская продукция» Программа 10-го Сельскохозяйственного Форума «Саратов-агро. День поля. 2019». Режим доступа: <http://expo.sofit.ru/exhibitions/saratov-agro-den-polya-2019/8998/> (дата обновления 10.08.2019).

9. Полив дождеванием / под общ. ред. И.А. Безменова. – Саратов, 1979. – 175 с.

10. Приказ Минсельхоза РФ от 6 марта 2013 г. № 128 «Об утверждении отраслевой программы «Развитие свиноводства в Российской Федерации на

2013–2015 годы». – Режим доступа: <http://agroportal2.garant.ru:81/SESSION/PILOT/main.htm>.

11. Приказ Минсельхоза РФ от 28 сентября 20183 г. № 443 «О реализации мероприятий направления (подпрограммы) «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России» Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы». – Режим доступа: <http://agroportal2.garant.ru:81/SESSION/PILOT/main.htm>.

12. Путин В.В. Драйвер роста российской экономики // Журнал Экономика сельского хозяйства России. – 2018. – № 3. – С. 2–5.

13. Справочник по орошаемому земледелию / сост. Н.А. Мосиенко. – Саратов, 1993. – 432 с.

14. Стафеев А.П. Скоро мы будем орошать всю территорию Украины: Интервью председателя правления ПАО «Завод «Фрегат». – Режим доступа: <http://fregat.mk.ua/blog/aleksandr-stafeev-skoro-pridetsya-oroshat-vsyu-territoriyu-ukrainy/>.

15. Федеральная целевая программа «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы». Постановление Правительства Российской Федерации № 922 от 12 октября 2013 г. // СПС «Гарант».

16. Фокин Б.П., Носов А.К. Современные проблемы применения многоопорных дождевальных машин. – Ставрополь, 2011. – 80 с.

17. Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза посевов пшеницы в зависимости от технологии выращивания / К.А. Рашидов [и др.]. – Кишоварз, 2015. – № 1. – С. 9–11.

18. Шевчук С.И., Вишневский В.И. Изменения увлажненности украинского полесья и их последствия // Экология науки. – 2019. – № 3(24). – С. 35–40.

19. Юрченко И.Ф., Злодеев Ю.Г., Ялалова Г.Х. Правила планирования мероприятий технической эксплуатации оросительных систем: учеб. пособие. – М., 2019. – 70 с.

Ключевые слова: полив; мелиорация; дождевальная машина; энергозатраты; дождевание.

Бакиров Сергей Мударисович, канд. техн. наук, доцент кафедры «Инженерная физика, электрооборудование и электротехнологии», Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова, Россия.

410056, г. Саратов, ул. Советская, 60.
Тел.: (8452) 24-94-47.

PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF SPRINKLING MACHINE

Bakirov Sergey Mudarisovich, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the chair “Engineering Physics, Electrical Equipment, and Electrotechnology”, Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov, Russia.

Keywords: watering; land reclamation; sprinkler; energy costs; sprinkling.

The article provides an analysis of the current development of agricultural land reclamation. Studies of global

changes in climatic zones by the coefficient of moisture are presented. It was established that the number of dry and very dry lands in the Russian Federation grew by an average of 14 %. An analysis of increasing interest in sprinkler technology and its comparison with drip irrigation was carried out. The data of regional measures to support agricultural producers and producers when introducing sprinkling equipment are presented. The need for irrigation equipment for agricultural regions until 2024 is calculated.

