

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО  
ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ДЕПАРТАМЕНТ МЕЛИОРАЦИИ

ФГБНУ ВНИИ «Радуга»

# АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ ОРОШЕНИЯ В РОССИИ

Информационно-аналитическое издание



Коломна 2020

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**

Департамент мелиорации

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт  
систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга»  
(ФГБНУ ВНИИ «Радуга»)**

**АНАЛИТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВ  
РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ ОРОШЕНИЯ В РОССИИ**

**Информационно-аналитическое издание**

**Коломна, 2020**

УДК 631.347  
ББК 40.723

**Авторский коллектив:**

**Г.В. Ольгаренко**, д-р с.-х. наук, профессор, чл.-корр.РАН

**С.С. Турапин**, канд. техн. наук.

**Аналитические исследования перспектив развития техники орошения в России:** Информационно-аналитическое издание. — М: Коломна. : ИП Лавренов А.В., 2020. — 128 с.: ил.

**Рецензенты**

Академик РАН, д.с.-х.н., проф. В.В. Бородычев

Д.т.н., проф. А.И. Рязанцев

**ISBN 978-5-9908948-9-1**

Информационно-аналитическое издание разработано на основе материалов, проведенных авторами научно-аналитических исследований в рамках выполнения программы научно-исследовательских работ Федеральным государственным бюджетным научным учреждением «Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельскохозяйственного водоснабжения «Радуга», по Государственному заданию Минсельхоза России.

В материале представлен комплексный анализ научно-технического уровня отечественных и зарубежных технических средств орошения, отечественного рынка дождевальной техники, технических средств микро-орошения, с оценкой спроса и предложения импортных и российских образцов, стоимости и качественных характеристик, конкурентных преимуществ. Разработан прогноз развития техники орошения и предложены меры государственной поддержки отечественных машиностроительных предприятий производящих оросительную технику.

Разработаны предложения по основным направлениям проведения НИОКР по техники орошения, номенклатуре и потенциалу производства ирригационного оборудования на отечественных машиностроительных предприятиях, с указанием мощности, номенклатуры и перспектив развития.

Информационно-аналитическое издание подготовлено и издано на основании решения Секции мелиорации Научно-технического Совета Минсельхоза России № 26 от 23 декабря 2019 года.

**ISBN 978-5-9908948-9-1**

© Всероссийский научно-исследовательский институт систем орошения и сельхозводоснабжения «Радуга», 2020

## Содержание

Стр.

Введение.....	4
1. Техника орошения на внутрихозяйственных гидромелиоративных системах в Российской Федерации.....	6
2. Прогноз потребности техники орошения, с учетом реализации программных мероприятий в области мелиорации земель.....	21
3. Анализ рынка и развитие производства техники орошения в Российской Федерации.....	25
4. Анализ состояния и перспектив отечественного производства техники орошения.....	46
5. Научное обеспечение производственной программы развития техники орошения.....	60
6. Комплексные меры Государственной поддержки развития отечественного производства оросительной техники.....	77
Заключение.....	81
Список использованных источников.....	98
Приложение 1. Техника орошения, производимая в Российской Федерации и поставщики иностранной техники	
Приложение 2. Агрэкологические требования к технологии и технике полива.	

## Введение

Сельскохозяйственное производство на территории Российской Федерации ведется в сложных природно-климатических условиях, дефицит атмосферных осадков наблюдается на 80% пахотных земель. Высокий и стабильный уровень производства сельскохозяйственной продукции в засушливой природно-климатической зоне Российской Федерации может быть обеспечен только на основе развития орошения сельскохозяйственных земель. На орошаемых землях, составляющих менее 20% площади пашни, производится более 40% продукции растениеводства в мире, так как урожайность на орошаемых землях в 2-5 раз выше, чем на богарных [1,2].

Развитие орошения является одним из главных факторов, обеспечивающим устойчивое социально-экономическое развитие и повышение продовольственной безопасности, за счет: увеличения урожайности сельскохозяйственных культур и устойчивости производства сельскохозяйственной продукции, снижения экономических рисков, связанных с потерями урожая из-за засухи; увеличение базы налогообложения за счет роста объемов производства в агропромышленном комплексе; создание новых высокотехнологичных рабочих мест, повышение образовательного и культурного уровня сельского населения, развитие инфраструктуры и благоустройство населенных пунктов [3,4].

Для повышения эффективности использования мелиорированных земель необходимо значительно повысить технический уровень мелиоративной отрасли, выполнив комплекс работ по реконструкции и капитальному ремонту, модернизации и техническому перевооружению мелиоративных систем, реализация которых требует масштабно осуществлять научно-технические разработки и внедрять новые технологии и технику в мелиоративную отрасль.

В Российской Федерации, основным механизмом Государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей, эксплуатирующих мелиорированные земли, с целью развития сельскохозяйственного производства и повышения уровня продовольственной безопасности России, была разработана и введена в действие Федеральная целевая программа «Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель России на период до 2020 года», которая на сегодняшний день переформатирована в Ведомственную Программу развития мелиоративного комплекса [3,4].

Ведомственная программа включает комплекс мелиоративных мероприятий, в том числе по развитию гидромелиоративных систем, для чего

предусмотрено предоставления субсидий из федерального бюджета и бюджетов субъектов Российской Федерации, сельскохозяйственным товаропроизводителям, вводящим в эксплуатацию мелиорированные земли [4].

Эффективность использования водных, почвенно-климатических, материально-технических и энергетических ресурсов, экологическое состояние окружающей среды, в значительной степени зависит от качества технологий и техники полива, которое определяет качество водораспределения и регулирования водного режима почвы, а, следовательно, урожайность сельскохозяйственных культур и величину непродуктивных потерь оросительной воды [4,5,6,7].

Важным фактором риска, для дальнейшего развития орошаемых площадей, является недостаточное количество новых Российских опытно-конструкторских разработок по дождевальной технике, внедренных в производство, при наличии значительной доли иностранной техники орошения.

Передача на откуп иностранным компаниям решения вопросов технологического обеспечения Государственной программы развития АПК, в части строительства, реконструкции и технического перевооружения гидромелиоративных систем, противоречит требованиям экономической, технической и продовольственной безопасности России [6,8].

Поэтому очень важно не только разработать конструкторскую документацию на дождевальную технику нового поколения, имеющую авторский приоритет Российской Федерации, но и способствовать развитию производства и внедрению новой оросительной техники отечественного производства, соответствующей по своим технико-эксплуатационным и эколого-экономическим характеристикам зарубежной оросительной технике и современному уровню научно-технического развития стран ОЭСР. [8,9]

Необходима комплексная Государственная политика, создающая Российским машиностроительным предприятиям возможности для организации и развития серийного производства, что соответствует задачам Государственной программы развития АПК и позволит снизить зависимость отрасли мелиорация от импортной техники.

## 1. Техника орошения на внутрихозяйственных гидромелиоративных системах в Российской Федерации

На начало 2019 года, мелиоративный фонд Российской Федерации составил площадь 9,46 млн. гектаров [9,10], включая:

- площади орошаемых земель составляют 4,68 млн. гектаров, из которых в сельскохозяйственном производстве фактически использовалось 3,89 млн. гектаров;

- площади осушаемых земель составляют 4,78 млн. гектаров, в сельскохозяйственном обороте использовано 3,20 млн. гектаров.

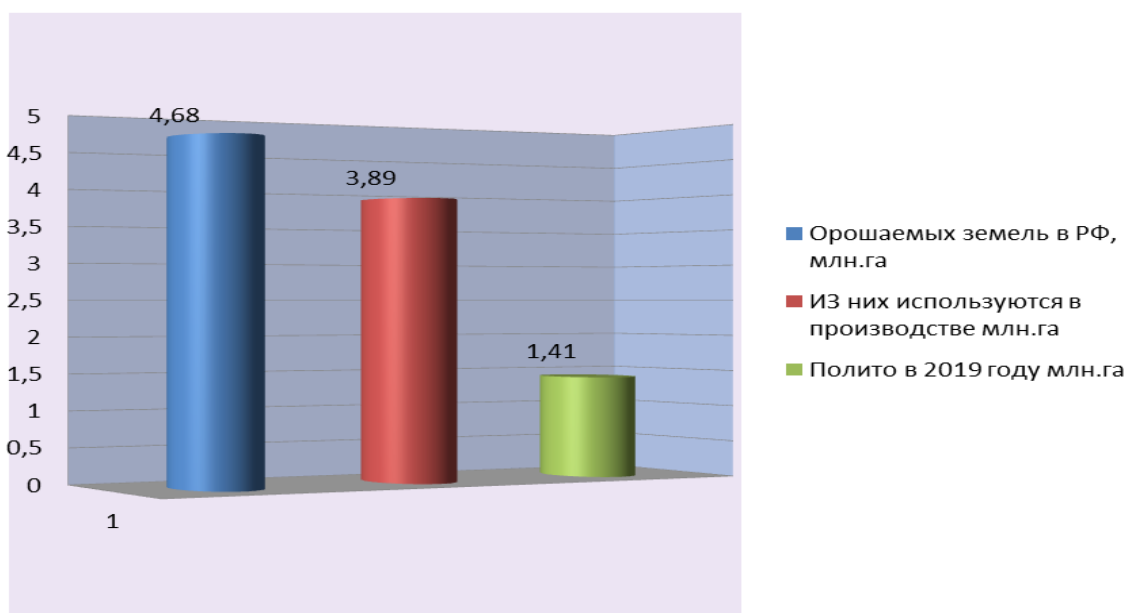


Рисунок 1. Использование орошаемых земель Российской Федерации

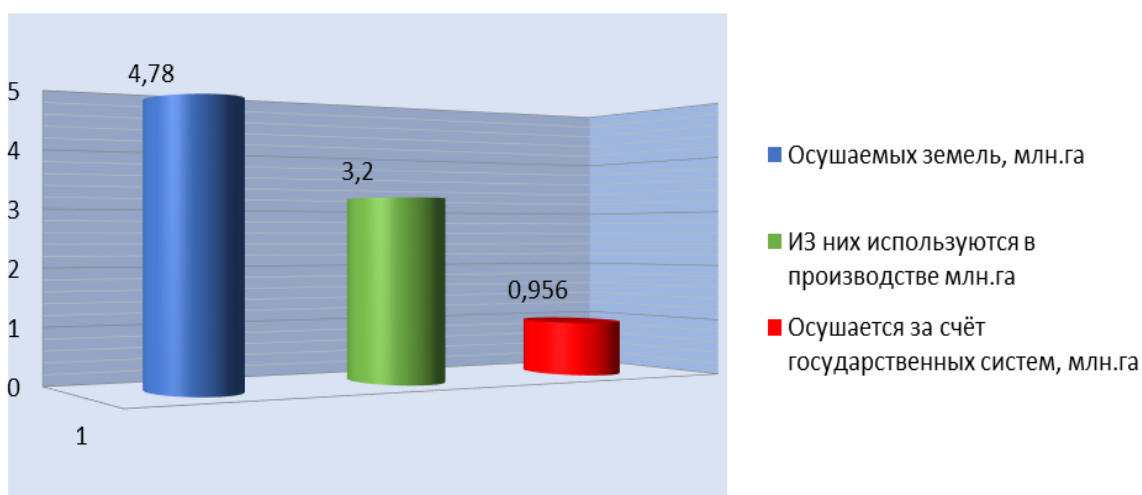


Рисунок 2. Использование осушаемых земель Российской Федерации

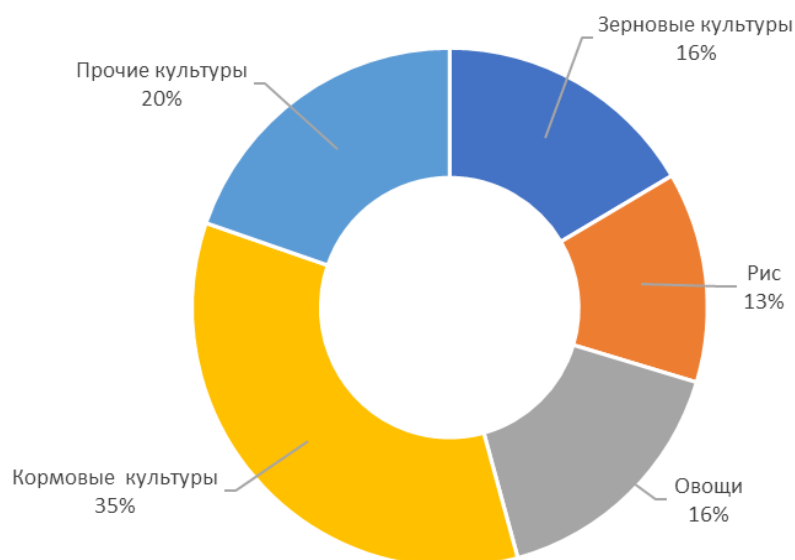


Рисунок 3. Структура севооборотов на орошаемых землях

Государственные мелиоративные системы, обеспечивают подачу воды на орошение, по магистральной и межхозяйственной сети, для проведения поливов на внутрихозяйственных оросительных системах, площадью около 1,41 млн. гектаров. Структура орошаемых площадей, политых за счет подачи воды Государственными гидромелиоративными системами, имеет следующие показатели, всего площадь орошения - 1412,0 тыс. гектаров (100%), в том числе: зерновые культуры - 233,0 тыс. гектаров (16,5%); рис – 185,0 тыс. гектаров (13,0%); овощи – 227,0 тыс. гектаров (16,5%); кормовые культуры – 487,0 тыс. гектаров (34,5%); прочие культуры – 278,0 тыс. гектаров (19,50%).

Структура орошаемых площадей, по технике полива, следующая:

- дождевальная техника, всего 8367 единиц, обеспечивает полив на площади 540,0 тыс. гектаров, в том числе: широкозахватные дождевальные машины - 6592 единицы, обеспечивают полив площади не менее 400,0 тыс. гектаров; шланговые барабанные дождевальные машины в количестве 1088 единиц обеспечивают полив площади не менее 20,0 тыс. гектаров; стационарные дождевальные системы при наличии 194 единицы, обеспечивают полив до 10,0 тыс. гектаров; дождевальные машины ДДА-100, ДДН-70:100, при наличии 853 единиц, обеспечивают полив на площади 80,0 тыс. гектаров; дождевальные установки, на базе разборных трубопроводов, при наличии 763 единиц, обеспечивают полив около 40,0 тыс. гектаров;

- системы микро-орошения (капельный полив), при наличии 3198 комплектов, обеспечивают полив до 100,0 тыс. гектаров;



- поверхностный полив, всего на площади 770,0 тыс. гектаров, в том числе системы орошения риса около 185,0 тыс. гектаров.

Таблица 1. Наличие и структура парка оросительной техники в Российской Федерации в 2019 году

№ п/п	Наименование техники	Количество техники (единиц)	Площадь орошения (тыс. га)
1	Всего оросительной техники по Российской Федерации (российские дождевальные машины+ импортные дождевальные машины + капельное орошение)	11 826	640,0
2	Российские дождевальные машины и установки всего, в том числе по маркам:	5 177	345,0
3	ДМ «Фрегат»	2 772	190,0
4	ШДМ «Волжанка»	550	30,0
5	ШДМ «Днепр»	18	2,0
6	ШЭДМ «Кубань»	113	10,0
7	Дождевательные машины типа ДДА-100М (устаревшие, разработка 1970 года, производство 1980-2000 годы)	634	60,0
8	ДДН-70, ДДН-100 (устаревшие, разработка 1970 года – производство 1980-2000 годы)	219	20,0
9	Прочие дождевательные машины и разборные трубопроводы	763	30,0
10	Дождевательные стационарные установки с аппаратом ДД-30	108	3,0
11	Импортные машины и установки всего, в том числе:	3 459	200,0
12	Широкозахватные многоопорные дождевательные машины	2 285	170,0
13	А) кругового действия	1 992	140,0
14	Б) фронтального действия	321	30,0
15	Шланговые барабанные машины	1 088	25,0
16	Прочие дождевательные машины и установки	86	5,0
17	Системы капельного орошения	3 190	100,0
18	Насосные станции на орошаемых системах, шт., всего, в том числе:	3 358	
19	Стационарные	1 729	
20	Передвижные	1 482	
21	Поверхностный полив. Системы поверхностного полива по бороздам и полосам Рисовые оросительные системы		770,0 585,0 185,0

Анализ состояния парка техники орошения по типам и видам технических средств, с учетом износа, амортизации, модернизации и вновь приобретаемой техники, позволяет сделать следующие выводы [10,11,-18].

По данным представленным ФГБУ «Управление «Мелиоводхоз», полученным в ходе проведения статистических исследований, в формах статистической отчетности «2-Мех» за 2005-2019 годы, можно сделать следующие выводы, приведенные ниже.

В 2005 году имелось в наличии всего 20571 единиц дождевальных машин и установок, в том числе: ДМ «Кубань»- 188 единиц, ДМ «Фрегат» - 8317 единиц, ДМ «Днепр» - 559 единиц, ДМ «Волжанка» - 3527 единиц, ДДА - 100 МА - 2823 единицы, прочие машины и установки - 5157 единиц (в том числе ДДН-70 и ДДН-100).

В 2010 году имелось в наличии всего 12449 единиц дождевальных машин и установок, в том числе: ДМ «Кубань»- 112 единиц, ДМ «Фрегат» - 5990 единиц, ДМ «Днепр» - 123 единиц, ДМ «Волжанка» - 1487 единиц, ДДА - 100 МА - 1757 единиц, прочие машины и установки - 2980 единиц.

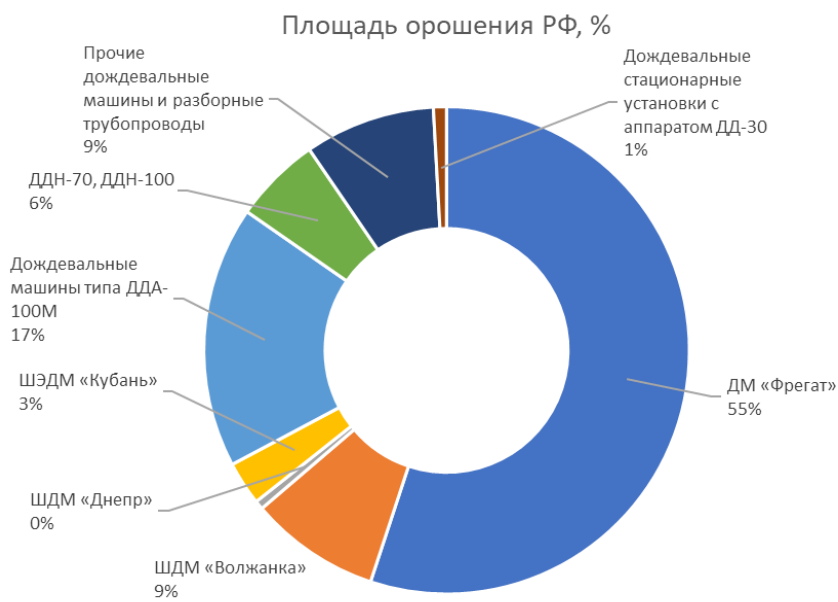
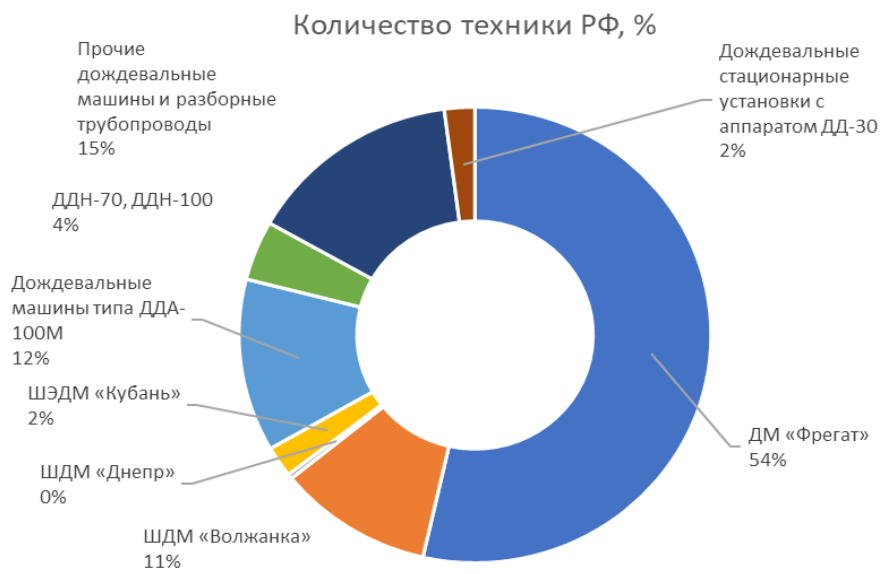
В 2014 года, имелось в наличии всего 13 992 единиц дождевальных машин и установок, в том числе: ДМ «Кубань»- 120 единиц, ДМ «Фрегат» - 4269 единиц, ДМ «Днепр» - 231 единица, ДМ «Волжанка» - 1679 единиц, ДДА - 100 МА – 1550 единиц, прочие машины и установки - 5716 единиц.

В 2016 году, общее количество дождевальной техники по России (российские дождевальные машины + импортные дождевальные машины + капельное орошение) насчитывает 10 959 единиц техники.

Российская поливная техника на 01.09.2016 г. составляла 6 393 машины (58,3%), из них: широкозахватные ДМ «Фрегат»-2 966 машин (46,4%); широкозахватные электрифицированные машины «Кубань» - 47 машин (0,73%); дождевальные машины типа ДДА-100М - 513 машин (8,3%); широкозахватная дождевальная машина «Днепр» -32 машины (0,5%); ДДН-70 – 277 машин (4,3%); широкозахватные дождевальные машин фронтального действия ДКШ-64 «Волжанка» - 575 машины (8,9%); дождевальные стационарные установки с аппаратами ДД-30 в количестве 609 единиц (9,5%).

Прочие дождевальные машины составляют 1432 машины (21,5%), из которых шланговые барабанные машины составляли 696 единицы, или 10,8%.

Всего количество насосных станций составляло 2 362 комплекта технологического оборудования, в том числе: стационарных насосных станций – 1250 единиц, передвижных насосных станций – 725 единиц.



**Рисунок 4. Наличие техники орошения (структура парка) Российского производства и площадь поливаемые российской техникой орошении**

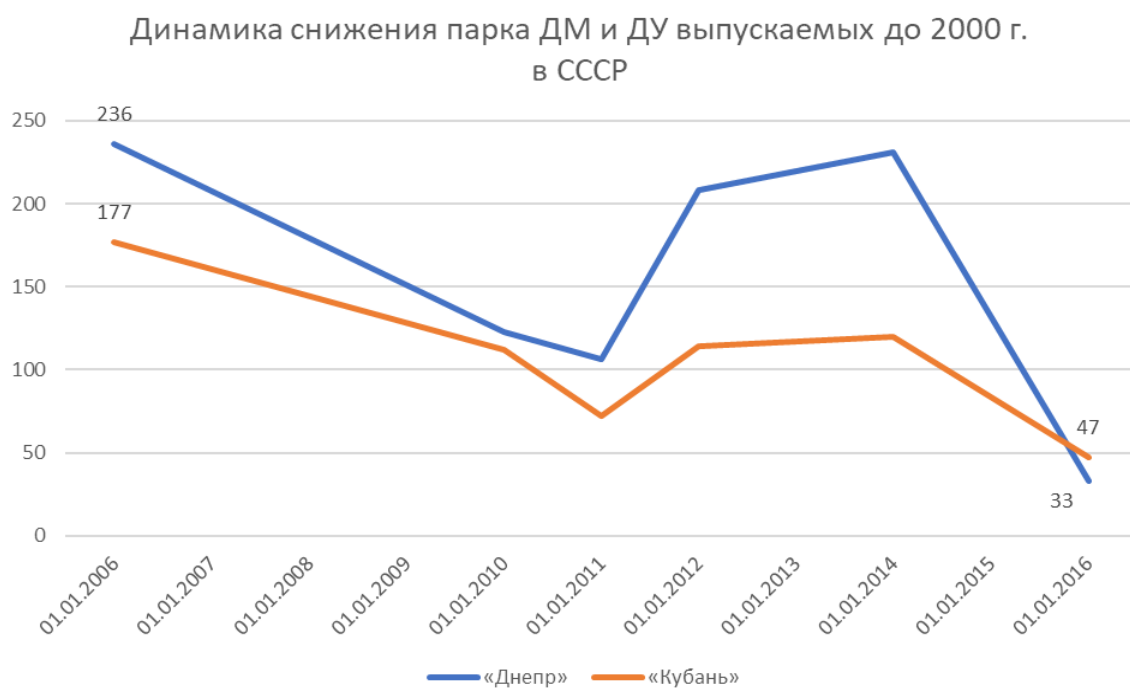
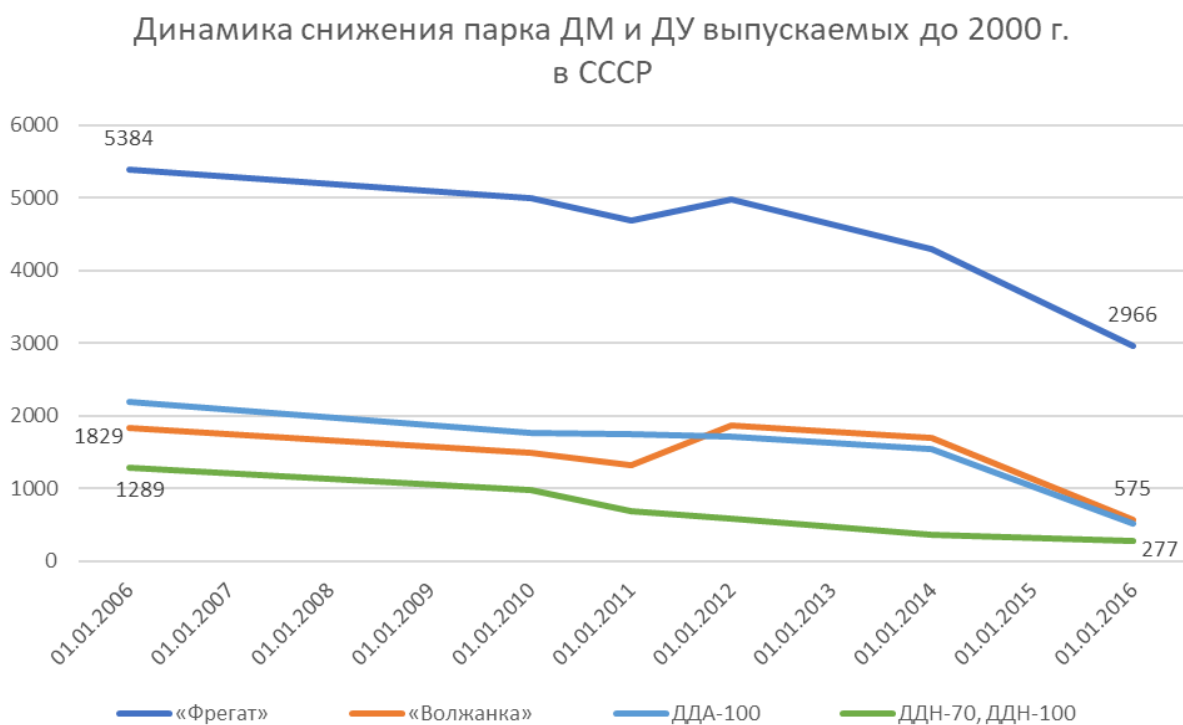


Рисунок 5. Динамика изменения парка дождевальных машин и установок  
Российского производства за 2006 – 2016 годы

Всего, в наличии на начало 2019 года, в Российской Федерации было около 11,86 тыс. дождевальных машин и оросительного оборудования, из которых российская дождевальная техника составляла 5170 единиц

(43,5%), в том числе: ДМ «Кубань»- 113 единиц (1,0%), ДМ «Фрегат» - 2772 единицы (23,3%), ДМ «Днепр» - 18 единиц (0,1%), ДМ «Волжанка» – 550 единиц (4,6%), ДДА - 100 МА – 634 единицы (5,3%), ДДН-70,100 – 219 единиц (1,8%), прочие дождевальные машины и установки и разборные трубопроводы - 763 единицы (6,4%), системы стационарные с дождевальными аппаратами ДД-30-108 единиц (1,0%).

Фактический, весь парк отечественных дождевальных машин и установок эксплуатируется за пределами нормативного срока службы и имеет 100% износ. Так как, серийное производство отечественной дождевальной техники было прекращено в 2009 -2010 годах, а возобновилось только в 2016 году.

При возобновлении отечественного производства дождевальной техники, за период 2016 - 2018 годов было поставлено сельскохозяйственным товаропроизводителям: МДМ «Фрегат» - 60 дождевальных машин, ШЭДМ типа «Кубань» - 25 единиц, ШЭДМ «Казанка» - 91 единица, ШБДМ - 174 единицы. По широкозахватным дождевальным машинам обновление парка произошло на 176 единиц (при наличии 3435 ШДМ), или около 5% от состава ШДМ отечественного производства. При этом, по дождевальным системам типа «Кубань» обновление произошло на 21,1% (Наличие 118 ШЭДМ «Кубань», поставки - 25 ШЭДМ «Кубань», коэффициент обновления техники-0.21), а по дождевальной системе типа «Фрегат», обновление произошло на 2,9% (Поставки – 60 новых МДМ «Фрегат» и модернизация 20 ДМ «Фрегат» при наличии 2772 ДМ «Фрегат», коэффициент обновления техники-0.029).

В состав «прочей техники» входят морально, и физически устаревшая техника производства 70-х годов, в том числе: дождевальные шлейфы типа ШД, шланговые барабанные дождевальные машины типа ПЗТ(«Сигма»), быстро сборные трубопроводы РТС, имеющие 100% износ.

По позиции «производство мобильных дождевальных систем» - быстро разборные трубопроводы типа КИ-5, с среднеструйными дождевальными аппаратами, которые серийно производились и поставлялись ФГБНУ ВНИИ «Радуга» в 2005-2015 годах в количестве 120 комплектов, в группе «Дождевальных установки и разборные трубопроводы» около 10% оборудования имеют износ менее 50%, а коэффициент обновления техники составил 0,15.

Ретроспективный анализ результатов технического состояния внутрихозяйственных систем орошения показывает, с 2014 года, впервые после

1990 года, произошло увеличение общего количества техники орошения на 1919 единиц, при снижении количества отечественных дождевальных машин ДМ «Фрегат» - 394 единицы, ДМ «Волжанка» - 10 единиц, ДДА – 100 МА -200 единиц.

Рост общего числа дождевальных машин и установок произошел в основном за счет позиции «прочие машины и установки» на 2780 единиц, в этот разряд попадает импортная дождевальная техника, поступившая в Российскую Федерацию за 2010-2014 годы, кроме того необходимо учитывать введение в эксплуатацию систем капельного орошения на площади до 25,0 тыс. гектаров, что обеспечивается производством и поставками не менее 2000 модульных комплектов капельного орошения (по 10 га).

За последующий период до 2016 года, произошло снижение общего количества дождевальных машин и установок за счет списания дождевальной техники отечественного производства на 3735 единиц, включая ДМ «Фрегат» - 1303 единицы, ДМ «Волжанка» – 1122 единицы, ДМ «Днепр» -200 единиц, ДМ «Кубань» -73 единицы, ДДА -100 МА-1037 единиц. Но при этом по разделу «Прочие машины и установки» произошел рост числа дождевальных машин и установок от 5716 до 6548 единиц, за счет поставок импортной дождевальной техники. Показательно, что как раз с 2014 года начала выплачиваться Государственная субсидия сельскохозяйственным товаропроизводителям, вводящим в эксплуатацию орошаемые земли, что существенно стимулировало развитию орошения в регионах России. Так, за 2014-2019 годы было введено в эксплуатацию мелиорированных земель на площади 580,0 тыс. гектаров, в том числе по годам: 2014 год - 96,8 тыс. гектаров, 2015 год – 89,7 тыс. гектаров, 2016 год – 90,1 тыс. гектаров, 2017 год - 101,1 тыс. гектаров, 2018 год – 105,0 тыс. гектаров[4,12,13].

Таблица 2. Техника орошения в Российской Федерации (форма 2-мех)

Наименование техники	01.01. 2006	01.01. 2010	01.01. 2011	01.01. 2012	01.01. 2014	01.09. 2016
Дождевальные машины и установки – всего, в том числе:	13748	12073	11189	13424	13992	10959
«Фрегат»	5384	4990	4695	4987	4296	2966
«Волжанка»	1829	1487	1324	1866	1697	575

Наименование техники	01.01. 2006	01.01. 2010	01.01. 2011	01.01. 2012	01.01. 2014	01.09. 2016
«Днепр»	236	123	106	208	231	33
«Кубань»	177	112	72	114	120	47
ДДА-100	2192	1757	1741	1714	1550	513
ДДН-70, ДДН-100	1289	972	679	-	-	277
Прочие машины и установки	2641	2008	2572	4534	5716	6548

Развитие орошаемых площадей за счет введения в эксплуатацию внутрихозяйственных гидромелиоративных систем, стимулировало рост поставок зарубежной дождевальной техники. Если в 2009 году поставки импортных дождевальных машин составляли по группам: широкозахватные дождевальные машины – 25 единиц, шланговые барабанные дождевальные машины – 50 единиц, то уже начиная с 2014 года поставки увеличились, составив по группам: широкозахватные дождевальные машины – 250 единиц (в том числе 163 единицы компании «Valmont Irrigation»); шланговые барабанные дождевальные машины – 75 единиц.

В 2016 году, наличие импортных дождевальных машин в Российской Федерации составляет 2414 машин (22.5%), из них: широкозахватных дождевальных машин кругового действия 839 машин; широкозахватных, фронтальных дождевальных машин - 113 машин; шланговых барабанных дождевальных машин - 951 машина. Прочие дождевальные машины и установки 511 машин и установок. Систем капельного орошения в Российской Федерации насчитывается 2 152 (19,6%) орошаемых участка, которые занимают площади в пределах 75 тыс. га орошаемых земель.

Всего количество насосных станций составляло 2 362 комплекта технологического оборудования, в том числе: стационарных насосных станций – 1250 единиц, передвижных насосных станций – 725 единиц.

Таблица 3. Структура парка техники орошения в 2016 и 2019 годах

№ п/п	Наименование техники	Количество техники 2016	Количество, техники 2019
1	Всего дождевальной техники по РФ (российские машины+ импортные дождевальные машины + капельное орошение)	10 959	11 826
2	Российские дождевальные машины и установки всего, в том числе по маркам:	6 393	5 177
3	ДМ «Фрегат»	2 966	2 772
4	«Волжанка»	575	550
5	«Днепр»	32	18
6	«Кубань»	47	113
7	Дождевальные машины типа ДДА-100М	513	634
8	ДДН-70, ДДН-100	277	219
9	Прочие дождевальные машины	1374	763
10	Дождевальные стационарные установки с аппаратом ДД-30	609	108
11	Импортные машины и установки всего, в том числе:	2 414	3 459
12	Широкозахватные многоопорные дождевальные машины	952	2 285
13	А) кругового действия(фирма)	839	1 992
14	Б) фронтального действия(фирма)	113	321
15	Шланго-барабанные машины	951	1 088
16	Прочие дождевальные машины и установки	511	86
17	Системы капельного орошения	2 152	3 190
18	Насосные станции на орошаемых системах, шт., всего, в том числе:	2 362	3 358
19	Стационарные	1445	1 729
20	Передвижные	917	1 482



В дальнейшем происходил только непрерывный рост поставок зарубежной дождевальной техники, так в 2017 году широкозахватных дождевальных машин поставлено 442 единицы, а шланговых барабанных дождевальных машин – 111 единиц; в 2018 году поставлено: широкозахватных дождевальных машин 430 единиц, а шланговых барабанных дождевальных машин – 98 единиц.

В 2019 году, наличие импортных дождевальных машин в Российской Федерации составляет 3459 машин (29,1%), из них: широкозахватных дождевальных машин кругового действия 2285 машин; широкозахватных, фронтальных дождевальных машин – 1992 машин; шланговых барабанных дождевальных машин – 1088 машин (9,2%). Прочие дождевальные установки и мобильные дождевальные системы - 86 единиц (0,7%). Систем капельного орошения, в Российской Федерации, насчитывается 3190 (26,7%) орошаемых участка, которые занимают площади в пределах не менее 100 тыс. га орошаемых земель.

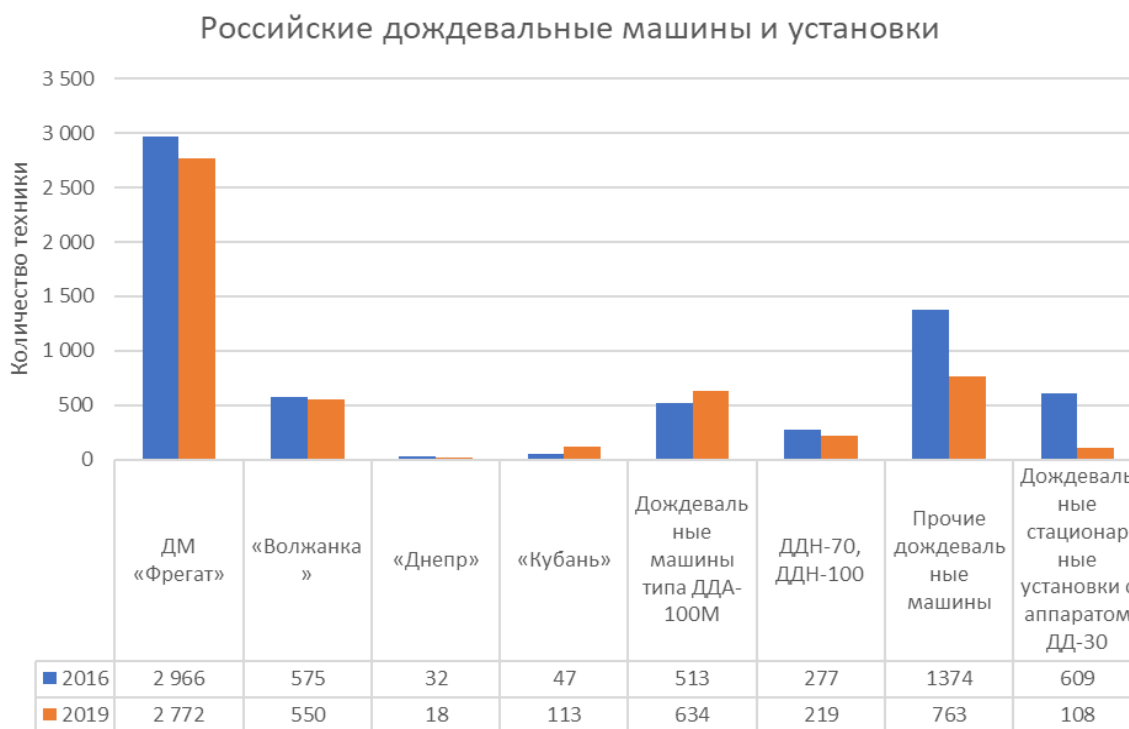


Рисунок 6. Российские дождевальные машины и установки

## Импортные машины и установки

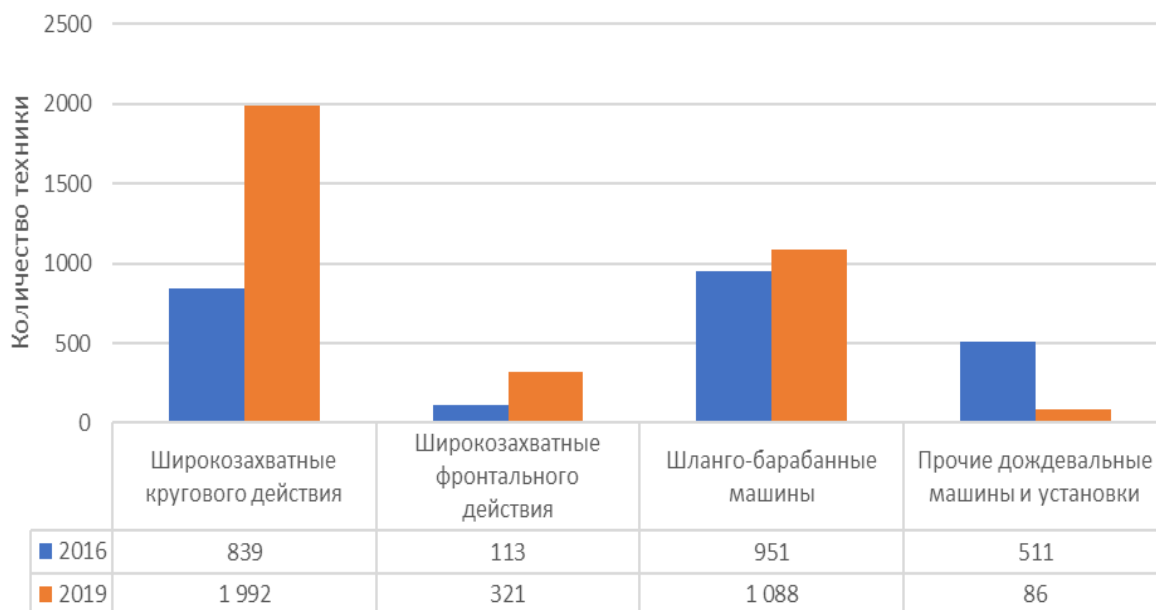


Рисунок 7. Импортные дождевальные машины и установки

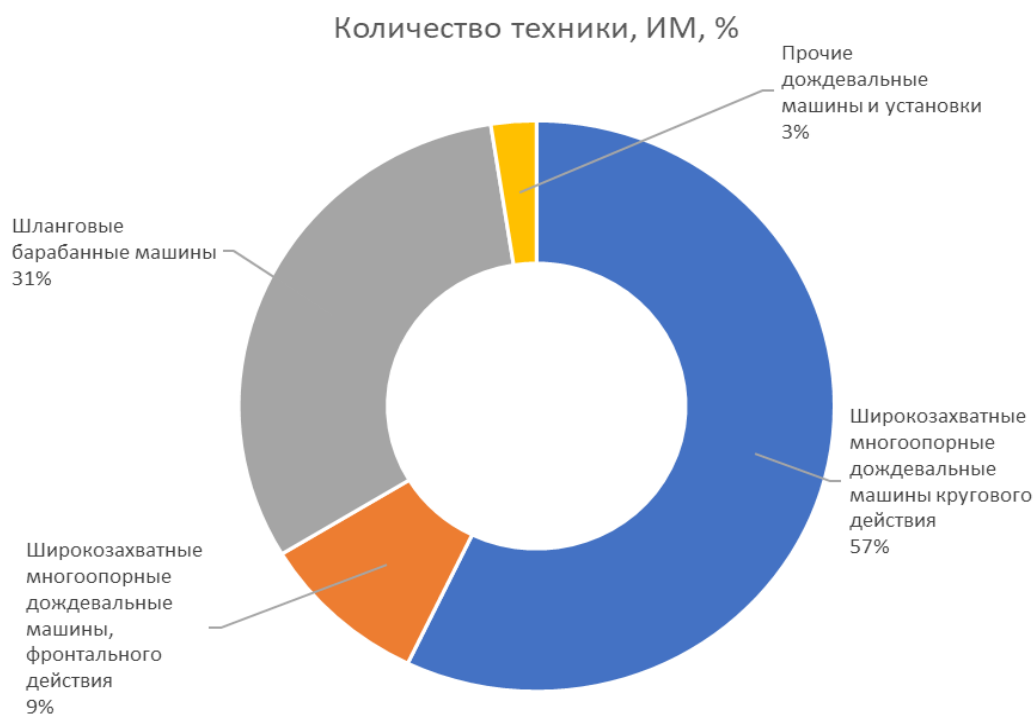




Рисунок 8. Наличие техники орошения (структура парка) иностранного производства и площадь поливаемые российской техникой орошения.

Всего, количество насосных станций составило 3358 комплекта технологического оборудования, в том числе: стационарных насосных станций – 1729 единиц, передвижных насосных станций – 1458 единиц.

Произошло увеличение количества импортного дождевального оборудования, в основном за счет поставок широкозахватных дождевальных машин и шланговых барабанных дождевальных машин, соответственно: ШДМ на 1045 с коэффициентом обновления технических средств – 1,45 и ШБДМ на 137 единиц с коэффициентом обновления технических средств 1,15.

Анализ введения в эксплуатацию мелиорированных земель и поставок дождевальных машин за предыдущие годы (2016-2019 годы) показывает, что в основном спрос на рынке удовлетворялся за счет поставок импортной техники. По экспертной оценке, импортной дождевальной техникой, всего за 2017-2019 годы было поставлено около 1300 широкозахватных дождевальных машин и 300 шланговых барабанных дождевальных машин, что в среднем за год составляет: не менее 400 широкозахватных электрифицированных дождевальных машин (ШЭДМ) и около 100 шланговых барабанных дождевальных машин (ШБДМ). В рублевом эквиваленте это

от 3 до 5 млрд. рублей в год. В связи с тем, что при реконструкции гидро-мелиоративных систем приобретает только импортная техника, то значительные суммы бюджетных финансовых средств выводятся за рубеж, в том числе и налоговые платежи, способствуя созданию рабочих мест в зарубежной экономике и социально-экономическому развитию зарубежных стран, в ущерб социально-экономическому развитию Российской Федерации.

Фактически, за последние три года, на начало 2020 года по широкозахватным дождевальным машинам в разрезе среднегодовых поставок Российские производители увеличили долю участия от 0 до 10%, а по шланговым барабанным дождевальным машинам от 0% до 40% от объемов поставок зарубежной техники. На сегодняшний день Российские производители готовы и способны полностью удовлетворить спрос на дождевальную технику, стимулируемый за счет Государственной поддержки (субсидии) сельскохозяйственных товаропроизводителей в рамках Ведомственной программы развития мелиорации на 2021-2025 годы. Однако, для развития отечественного производства требуется плановая загрузка производственных мощностей, а следовательно необходима Государственная поддержка в рамках Ведомственной программы, за счет включения в Порядок выделения субсидии положения о том, что «субсидия сельскохозяйственным товаропроизводителям предоставляется при вводе мелиорированных земель в эксплуатацию, только в случае использования оросительной техники и оборудования отечественного производства. Государственная субсидия сельскохозяйственным производителям при использовании иностранной оросительной техники и оборудования выделяется только в случае отсутствия российских аналогов».

Несмотря на то, что за 2014 -2019 годы произошло обновление парка оросительной техники по ряду позиций, однако из 6393 российских дождевальных машин, более 95% работают за нормативным сроком эксплуатации, и имеют пониженные технологические характеристики, в исправном состоянии находится не более 50% широкозахватной дождевальной техники, поэтому около 80% внутрихозяйственных оросительных систем нуждаются в проведении работ по реконструкции и модернизации. Техника с истекшим сроком службы составляет более 95% по широкозахватным дождевальным машинам отечественного производства, а по прочей технике (быстро сборные трубопроводы) - 55%, по системам микро-орошения (капельного орошения) -10%. Учитывая технологический уровень и техни-

ческое состояние парка дождевальных машин и систем капельного орошения, а также результаты реализации Программы развития мелиорации за 2014-2019 годы, для дальнейшего увеличения существующих площадей орошаемых земель, в ближайшие 5 лет в Российской Федерации потребуются полная замена и модернизация существующего отечественного парка дождевальной техники.

## **2. Прогноз потребности техники орошения, с учетом реализации программных мероприятий в области мелиорации земель**

Определение необходимого объема поставок техники, с учетом программных мероприятий и вводимых вновь в сельскохозяйственный оборот мелиорированных земель.

В Российской Федерации, основным механизмом Государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей, эксплуатирующих мелиорированные земли являются федеральные и ведомственные программы развития мелиорации.

В Российской Федерации с 2014 года действовала Федеральная целевая программа «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы», в при реализации, которой было введено в эксплуатацию около 450,0 тыс. гектаров мелиорированных земель из которых орошаемых более 90%, в среднем за год вводится орошаемых земель 80,0 - 90,0 тыс. гектаров.

С 2019 года Государственная поддержка развития мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России осуществляется по двум направлениям: Ведомственная программа «Развитие мелиоративного комплекса России» на период 2019-2025 годы» и Федеральный проект «Экспорт продукции АПК» на период 2019 – 2024 годы.

С 2019 года, Государственная поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей позволяет обеспечить ввод в эксплуатацию мелиорированных земель за счет строительства, реконструкции и технического перевооружения гидромелиоративных систем (гидромелиоративных мероприятий) в рамках реализации за 2019-2021 годы:

- Ведомственной программы, за три года, ввод в эксплуатацию мелиорированных земель на площади 263,93 тыс. гектаров, что составит в среднем за год около 88,0 тыс. гектаров;

- Федерального проекта, за три года, площади 72,52 тыс. гектара (в том числе в 2019 году – 24,75 тыс. гектаров, в 2020 году – 29,22 тыс. гектаров, в 2021 году – 18,55 тыс. гектаров)

В Программах, предусмотрено предоставления субсидий из федерального бюджета и бюджетов субъектов Российской Федерации, сельскохозяйственным товаропроизводителям, вводящим в эксплуатацию мелиорированные земли.

Структура орошаемых площадей введенных в эксплуатацию за 2014-2019 годы имеет, по средневзвешенные показателям, следующий характер:

широкозахватные дождевальные машины - 57%; шланговые барабанные дождевальные машины - 5,0%; комплекты ирригационные на основе быстро сборных трубопроводов и среднеструйных дождевальных аппаратов – 1,5%; стационарные системы дождевания - 2,0%; системы микро-дождевания - 1,5%, системы капельного орошения около 12,0%; технологии поверхностного полива до 20,0%;

Фактически площади, вводимых в эксплуатацию орошаемых земель, поливаемые широкозахватными дождевальными машинами составят около 50,0 тыс. га, что потребует (при пересчете на 70 гектарные площади обслуживания одной широкозахватной дождевальной машиной), производство и поставку сельскохозяйственным товаропроизводителям не менее 700 широкозахватных машин(ШДМ) в год.

Фактически площади, вводимых в эксплуатацию орошаемых земель, поливаемых шланговыми барабанными дождевальными машинами составят (при пересчете на 20 гектарные площади обслуживания одной шланговой барабанной дождевальной машиной) не менее – 5,0 тыс. гектаров, что потребует производство и поставку сельскохозяйственным товаропроизводителям не менее 250 шланговых барабанных дождевальных машин (ШБДМ) в год.

Учитывая опыт реализации программных мероприятий по развитию мелиорации в 2014-2019 годах, можно прогнозировать, что и в дальнейшем, в течение 2021-2025 годов будет вводиться в эксплуатацию, в среднем за год не менее 80,0-90,0 тыс. гектаров орошаемых земель, а всего за 5 лет общая площадь введенных в эксплуатацию орошаемых земель может составить около 450,0 тыс. гектаров. Потребность обновления, существующего парка дождевальной техники (из расчета ежегодного обновления 10% от действующей техники орошения на площади до 540,0 тыс. гектаров) составит до 50,0 тыс. гектаров в год.

Фактически, потребуется организация производства и поставок техники орошения, с учетом изготовления запасных частей и комплектующих, необходимых для нормативной эксплуатации технических средств орошения, исходя как минимум из прогнозируемой площади орошения 700,0 тыс. гектаров.

При существующей структуре овоще-кормовых севооборотов и парка поливной техники, с учетом замены ежегодно выходящих за сроки нормативной эксплуатации существующих дождевальных машин, может потребоваться широкозахватных дождевальных машин кругового действия – 4500 штук, широкозахватных дождевальных машин фронтального действия

2800 штук (типа «Кубань», Bauer, Valley, Zimnatic), мобильных систем на основе быстро-сборных трубопроводов (комплекты по 10 га) – 2000 штук, систем микро-орошения и капельного орошения (в пересчете на модульные комплекты по 30 га) – 2700 штук, шланговых барабанных дождевальных машин с гидроприводом – 2000 единиц, стационарных дождевальных систем – 700 единиц (Таблица 4).

Таблица 4. Техники орошения для реализации ФЦП Развития мелиорации на период 2021 – 2025 годов.

Тип ТО	Уд. площадь ТО (га)	Количество (штук)	Площадь ТО (тыс. га)	Структура (%)	Цена (ср.) (тыс. руб.)	Ст. на 1 га (тыс. руб.)
ШДМК	70	4500	300,0	42,8	5500,0	80,0
ШДМФ	70	1500	100,0	14,2	6800,0	100,0
ШБДМ	20	2000	35,0	5,0	2100,0	105,0
КИ-10	10	700	10,0	1,5	900,0	90,0
СКО	30	2700	90,0	12,5	4500,0	150,0
СДС	10	700	15,0	2,5	1750,0	175,0
МКД	10	2000	10,0	1,5	2000,0	200,0
ТПП	100	1400	140,0	20,0	5000,0	50,0
Всего		15500	700,0	100%		

*\*Пояснения к таблице 1: ШДМК - широкозахватные дождевальные машины кругового действия; ШДМФ - широкозахватные дождевальные машины фронтального действия; ШБДМ - шланговые барабанные дождевальные машины; КИ-10-ирригационные комплекты(полустационарные) на базе быстро сборных трубопроводов; СКО-системы капельного орошения; СДС-стационарные дождевальные системы; МКД - системы микро-дождевания; ТПП-технологии поверхностного полива; ТО-техника орошения.*

Всего за весь период 5 лет действия ФЦП Развития мелиорация потребуются ежегодная поставка технических средств орошения, около 15500 комплектов, в том числе: широкозахватных дождевальных машин не менее 6000 единиц, систем микро-орошения не менее 2700 модулей по 30 гектаров, шланговых барабанных дождевальных машин около 2000 единиц.

Сельское хозяйство Российской Федерации отличается наличием как относительно крупных сельскохозяйственных предприятий, располагающими значительными земельными и трудовыми ресурсами, так и хозяйств мелких землепользователей, которых насчитывается более 40 миллионов собственников земельных участков с общей площадью в 27,8 млн. га, в том числе: личные подсобные хозяйства населения – 12 млн. га с земельными наде-



лами от 0,04 га до 2 га; фермерские хозяйства – 15,8 млн. га с площадью участков от 0,1 до 40 га, которые характеризуются сложной конфигурацией и рельефом, наличием различных препятствий (мелколесье, дороги, линии электропередач и прочие препятствия).

Для обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации, фермерские и личные подсобные хозяйства населения играют важную роль, так как в это секторе аграрной экономики производится более 90% картофеля, 80% овощей и плодовых культур, около 50% молока, как раз за счет развития индивидуальных систем орошения на мелко-контурных участках со сложным рельефом и конфигурацией.

Для личных подсобных хозяйств (средняя площадь модульного комплекта - 0,2 гектара) спрос на технику орошения может составить до 3,0 млн. модульных комплектов микро-орошения (в том числе системы капельного орошения), общей стоимостью оборудования около 150,0 млрд. рублей. (Стоимость типового комплекта микро-орошения до 50,0 тыс. рублей).

Для фермерских хозяйств имеющих поливные мелко-контурные участки (средняя площадь модульного комплекта до 5 гектаров) сложной конфигурации и рельефа, может потребоваться до 300,0 тыс. комплектов систем микро-орошения, с общей стоимостью оборудования до 150,0 млрд. рублей (Стоимость типового ирригационного комплекта до 500,0 тыс. рублей).

Причем, фермерские и личные подсобные хозяйства, имеющие мелко-контурные орошаемые участки не входят в состав площади 700,0 тыс. гектар, так как не попадают в Государственную программу субсидирования, в связи с тем, что не смогут оплатить разработку проектно-сметной документации, хотя площади орошения будут вводиться инициативно за счет собственных средств, поэтому специализированная и недорогая оросительная техника для орошения мелко-контурных участков сложной конфигурации будет востребована в сельскохозяйственном производстве.

### **3. Анализ рынка и развитие производства техники орошения в Российской Федерации**

#### **3.1 Технологии и техника полива, применяемые при эксплуатации внутрихозяйственных оросительных систем**

В 2019 году, мелиоративный фонд Российской Федерации составил 9,46 млн. га, [9,10] при следующей структуре мелиорированных земель:

- из 4,68 млн. га орошаемых земель, в сельскохозяйственном производстве фактически использовалось 3,89 млн га, а поливы проведены за счет подачи воды государственными мелиоративными системами на площади 1,41 млн. га и за счет инициативных действий сельскохозяйственных товаропроизводителей полито с использованием для орошения вод местного стока около 0,50 млн. га;

- из 4,78 млн га осушенных земель в сельскохозяйственном обороте использовано 3,20 млн га, а фактически обеспечивается регулирование водного режима и отвода дренажных вод за счет государственных мелиоративных систем на площади около 956,0 тыс. гектаров.

В федеральной собственности находится 2146,42 тыс. гектаров орошаемых земель, в собственности субъектов Российской Федерации – 478,8 тыс. гектаров, в собственности муниципальных образований, юридических и физических лиц находится 1216,55 тыс. гектаров орошаемых земель, бесхозных и находящихся в стадии оформления орошаемых земель насчитывается 357,35 тыс. гектаров.

В федеральной собственности находится 1117,96 тыс. гектаров осушаемых земель, в собственности субъектов Российской Федерации – 755,47 тыс. гектаров, в собственности муниципальных образований, юридических и физических лиц находится 1670,17 тыс. гектаров орошаемых земель, бесхозных и находящихся в стадии оформления осушаемых земель насчитывается 1877,69 тыс. гектаров.

Государственная мелиоративная инфраструктура, обеспечивает эксплуатацию гидромелиоративных систем с площадью мелиорированных земель 3,8 млн. гектаров, из которых на оросительных системах – 2,9 млн. гектаров. Государственные ГМС подают воду по магистральной и межхозяйственной сети для проведения поливов на внутрихозяйственных оросительных системах, площадью около 1,41 млн. гектаров, при объеме водозабора на орошение около 7,0 км<sup>3</sup>.

Структура орошаемых площадей политых за счет подачи воды Государственными гидромелиоративными системами, всего -1412,0 тыс. гектаров

(100%), в том числе: зерновые культуры - 233,0 тыс. гектаров (16,5%); рис – 185,0 тыс. гектаров (13,0%); овощи – 227,0 тыс. гектаров (16,5%); кормовые культуры – 487,0 тыс. гектаров (34,5%); прочие культуры – 278,0 тыс. гектаров (19,50%).

Структура орошаемых площадей, по технике полива следующая: дождевальная техника, всего 8367 единиц, обеспечивает полив на площади 540,0 тыс. гектаров, в том числе: широкозахватные дождевальные машины - 6592 единицы, обеспечивают полив площади не менее 400,0 тыс. гектаров; шланговые барабанные дождевальные машины в количестве 1088 единиц обеспечивают полив площади не менее 20,0 тыс. гектаров; стационарные дождевальные системы при наличии 194 единицы, обеспечивают полив до 10,0 тыс. гектаров; дождевальные машины ДДА-100, ДДН-70:100, при наличии 853 единиц, обеспечивают полив на площади 80,0 тыс. гектаров; дождевальные установки, на базе разборных трубопроводов, при наличии 763 единиц, обеспечивают полив около 40,0 тыс. гектаров; системы микроорошения (капельный полив), при наличии 3198 комплектов, обеспечивают полив до 100,0 тыс. гектаров; поверхностный полив, всего на площади 770,0 тыс. гектаров, в том числе системы орошения риса около 185,0 тыс. гектаров.

Таблица 5. Наличие и структура парка оросительной техники в Российской Федерации в 2019 году

№ п/п	Наименование и типы техники полива	Количество техники (единиц)	Площадь орошения (тыс. га)
1	Всего оросительной техники по Российской Федерации (российские дождевальные машины+ импортные дождевальные машины + капельное орошение)	11 826	640,0
2	Российские дождевальные машины и установки всего, в том числе по маркам:	5 177	345,0
3	ДМ «Фрегат»	2 772	190,0
4	ШДМ «Волжанка»	550	30,0
5	ШДМ «Днепр»	18	2,0
6	ШЭДМ «Кубань»	113	10,0
7	Дождевальные машины типа ДДА-100М (устаревшие, разработка 1970 года, производство 1980-2000 годы)	634	60,0
8	ДДН-70, ДДН-100 (устаревшие, разработка 1970 года – производство 1980-2000 годы)	219	20,0
9	Прочие дождевальные установки и разборные трубопроводы	763	30,0

№ п/п	Наименование и типы техники полива	Количество техники (единиц)	Площадь орошения (тыс. га)
10	Дождевальные стационарные установки с аппаратом ДД-30	108	3,0
11	Импортные машины и установки всего, в том числе:	3 459	200,0
12	Широкозахватные многоопорные дождевальные машины	2 285	170,0
13	А) кругового действия	1 992	140,0
14	Б) фронтального действия	321	30,0
15	Шланговые барабанные машины	1 088	25,0
16	Прочие дождевальные машины и установки	86	5,0
17	Системы капельного орошения	3 190	100,0
18	Насосные станции на орошаемых системах, шт., всего, в том числе:	3 358	
19	Стационарные	1 729	
20	Передвижные	1 482	
21	Системы поверхностного полива		585,0
	Рисовые оросительные системы		185,0

Основная номенклатура технических средств и оборудования для орошения, применяемых в сельскохозяйственном производстве, отвечающих современному уровню научно-технического развития:

- широкозахватные дождевальные машины кругового и фронтального действия с электроприводом на пневматическом ходу, работающие в автоматическом режиме от закрытой сети, площадь орошения за сезон от 10-50 и до 200 гектар;

- шланговые барабанные дождевальные машины со среднеструйными аппаратами или консольными тележками с низконапорными аппаратами, площадь обслуживания за сезон от 3 до 30 гектаров;

- переносные быстро сборные дождевальные трубопроводы из алюминия или пластика, площадь обслуживания за сезон до 50 гектар;

- широкий спектр оборудования, включающий: дождевальные аппараты, работающие при давлении от 0,3 до 0,5 МПа, низконапорные дождевальные насадки, работающие при давлении 0,1-0,2 Мпа, запорно-регулирующую гидротехническую арматуру, регуляторы напора и расхода, подкачивающие насосы и насосно-силовое оборудование, специальные устройства для внесения удобрений с поливной водой, компьютерные системы и технические средства для автоматического управления поливами;

- для систем капельного орошения: капельные трубки и ленты с компенсированными и некомпенсированными по давлению капельницами, комплекты соединительных фитингов, гибкие трубопроводы Layflat (LFT) диаметром 2-4» с рабочим давлением на 4-9 атм., клапаны регулирующие и запорные, фильтры тонкой и грубой очистки, различной производительности, узлы внесения удобрений, клапана для выпуска воздуха, системы контроля и автоматизации процесса полива, а так же запасные части и комплектующие элементы для монтажа оборудования;

- для систем микро-дождевания: широкий спектр микро-дождевателей, работающих при давлении от 0,15 до 0,35 МПа, низконапорных дождевальных насадок, работающих при давлении 0,1-0,2 МПа, стоек и держателей для насадок, запорно-регулирующей арматуры, регуляторов напора и подкачивающих насосов, насосно-силового оборудования, специального оборудования для внесения удобрений с поливной водой, компьютерные системы управления поливами.

### **3.2 Техника орошения, формирующая предложение на рынке Российской Федерации, закупаемая сельскохозяйственными товаропроизводителями, по номенклатуре ирригационного оборудования**

#### **3.2.1 Импортная оросительная техника**

На Российском рынке активно действуют и продвигают свою оросительную технику иностранные производственные предприятия из США, ОАЭ, Турции, Австрии, Германии и Италии, включая: Valley (США), Zimmatik (США), Reinke (США), TL (США), RKD (Испания), Western (ОАЭ), Lindsay (Турция), Bauer (Австрия), Beinlich (Германия), Ocmis, RM, Nettuno, Idrofoglia, Irtec, Irrimes (все – Италия).

По экспертной оценке, импортной дождевальной техники, всего за 2016-2018 годы было поставлено около 1300 широкозахватных дождевальных машин и 300 шланговых барабанных дождевальных машин, что в среднем за год составляет: не менее 400 широкозахватных электрифицированных дождевальных машин (ШЭДМ) и около 100 шланговых барабанных дождевальных машин (ШБДМ).

В 2016 - 2018 годах, по данным Российской таможни, импортирована следующая дождевальная техника:

Шланговые барабанные дождевальные машины. Всего 300 единиц.

Основные поставщики Италия -98,0% в том числе: IRRIMES-25,6%; OCMIS-16,7%; RM-22,2%; NETTUNO- 13,5%; IRTEC-11,5%.

Общий объем импорта - 4,87 млн. долларов. Средняя стоимость ШБДМ-16,70 тыс. долларов. (Мах. -23,80 тыс. долларов. Мин.- 10,80 тыс. долларов).

Широкозахватных дождевальных машин (ШЭДМ). Всего – 1290 ШЭДМ. Основные поставщики: Valley – 41,24%; Lindcey – 24,42%; TL – 12,67%; Reinke – 7,37%; Bayer – 6,91%. Остальные страны: Китай, Италия, Франция, Испания, Саудовская Аравия- 7,4%. На долю фирм –производителей дождевальной техники из США приходится 85,70% рынка.

Общий объем импорта - 82,60 млн. долларов. Средняя стоимость ШДМ около 90,0 тыс. долларов. (Мах. -105,0 тыс. долларов. Мин.- 75,0 тыс. долларов)

Мобильные дождевальные системы со среднеструйными дождевальными аппаратами. Всего поставлено 86 комплектов для орошения 5,0 тыс. гектаров. Основные поставщики: Rein Berd, Raesa, Bayer.

Общий объем импорта 5,0 млн. долларов. Средняя стоимость мобильного комплекта около 50,0 тыс. долларов. (Мах. -60,0 тыс. долларов. Мин.- 40,0 тыс. долларов).

Шланговые барабанные дождевальные машины

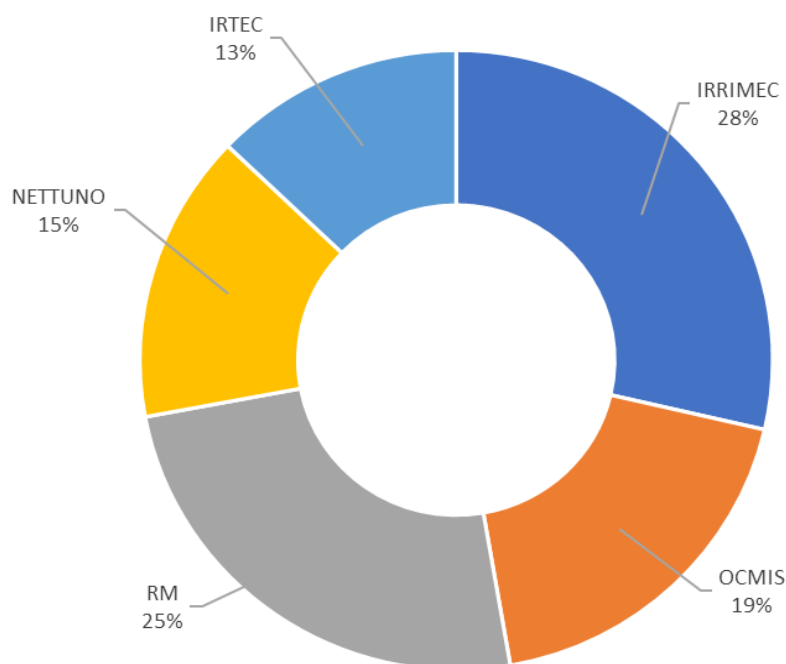


Рисунок 9. Шланговые барабанные дождевальные машины иностранного производства

Широкозахватные дождевальные машины

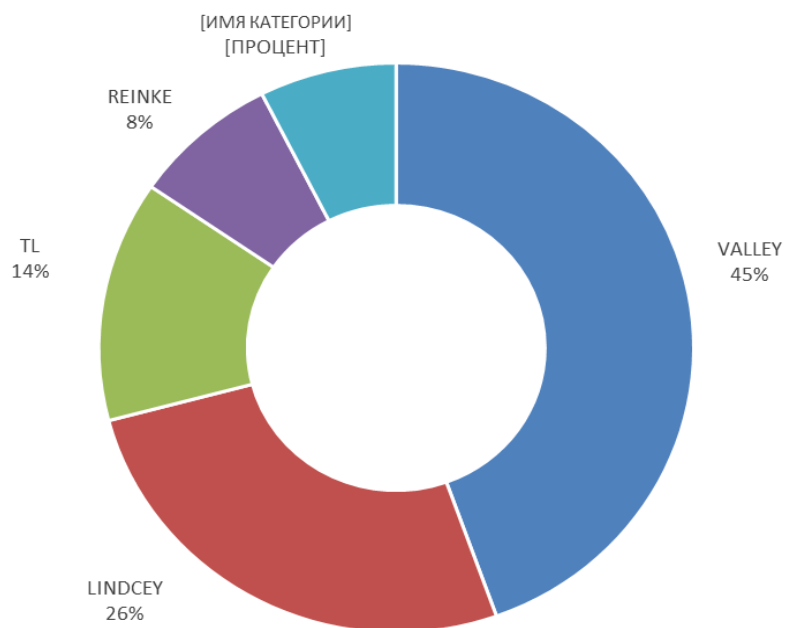


Рисунок 10. Широкозахватные дождевальные машины иностранного производства

Капельное орошение (СКО)

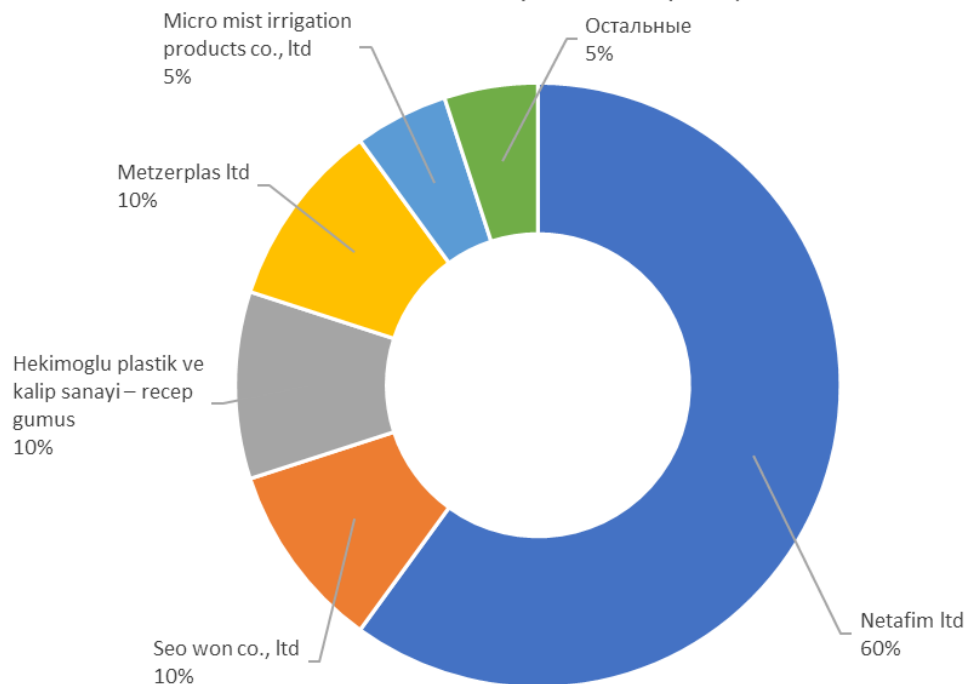


Рисунок 11. Системы капельного орошения иностранного производства

Системы капельного орошения. (СКО), всего поставлено в Россию 213 комплектов оборудования на сумму около 20,3 млн. долларов.

Основные поставщики: Netafim ltd (Израиль)- 60%; Seo won co.,ltd (Юж. Корея) -10,0%; “Некимоглу plastik ve kalip sanayi – reser gumus” (турция) -10% Metzerplas ltd (Израиль) -10,0% Micro mist irrigation products co.,ltd (Китай)-5%, остальные – около 10%

### 3.2.2 Российская дождевальная техника.

Серийное производство отечественной дождевальной техники возобновилось в 2015 году. Первые серийные образцы были изготовлены, прошли Государственные испытания и поставлены на серийное производство в 2016 году. Опыт разработки новой дождевальной техники всех типов, соответствующих уровню научно-технического развития и задействованных в мировой практике орошаемого земледелия, и организации широкомаштабного серийного производства в России имеется. Фактически, за период с 1980 года до 1990 года в Советском Союзе было разработано шесть типов широкозахватных дождевальных машин и три типа аналогов шланговых барабанных дождевальных машин, и произведено более 100,0 тыс. отечественных дождевальных машин и установок различных типов.

Производство широкозахватных дождевальных машин (ШЭДМ), отечественных за 2016-2019 годы составило всего: 176 единиц, или в среднем за год – 41 широкозахватная дождевальная машина:

«Казанский завод оросительной техники» - производство начато в 2016 году, всего произведено к началу 2020 года - 91 ШДМ, в том числе: 2017 год – 34 ШДМ, 2018 год – 37 ШДМ: 2019 год -20 ШДМ.

ООО «БСГ» - производство широкозахватных МДМ «Фрегат» начато в 2016 году, всего произведено к 2020 году 60 МДМ «Фрегат», в том числе: 2016 год – 20 МДМ, 2017 год – 4 МДМ, 2018 год – 20 МДМ, 2019 год - 20 МДМ «Фрегат». Проведена модернизация устаревших моделей ДМ «Фрегат» (ДМ), имеющих у сельскохозяйственных товаропроизводителей: 2017 год– 4 ДМ, 2018 год - 9 ДМ.

Производство широкозахватных дождевальных машин с электроприводом типа ШЭДМ «Кубань» начато в 2019 году, произведено – 25 ШЭДМ «Кубань».

Производство шланговых барабанных дождевальных машины (ШБДМ), всего за 2016-2019 годы составило 174 единиц, или в среднем за год около 40 ШБДМ.



ООО «Завод дождевальных машин», производство начато в 2015 году, всего за 2016-2019 годы произведено 120 ШБДМ «Харвест», в том числе: 2016 год – 15 ШБДМ, 2017 год – 21 ШБДМ, 2018 год – 22 ШБДМ, 2019 год – 62 ШБДМ.

ОАО «Промтрактор-Вагон», Концерн «Тракторные заводы» - произведено ШБДМ «Ниагара» за 2016 год – 2017 год - 42 ШБДМ, 2018 год – 12 ШБДМ.



**Рисунок 12. Производство широкозахватных дождевальных машин в России**



**Рисунок 13. Производство шланговых барабанных дождевальных машин в России**

### 3.2.3 Производство быстро сборных трубопроводов для орошения.

ООО «Группа ПОЛИПЛАСТИК» (г. Омск) производит пластиковые трубопроводы и соединительные муфты, мобильные ирригационные комплекты из быстро сборных трубопроводов для орошения площадей 5,10,15,25 и 50 га. Имеются конструкторская и техническая документация, а также технологическая документация производственного цикла. Организовано серийное производство. Мощность действующего производства 500 мобильных ирригационных комплектов в год. Локализация производства в Российской Федерации до 80% (импортные поставки: муфты и фитинги, дождевальные аппараты) Сформированы группы региональных дилеров и центры сервисного обслуживания техники в регионах Российской Федерации.

### 3.2.4 Системы капельного орошения.

ОАО «Тубофлекс» (Углич): Системы капельного орошения, комплектующие: капельная лента с объемом производства до 200,0 млн. п.м., в год; старт-коннекторы для капельной ленты – объем производства до 500,0 тыс. штук в год; ремонтные фитинги для капельной ленты – объем производства до 500,0 тыс. штук в год; напорно-всасывающие шланги для мелиоративной техники – объем производства до 5,0 млн. п.м. в год. Серийное производство – поставки капельной ленты в 2016-2018 годах в регионы России более 300,0 млн. п.м. (около 20% рынка).

ООО «ИНТЭКО» (Ростовская область, г. Новошахтинск). Системы капельного орошения, комплектующие: капельная лента с объемом производства до 420,0 млн. п.м; комплектующие: старт-коннекторы, фитинги, мини краны, прокладки резиновые для систем капельного орошения – 4,0 млн. штук по каждому виду оборудования в год; соединительные арматура для Лайфлет более 300,0 тыс. единиц. Серийное производство, объем выпущенной продукции составил 280,0 млн. п.м.

ЗАО «Новый век агротехнологий» (Липецкая область, г. Чаплыгин). Системы капельного орошения, комплектующие: капельная лента с объемом производства до 300,0 млн. п.м. в год. Техническая и технологическая документация имеются в полном объеме необходимом для ведения серийного производства. Производственная база собственная. Серийное производство, объем выпущенной продукции составил 280,0 млн. п.м.

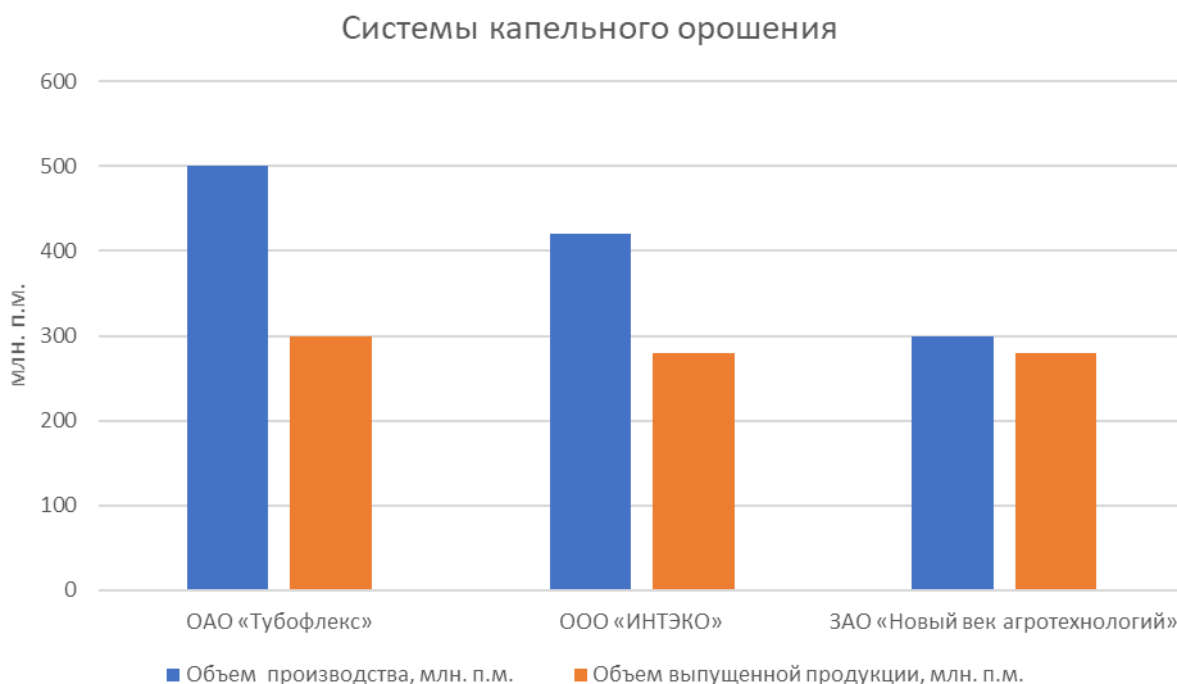


Рисунок 14. Системы капельного орошения, производимые в России

Основная номенклатура технических средств и оборудования для орошения земельных участков сельскохозяйственных товаропроизводителей, использующих орошаемые земли, предлагаемые на Российском рынке российскими и иностранными производителями:

- широкозахватные дождевальные машины кругового и фронтального действия с электроприводом на пневматическом ходу, работающие в автоматическом режиме от закрытой сети, площадь орошения за сезон от 10-50 и до 200 гектар;

- шланговые барабанные дождевальные машины со среднеструйными аппаратами или консольными тележками с низконапорными аппаратами, площадь обслуживания за сезон от 3 до 30 гектаров;

- переносные быстро сборные дождевальные трубопроводы из алюминия или пластика, площадь обслуживания за сезон до 50 гектар;

- широкий спектр оборудования, включающий: дождевальные аппараты, работающие при давлении от 0,3 до 0,5 МПа, низконапорные дождевальные насадки, работающие при давлении 0,1-0,2 Мпа, запорно-регулирующую гидротехническую арматуру, регуляторы напора и расхода, подкачивающие насосы и насосно-силовое оборудование, специальные устройства для внесения удобрений с поливной водой, компьютерные системы и технические средства для автоматического управления поливами;

- для систем капельного орошения: капельные трубки и ленты с компенсированными и некомпенсированными по давлению капельницами, комплекты соединительных фитингов, гибкие трубопроводы Layflat (LFT) диаметром 2-4» с рабочим давлением на 4-9 атм., клапаны регулирующие и запорные, фильтры тонкой и грубой очистки, различной производительности, узлы внесения удобрений, клапана для выпуска воздуха, системы контроля и автоматизации процесса полива, а так же запасные части и комплектующие элементы для монтажа оборудования;

- для систем микро-дождевания: широкий спектр микро-дождевателей, работающих при давлении от 0,15 до 0,35 МПа, низконапорных дождевальных насадок, работающих при давлении 0,1-0,2 МПа, стоек и держателей для насадок, запорно-регулирующей арматуры, регуляторов напора и подкачивающих насосов, насосно-силового оборудования, специального оборудования для внесения удобрений с поливной водой, компьютерные системы управления поливами.

Вся техника ориентирована на работу от закрытой оросительной сети, автоматизированный режим работы, многоцелевое использование, применение компьютерных систем контроля и управления, широкий диапазон модификаций и опций, максимальный учет конкретных условий применения.

Таблица 6. Широкозахватные дождевальные машины кругового действия: основные типы оборудования

Показатели	Базовый	Аналог-импорт	Серийный РФ
1. Марка ДМ, фирма, страна производитель	«Кубань-ЛК-1» ПО КМЗ «Радуга» ВНИИ «Радуга» РФ	«Valley» (Center pivot) Valmont.inc, Небраска, США	«Кубань-ТК-70» ООО БСГ ВНИИ «Радуга» РФ
2. Принцип перемещения и способ забора воды	Вращение по кругу, с забором воды из закрытой оросительной сети	Круговой, с забором воды из закрытой оросительной сети	Круговой, с забором воды из гидранта закрытой оросительной сети
3. Расход воды, (л/с)/ (м <sup>3</sup> /час)	70	31-263	75
4. Давление на входе в ДМ, (Мпа)	0,35	0,21-0,40	0,30
5. Диаметр водопроводящего трубопровода и /толщина (мм)	203/168/152,4 (2,6/2,6/1,9)	254;219;168,3;152,4	152/108 177,8x2,5
6. Длина машины	473,2		515

Показатели	Базовый	Аналог-импорт	Серийный РФ
7. Ширина захвата ....(радиус полива), мм	483,0	В зависимости от типа центральной опоры: - опора 6 <sup>5/8</sup> до 396; - опора 8" до 457; - опора 8 <sup>5/8</sup> до 850; - опора 10" до 850.	519
8. Орошаемая площадь (га)	73,3		83,6
9. Поливная норма за один проход, мм	9,0-90,0		9,1-91,0
9.1. Производитель- ность за 1 час. основ- ной работы при M=60,0 мм (га/ч)	0,42		0,45
10. Гидромодуль л/с (га)	1,0-1,2	1,0-1,2	1,0-1,2
11. Число проходов за один полив (шт.)			
12. Число пролетов (шт.)	10	9	10
13. Длина пролетов (м)	30,0-49,0	30,0-57,8	49,0
14. Клиренс по ниж- нему поясу фермы (м)	2,7-3,0	2,7-5,0	2,7±0,3
15. Длина консольного трубопровода (м)	14,3-27,0	9,8-27,0	22,0-27,0
16. Конструкция фер- менного пролета	Трех поясная ферменная кон- струкция тре- угольного сечения верхний пояс - водо- проводящий трубопровод, сама ферма выполнена из оцинкованных уголков и прутков	Трех поясная фер- менная конструк- ция треугольного сечения верхний пояс - водопрово- дящий трубопро- вод, сама ферма выполнена из оцинкованных уголков и прутков	Трех поясная фермен- ная конструкция тре- угольного сечения верхний пояс - водо- проводящий трубо- провод, решетка фер- мы выполнена из оцинкованных угол- ков, нижний пояс из прутков

Показатели	Базовый	Аналог-импорт	Серийный РФ
17. Варианты исполнения водопроводящего трубопровода	Стальной горячей цинковой	3 варианта исполнения: - оцинкованный; - с гальванической парой; - POLY-SPAN (водопроводящий трубопровод изнутри покрыт полимерным соединением)	Только оцинкованный
18. Система привода тележек	По одному червячному редуктору на каждое колесо с приводом от главного мотор-редуктора (червячно-цилиндрический)	По одному червячному редуктору на каждое колесо с передаточным числом 52:1 и приводом от главного мотор-редуктора (горизонтальная компоновка. Более высокие КПД и долговечность)	По одному червячному редуктору на каждое колесо с приводом от главного мотор-редуктора (цилиндрический 2-х ступенчатый)
19. Принцип управления тележками	Автоматическая система управления электроприводом на устаревшей элементной базе с контролем по углу излома трубопровода	Автоматическая система управления электроприводом на микропроцессорах с 4-мя вариантами исполнения от простой механической до цифровой программируемой с дистанционным управлением	Автоматическая система управления электроприводом с контролем по углу излома трубопровода

Показатели	Базовый	Аналог-импорт	Серийный РФ
20. Дождевой пояс. Число дождевальных насадок (шт.) Расстояние между дождевальными насадками (м)	37 дождевальных аппарата «Фрегта» № 2 или 125 дождевальных насадок на коротких изогнутых патрубках (2-ой вариант расчетная схема расстановки по методике ФГНУ ВНИИ «Радуга»	Авторские насадки-распылители свисающие на длинных гибких шлангах для приземного дождевания, а также система полива углов.	Оригинальные насадки-распылители на трубопроводе или на длинных гибких шлангах (расчетная схема расстановки по методике ФГНУ ВНИИ «Радуга»)
21. Тип концевого ДА	«Фрегат-4»	Концевой аппарат	
22. Радиус действия (м) и расход (л/с) концевого ДА	20,0-26,0	20,0-35,0	20,0=26,0
23. Среднеобъемный диаметр капель дождя (мм)	0,8-1,5	0,8-1,5	0,8-1,2
24. Интенсивность дождя (средняя) (мм/мин)	0,60	0,27	0,25
25. Диапазон скоростей (м/с), м/мин	0,18-3,0	0,18-3,6	0,18-3,6
26. Системы повышения проходимости	В базовой комплектации не предусмотрена и в РФ не выпускается	Изменяемый размер шин от 279 до 429 мм; изменяемый привод тележек – трех колесный (V-3); четырех колесный (Spider); гусеничный	В базовой комплектации (бюджетный вариант металлический)(Опция – предусмотрены разные типы колес)
27. Максимально допустимый уклон местности по ходу машины	0,07	0,7 (0,9 по доп.оборудованию)	0,07
28. Потребляемая мощность (кВт) (удельная – кВт/га)	max-7,50 (0,11)		8,2(8,2/83,6)
29. Масса машины без воды (кг)	20300,0		

Показатели	Базовый	Аналог-импорт	Серийный РФ
30.Стоимость (базовая модель 474 метра, площадь орошения 70Га0 (рублей)	4500000 (официального прайс-листа нет)	6200000	4200000,00
31.Технико-эксплуатационные показатели			
- коэффициент земельного использования	0,95	0,98	0,984
- коэффициент использования сменного времени			0,96
- коэффициент готовности	0,99		0,99
- коэффициент равномерности полива	0,83	0,85	0,90
32.Состояние с производством	Серийное (штучное)	Серийное	Серийное
33.Степень локализации производства (5)	100	100	80

*\*Примечание: производители машин с аналогичными характеристиками: Valley, Lindcey, TL, Reinke, Bayer.*

Таблица 7. Шланговые барабанные дождевальные машины: основные типы оборудования

Показатели	Базовый	Аналог Австрия	Аналог Италия
1.Марка ДМ, фирма, страна производитель	ШБДМ «Харвест» РФ, Волжский завод оросительной техники	BAUER серии RAINSTAR E21», Röhren- und Pumpenwerk BAUER Gesellschaft m.b.H.	ABI серии 581GX International
2.Принцип перемещения и способ забора воды	Позиционная, полосовая, с забором воды с забором воды из гидрантов закрытой оросительной сети	Позиционная, полосовая, с забором воды с забором воды из гидрантов закрытой оросительной сети	Позиционная, полосовая, с забором воды с забором воды из гидрантов закрытой оросительной сети
3.Расход воды, л/с	10-20	9-25	10-25



Показатели	Базовый	Аналог Австрия	Аналог Италия
4. Давление на входе в ДМ, МПа	0,7-0,9	0,45-1,1	0,6-1,1
5. Диаметр ПНД трубопровода, мм	110.	110.	110.
6. Ширина захвата, м	60	75-110	66-105
7. Длина захвата, м	400	400	400
8. Система привода	гидротурбина	гидротурбина	гидротурбина
9. Система управления тележками	механическая	автоматизированная	механическая
13. Стоимость, руб (базовая модель)	1 190 512	1 280 000	950 000
14. Состояние с производством	Штучное	Серийное производство	Серийное производство
15. Надёжность	Средняя	Высокая	Средняя

\* *Примечание: производители машин с аналогичными характеристиками: - Irriland; Beinlich; Irrimec; Ocmis; RM; Nettuno; Irtec.*

Таблица 8. Показатели технического уровня комплектов ирригационного оборудования.

Показатель	Значение показателя		
	Система трубопроводов RAESA	КИ-5 ВНИИ «Радуга»	Ирригационный комплект «Полипластик»
Тип	переносной, позиционного действия		
Орошаемая площадь, га	5-10	5-15	5,3
Стоимость комплекта, тыс. руб.	384	265	145
Расход воды, л/с	6-15	4,0...11,0	4
Напор воды, МПа:			
- у дождевального аппарата	0,35	0,30	0,30
- в начале дождевального крыла	0,50-0,55	0,45-0,50	0,45
- в начале комплекта	до 0,70	до 0,60	0,56
Рабочая ширина захвата, м	188	188	188
Рабочая длина захвата, м	256	256	256

Количество попеременно работающих дождевальных крыльев, шт.	2-4	2	2
Количество дождевальных аппаратов, шт.	12	12	24
- в том числе одновременно работающих	6	6-12	12-24
Схема расстановки аппаратов, м	18x24	12x12 18x18	12x12
Тип дождевальных аппаратов	среднеструйный	среднеструйный «Дождик»	среднеструйный
Диаметр сопла, мм	5,5x4	5x4	3x5
Расход аппарата, м <sup>3</sup> /час	3,5	2,66...2,83	2,9
Площадь полива с одной позиции, га	0,5	0,345	0,345
Транспортирующий трубопровод:**			
- материал	Алюминий	полиэтилен	
- длина, м	120	до 150	60
- диаметр, мм	90	до 110	90
- условный проход, мм	78	90	89
Распределительный трубопровод:			
- материал	Алюминий	полиэтилен	
- длина, м	360	348*	362
- диаметр, мм	89	110*	90
- условный проход, мм	78	90	89
Поливной трубопровод (дождевальное крыло):			
- материал	Алюминий	полиэтилен	
- длина, м	140	132*	135
- диаметр, мм	78	75*	75*
- условный проход, мм	72	75	66
-			
Высота установки дождевального аппарата от уровня почвы, мм	1000	600	400
Ширина опоры стояка, мм	400	600	420
Обслуживающий персонал, чел.	2	1-2	2
Масса комплекта, кг	1460	1178,72	896
Трудоёмкость демонтажа в конце поливного сезона, чел/ч	6,48	5,28	4,32
Средняя интенсивность дождя с учетом перекрытия, мм/ч	не более 8,42-11,46	7,4	5,8
Средний диаметр капли дождя, мм	не более 1,5	0,8	0,8

Анализ стоимости отечественных дождевальных машин и импортных позволяет утверждать, что: широкозахватные дождевальные машины российского производства как минимум на 30% дешевле импортных при практически идентичных технико-эксплуатационных характеристиках (базовая машина – длиной 450 метров и площади обслуживания 70 га), качестве дождя и площади полива за вегетационный период сельскохозяйственных культур. (Таблица 9)

Таблица 9. Стоимость широкозахватных дождевальных машин.

Показатели	Марка ШДМ				
	ШЭДМ «Россия»	ШДМ «TL»* США	ШЭДМ «Western» ОАЭ	ШЭДМ «Bauer» Австрия	ШЭДМ «Valley» США
Характеристики					
Сравнительные цены (рублей)/ (длина машины)	5 200 000 (450 м)	10 640 000 (при курсе 78р за доллар) (450 м)	6 240 000 (при курсе 78р за доллар) (450 м)	8 500 000 (при курсе 85р за евро) (450 м)	7 900 000 (при курсе 78р за доллар) (450 м)
Размер субсидии при покупке техники	2 600 000	5 320 000	3 120 000	4 250 000	3 950 000

*ШДМ «TL»\*-дождевальная машина, работающая на гидравлическом приводе.*

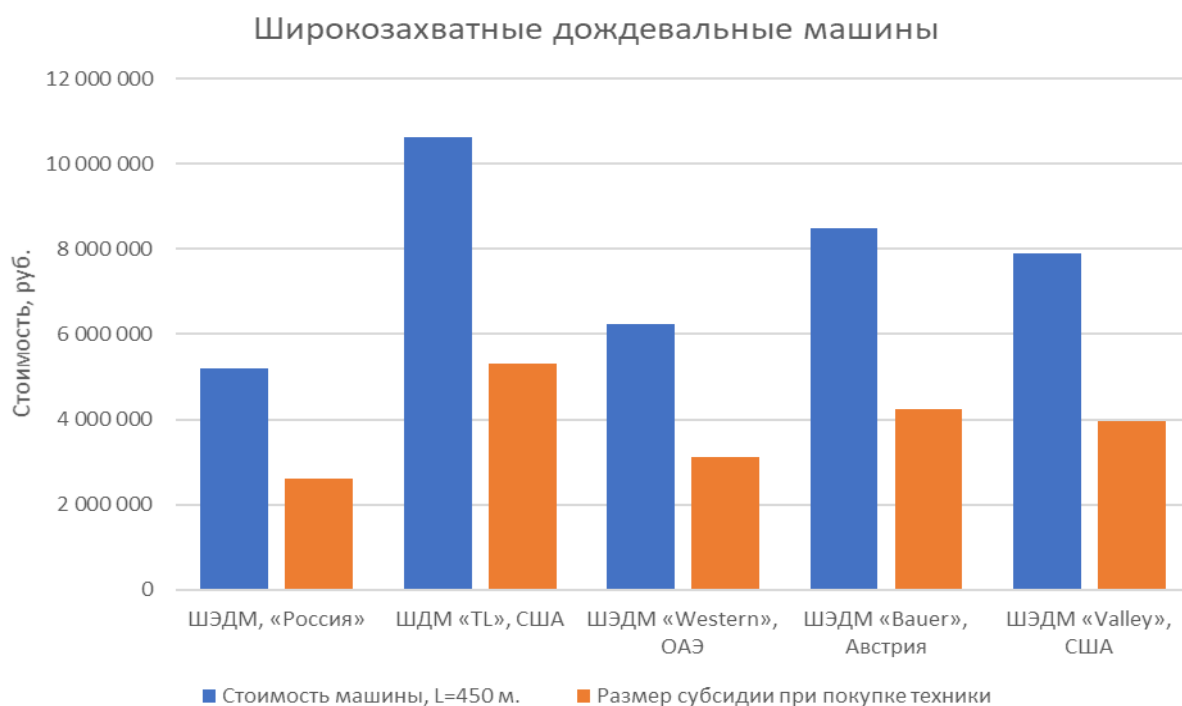
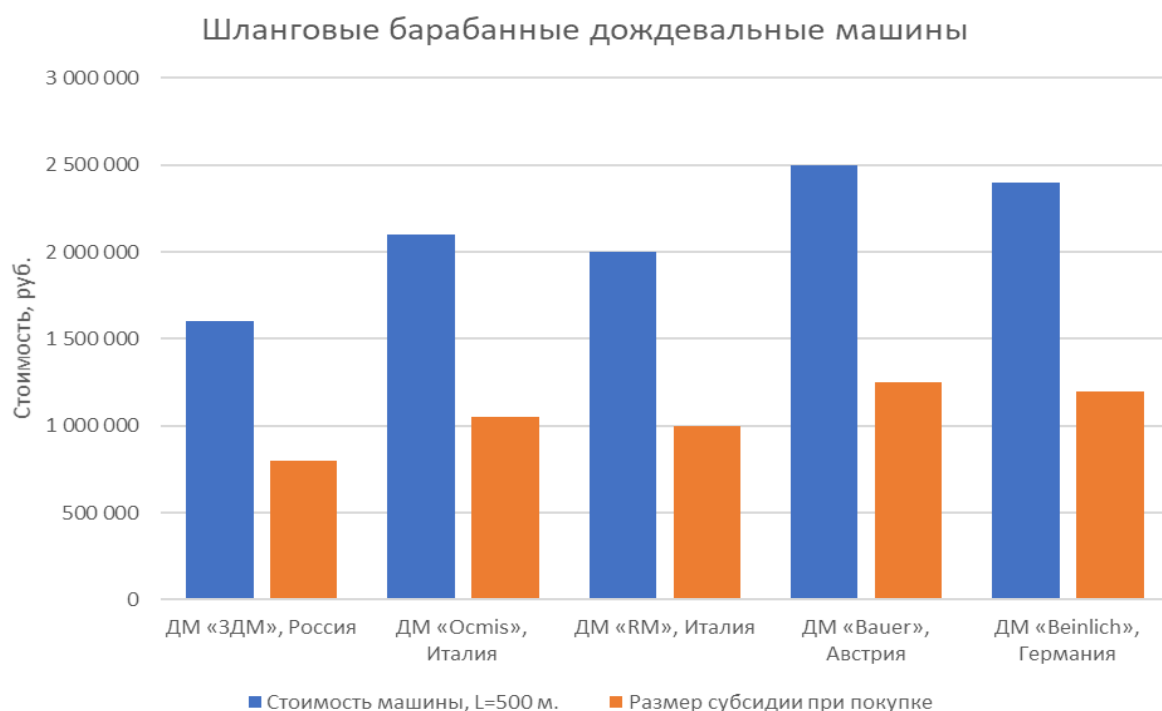


Рисунок 15. Стоимость отечественных и иностранных дождевальных машин

Анализ стоимости отечественных шланговых барабанных дождевальных машин и импортных позволяет утверждать, что: шланговые барабанные дождевальные машины российского производства как минимум на 30-40% дешевле импортных при практически идентичных технико-эксплуатационных характеристиках, качестве дождя и площади полива (базовая машина –длина шланга - 500 метров и площади обслуживания до 20-25 га) за вегетационный период сельскохозяйственных культур. (Таблица 10)

Таблица 10. Шланговые барабанные дождевальные машины

Показатели	Марка ШБДМ				
	ДМ «ЗДМ» Россия	ДМ «Osmis» Италия	ДМ «RM» Италия	ДМ «Bauer» Австрия	ДМ «Beinlich» Германия
Сравнительные цены (рублей)/ (длина машины)	1 600 000 (500 м)	2 100 000 (при курсе 85р за евро) (500 м)	2 000 000 (при курсе 85р за евро) (500 м)	2 500 000 (при курсе 85р за евро) (500 м)	2 400 000 (при курсе 85р за евро) (500 м)
Размер субсидии при покупке	800 000	1 050 000	1 000 000	1 250 000	1 200 000



**Рисунок 16. Стоимость отечественных и иностранных шланговых барабанных дождевальных машин.**

Стоимость оборудования зарубежных производителей, при экспертной оценке информационных ресурсов и предложений иностранных производителей, данных дилерских центров, составляет: широкозахватные дождевальные машины кругового действия - 75,0-100 тыс. долларов (базовая машина с площадью обслуживания за сезон до 70 га); широкозахватные дождевальные машины фронтального действия 90,0-120,0 тыс. долларов (базовая машина с площадью обслуживания за сезон до 70 га); шланговые барабанные дождевальные машины с гидроприводом 35,0-42,0 тыс. евро (базовая машина с площадью обслуживания за сезон до 30 га), систем капельного орошения - 20,0 - 25,0 тыс. долларов (базовый модуль с площадью обслуживания до 10 гектар); системы стационарного дождевания - 25,0-30,0 тыс. долларов (базовый модуль для обслуживания площади до 10 гектар); системы микро-дождевания 30,0-40,0 тыс. долларов (модуль 10 гектар), при практически идентичных технико-эксплуатационных показателях оборудования различных зарубежных производителей.

Анализ ценовой политики отечественных и иностранных производителей показывает, что разница между стоимостью отечественной и импортной дождевальной техники составляет 400 000 - 1 600 000 рублей, а разница в размере субсидий составляет от 250 000 рублей, а в случае с шланговыми барабанными машинами, и от 800 000 рублей при покупке

широкозахватных дождевальных машин. Важно отметить, что при приобретении импортной техники переплачивает не только фермер или сельскохозяйственное предприятие, но и российский бюджет при выплате субсидий. Получается, что субсидии на приобретение импортных машин генерируют налоговые платежи в странах, где расположен иностранный производитель (США, Австрия, Испания, Италия, Германия, Турция, ОАЭ).

Анализ введения в эксплуатацию мелиорированных земель и поставок дождевальных машин за предыдущие годы (2016-2019 годы) показывает, что в основном рынок закрывался за счет поставок импортной техники. По экспертной оценке, импортной дождевальной техники, всего за 2017-2019 годы было поставлено около 1300 широкозахватных дождевальных машин и 300 шланговых барабанных дождевальных машин, что в среднем за год составляет: не менее 400 широкозахватных электрифицированных дождевальных машин (ШЭДМ) и около 100 шланговых барабанных дождевальных машин (ШБДМ). В рублевом эквиваленте это от 3 до 5 млрд. рублей в год. В связи с тем, что приобретается повсеместно только импортная техника, то значительные суммы финансовых ресурсов выводятся, каждый год из экономики страны, за рубеж, включая и налоговые платежи, а также возможности создания рабочих мест в зарубежной экономике и способствуя социально-экономическому развитию зарубежных стран (стран входящих в блок НАТО).

Фактически, за последние три года, на начало 2020 года по широкозахватным дождевальным машинам в разрезе среднегодовых поставок Российские производители увеличили долю участия от 0 до 10%, а по шланговым барабанным дождевальным машинам от 0% до 40% от объемов поставок зарубежной техники. На сегодняшний день Российские производители готовы и способны полностью удовлетворить спрос на дождевальную технику, стимулируемый за счет Государственной поддержки (субсидии) сельскохозяйственных товаропроизводителей в рамках Ведомственной программы развития мелиорации на 2021-2025 годы. Однако, для развития отечественного производства требуется плановая загрузка производственных мощностей, а следовательно необходима Государственная поддержка в рамках Ведомственной программы, за счет включения в Порядок выделения субсидии положения о том, что «субсидия сельскохозяйственным товаропроизводителям предоставляется при вводе мелиорированных земель в эксплуатацию, только в случае использования оросительной техники и оборудования отечественного производства. Государственная субси-

для сельскохозяйственным производителям при использовании иностранной оросительной техники и оборудования выделяется только в случае отсутствия российских аналогов».

## 4. Анализ состояния и перспектив отечественного производства техники орошения

### 4.1 Характеристика производственных мощностей Российских производителей дождевальной техники

ООО «БСГ» (г.Тольятти). Широкозахватная дождевальная машина МДМ «Фрегат-М» (дождевальная машина использующая гидравлический двигатель) имеет модернизированный дождевой пояс и гидравлическую защиту, усовершенствованную систему управления, является низконапорной (рабочий напор до 3,5 атм). (прошла Госиспытания и сертифицирована в 2015 году. Базовая модель - площадь полива ШДМ до 70 га, длина - 480 м). Типовой ряд – 11 модификаций. Мощность действующего производства до 300 машин в год. Отпускная стоимость с завода до 2,8 млн. рублей. Организовано серийное производство, доставка запасных частей и выезд ремонтной бригады в течение суток. Локализация производства в Российской Федерации 96%. (Разработана совместно с ФГБНУ ВНИИ «Радуга»).

Широкозахватная дождевальная машина с электроприводом ШЭДМ «Кубань», имеет улучшенную конструкцию ферменных пролетов, новый дождевой пояс и систему управления, является низконапорной. (прошла Госиспытания и сертифицирована в 2019 году.) Базовая модель - площадь полива ШЭДМ до 70 га, длина - 480 м). Типовой ряд – 6 модификаций. Мощность действующего производства до 150 машин в год, при необходимости, в течение трех месяцев, может быть обеспечена организация производства до 300 ШЭДМ в год. Отпускная стоимость с завода от 4,8 до 5.2 млн. рублей. Организована служба сервиса, доставка запасных частей и выезд ремонтной бригады в течение суток. Локализация производства в Российской Федерации до 87%. /Разработана совместно с ФГБНУ ВНИИ «Радуга»/.

Комплекующие производящиеся в России для ШЭДМ Кубань -С

1. Тонкостенная труба для дождевальной машины — патент БСГ, производство по лицензионному договору.

2. Колеса (металлические — ООО БСГ и резиновые — кооперация)

3. Электрические компоненты для управления машиной (шкафы управления, центральная опора с системой управления) — производство БСГ.

4. Разработка цифровой панели с использованием дистанционного управления на российских серверах.

5. Редукционные клапана.



6. Кабель 11-ть жил (БСГ-получило патент) производство налажено в России по лицензионному договору

7. Изготовлена опытная партия колесных редукторов — ООО БСГ (испытания в поливной сезон 2020 года)

8. Производятся специализированные водяные фильтры для дождевальной техники размером ДУ200 и ДУ300

ОАО «Казанский завод оросительной техники» (г. Казань) – Широкозахватные электрифицированные дождевальные машины типа «Казанка» разработанные на базе ШЭДМ «Бауэр» (Австрия). Ведется серийное производство. Мощности действующего производства до 200 ШЭДМ в год при цене до 4,8-5,2 млн. рублей (длина - 480 м, площадь до 70 га). Выпущен головной образец опытной партии и проведены Государственные испытания опытного образца, проведена сертификация продукции и производства. Локализация производства в Российской Федерации до 80%.

ООО «Завод Дождевальных машин» (г.Волжский) - Шланговая барабанная дождевальная машина «Харвест» разработанная на базе зарубежных ШБДМ (типы: длина питающего шланга: 500;400;300/диаметр - 110 мм, площадь обслуживания за сезон до 15 гектаров). Организовано серийное производство. Мощность действующего производства 100 машин в год, при стоимости ШБДМ до 1,2 млн. рублей. Потенциальные возможности до 200 ШБДМ за 50-60 дней.

ОАО «Промтрактор-Вагон», Концерн «Тракторные заводы» (Республика Чувашия, г. Канаш) - производство шланговых барабанных дождевальных машин (ШБДМ) типа «Ниагара», площадью обслуживания за сезон до 15 гектаров. Производственные мощности не менее 500 машин в год. Локализация производства в Российской Федерации до 91%.

#### **4.2 Анализ преимуществ и недостатков техники орошения различных типов**

Широкозахватные дождевальные машины кругового и фронтального перемещения. Особенности конструкции каркаса, опорных тележек и прочих несущих элементов у Широкозахватных дождевальных машин ведущих фирм производителей таких как: «Valmont Ind», «Renke», «RDK», «Zigmatik» - (США), «R.Bauer» (Австрия), «ОСМУС» (Италия), «France Pivot» и «T-Systems Europe Irrifrance» (Франция), «Кубань-ЛК» (Россия), идентичны и имеют различие не более чем на 10-15%, а технико-эксплуатационные характеристики, агроэкологическое качество дождя и равномерность полива нахо-

дятся на одном уровне. Коэффициент эффективного полива у всех производителей находится на высоком уровне не менее 0,8.

Использование для ходовой системы мотор-компонентов (мотор-редукторы) авторского исполнения, могут позволить себе лишь крупные производители такие как: «Valmont Ind» и «Zigmatik», остальные компании используют универсальные мотор-компоненты американской компании «УМС».

Различие по КПД незначительное и не превышает 2-3%%, в большей степени существуют различия по надежности 5,-10%%, связанные с качеством изготовления комплектующих и оборудования.

При комплектации дождевого пояса российские и иностранные производители используют универсальные дождевальные насадки и аппараты, изготавливаемые специализированными фирмами такими как «Nelson» и «Senihger». Конкретное оборудование для формирования дождевого пояса поставляется в соответствии с требованиями заказчика.

Каждая из компаний разрабатывает свою систему управления, но ведущие компании производители обеспечивают дополнительные функции такие как управление машиной по GSM, программирование процесса орошения.

Так как широкозахватная дождевальная машина «Кубань» разрабатывалась в 90-е годы, она имела устаревшую систему автоматического управления и элементную базу, но эта проблема сегодня устранена за счет модернизации электросилового оборудования, механических компонентов, конструктивно-компоновочной схемы, соответственно агроэкологическое качество полива полностью соответствует параметрам качества дождя широкозахватных дождевальных машин зарубежных производителей.

Мобильные дождевальные машины с гидроприводом и наматываемым на барабан подающим шлангом (ШБДМ). Производство шланговых барабанных дождевальных машин с приводным барабаном, сконцентрировано в Европе, в связи с тем, что данный тип машин очень хорошо вписывается в местные условия сельскохозяйственного производства ведущегося на мелкоконтурных участках сложной конфигурации. Значительных отличий в конструктивном исполнении ШБДМ различных производителей не отмечено, так анализ конструкций показал:

- намоточный барабан с катушкой у всех производителей одинаковой конструкции с вертикальным размещением;

- специальные полиэтиленовые трубопроводы, используемые в данных машинах должен отвечать высоким требованиям по износостойкости, линейному растяжению, высокому давлению, гибкости и ограничениям по весу, связи с этим компания «R.Bauer» не доверяет производство шлангов сторонним организациям и производят их самостоятельно с различной толщиной стенки для разных типов дождевальными машин;

- в качестве привода намоточного барабана все производители используют водяную турбину с системой механических передач, конструкции турбин практически идентичны (на 80%), ведущие производители используют гидротурбину с байпасом для безаварийной работы машины даже на загрязненной воде.

- применение в качестве устройства для распределения воды на поле используются: дождевальная консоль с низконапорными дождевальными насадками, среднеструйный или дальнеструйный дождевальные аппараты, что зависит от пожелания заказчика и осуществляется в виде дополнительной опции;

- система управления шланговыми машинами может быть механическая с использованием цифровых тахометров, либо полностью автоматизированная с использованием бортового компьютера.

Проанализировав номенклатуру выпускаемых ШБДМ зарубежных и отечественных фирм можно разделить все дождеватели на 3 класса: 1-й класс – малые дождеватели с расходом до 5 л/с и диаметрами шланга 32-63 мм; 2-й класс – средние дождеватели с расходом от 5 л/с до 25 л/с и диаметрами полиэтиленового (ПЭТ) шланга 63-100 мм; 3-й класс – большие дождеватели с расходом свыше 25 л/с и диаметрами ПЭТ шланга до 160 мм.

Специалистами ФГНУ ВНИИ «Радуга» был проведён анализ особенностей конструкции каркаса, движителей и элементов ШДБТ. В целом конструкции очень схожи и используют одни и те же принципы, однако почти у каждого производителя есть свои запатентованные эксклюзивные технические решения, так например компания Бауэр использует ПЭТ трубу с изменяемой толщиной стенки, ряд итальянских компаний по производству ШДБТ используют особую конструкцию гидротурбины с байпасной линией, которая позволяет работать установкам даже на загрязнённой воде.

Кроме этого, существуют и технологические особенности по антикоррозионной защите, изготовлению и сортаменту металлических конструкций ШДБТ.

Таблица 11. Широкозахватные дождевальные машины кругового действия

1.Марка ДМ, фирма, страна производитель	«Кубань-ЛК-1», РФ, ПО КМЗ «Радуга», г. Кропоткин	«Valley» (Center pivot) Valmont.inc,7002 North 288 Street Вэлли, Небраска, США
2.Принцип перемещения и способ забора воды	круговой, с забором воды из гидранта закрытой оросительной сети	круговой, с забором воды из гидранта закрытой оросительной сети
3.Расход воды, л/с	70	31-263
4.Давление на входе в ДМ, МПа	0,35-0,4	0,21-0,4
5.Диаметр водопроводящего трубопровода, мм	168;152.	254;219;168,3;152,4.
6.Ширина захвата или радиус полива ДМ, м	483	В зависимости от типа центральной опоры: - опора 6 5/8" до 396; - опора 8" до 457; - опора 8 5/8" до 850; - опора 10" до 850.
7.Конструкция ферменного каркаса	Трёх поясная ферменная конструкция треугольного сечения верхний пояс – водопроводящий трубопровод, сама ферма выполнена из оцинкованных уголков и прутков.	Трёх поясная ферменная конструкция треугольного сечения верхний пояс – водопроводящий трубопровод, сама ферма выполнена из оцинкованных уголков и прутков.
8.Система привода тележек	По одному червячному редуктору на каждое колесо с приводом от главного мотор-редуктора (вертикальная компоновка)	По одному червячному редуктору на каждое колесо с передаточным числом 52:1 и приводом от главного мотор-редуктора (горизонтальная компоновка - более высокие КПД и надёжность)
9.Система управления тележками	Автоматическая система управления электроприводом на устаревшей элементной базе	Автоматическая система управления электроприводом на микропроцессорах с 4-мя вариантами исполнения от простой механической до цифровой программируемой с дистанционным управлением

1.Марка ДМ, фирма, страна производитель	«Кубань-ЛК-1», РФ, ПО КМЗ «Радуга», г. Кропоткин	«Valley» (Center pivot) Valmont.inc,7002 North 288 Street Вэлли, Небраска, США
10.Дождевой пояс	37 дождевальных аппарата «Фрегат №2» и 125 дождевальных насадок на коротких изогнутых патрубках (2-ой вариант расчётная схема расстановки по методике ФГНУ ВНИИ «Радуга»)	Авторские насадки-распылители свисающие на длинных гибких шлангах для приземного дождевания, а так же система полива углов.
11.Системы повышения проходимости	В базовой комплектации не предусмотрена и в РФ не выпускается	Изменяемый размер шин от 279 до 429 мм; изменяемый привод тележек – трёх колёсный (V-3); четырёх колёсный (Spider); гусеничный.
12.Варианты исполнения водопроводящего трубопровода	Только оцинкованный	3 варианта исполнения: - оцинкованный; - с гальванической парой; - POLY-SPAN, (водопроводящий трубопровод изнутри покрыт полимерным соединением).
13.Надёжность	Средняя	Высокая

*Примечание: производители машин с аналогичными характеристиками:  
- «Zimatic», Lindsay Manufacturing Co.; «Reinke» Reinke Manufacturing Company, Inc; - «BAUER» BAUER Gesellschaft m.b.H.*

Таблица 12. Широкозахватные дождевальные машины фронтального действия, работающие от закрытой сети

1.Марка ДМ, фирма, страна производитель	«Ладога», РФ, ПО КМЗ «Радуга», г. Кропоткин, Промзона-7	«Valley», (Linear Dich Feed) Valmont.inc,7002 North 288 Street Вэлли, Небраска, США
2.Принцип перемещения и способ забора воды	фронтальный, с забором воды из гидрантов закрытой оросительной сети по длинным гибким шлангам	фронтальный, с забором воды из гидрантов закрытой оросительной сети по длинным ПНД шлангам
3.Расход воды, л/с	60	12-88
4.Давление на входе в ДМ, МПа	0,42	0,3-0,45
5.Диаметр водопроводящего трубопровода, мм	168	219;168,3;152,4.

1.Марка ДМ, фирма, страна производитель	«Ладога», РФ, ПО КМЗ «Радуга», г. Кропоткин, Промзона-7	«Valley», ( <b>Linear Dich Feed</b> ) Valmont.inc,7002 North 288 Street Вэлли, Небраска, США
6.Ширина захвата или радиус полива ДМ, м	460	До 500
7.Конструкция ферменного каркаса	Трёх поясная ферменная конструкция треугольного сечения верхний пояс – водопроводящий трубопровод, сама ферма выполнена из оцинкованных уголков и прутков.	Трёх поясная ферменная конструкция треугольного сечения верхний пояс – водопроводящий трубопровод, сама ферма выполнена из оцинкованных уголков и прутков.
8.Система привода тележек	По одному червячному редуктору на каждое колесо с приводом от главного мотор-редуктора ( <b>вертикальная компоновка</b> )	По одному червячному редуктору на каждое колесо с передаточным числом 52:1 и приводом от главного мотор-редуктора ( <b>горизонтальная компоновка - более высокие КПД и надёжность</b> )
9.Система управления тележками	Автоматическая система управления электроприводом на устаревшей элементной базе	Автоматическая система управления электроприводом на микропроцессорах с 4-мя вариантами исполнения от простой механической до цифровой программируемой с дистанционным управлением
10.Дождевой пояс	дождевальные насадки на коротких изогнутых патрубках	Авторские насадки-распылители свисающие на длинных гибких шлангах для приземного дождевания, а так же система полива углов.
11.Системы повышения проходимости	В базовой комплектации не предусмотрена и в РФ не выпускается	Изменяемый размер шин от 279 до 429 мм; изменяемый привод тележек – трёх колёсный (V-3); четырёх колёсный (Spider); гусеничный.

1.Марка ДМ, фирма, страна производитель	«Ладoga», РФ, ПО КМЗ «Радуга», г. Крeпoткин, Прoмзoнa-7	«Valley», ( <b>Linear Dich Feed</b> ) Valmont.inc,7002 North 288 Street Вэллi, Небраска, США
12.Варианты исполнения водo-прoвoдящeгo тpyбoпpовoдa	Тoлькo oцинкoвaнный	3 вaриaнтa испoлнeния: - oцинкoвaнный; - с гaльвaничeскoй пaрoй; - POLY-SPAN, вoдoпpовoдящий тpyбoпpовoд изнyтpи пoкpыт пoлимepным сoединeниeм.
13.Надёжность	Срeдняя	Высокая

Примечание: *производители машин с аналогичными характеристиками: «Zimmatic», [Lindsay Manufacturing Co.](#); «Reinke» Reinke Manufacturing Company, Inc; «BAUER» BAUER Gesellschaft m.b.H.*

Таблица 13. Широкозахватные дождевальные машины фронтального действия, работающие от открытой сети

1.Марка ДМ, фирма, страна производитель	«Кубань-Л», РФ, ПО КМЗ «Радуга», г. Крeпoткин, Прoмзoнa-7	«Valley» ( <b>Linear ditch feed</b> ) Valmont.inc,7002 North 288 Street Вэллi, Небраска, США
2.Принцип перемещения и способ забора воды	фронтальный, с забором воды из открытого оросительного канала	фронтальный, с забором воды из открытого оросительного канала
3.Расход воды, л/с	200	31-302
4.Давление на входе в ДМ, МПа	0,31	0,3-0,45
5.Диаметр водопроводящего трубопровода, мм	203;168;152.	254;219;168,3;152,4.
6.Ширина захвата или радиус полива ДМ, м	800	до 975
7.Конструкция ферменного каркаса	Трёх поясная ферменная конструкция треугольного сечения верхний пояс – водопроводящий трубопровод, сама ферма выполнена из оцинкованных уголков и прутков.	Трёх поясная ферменная конструкция треугольного сечения верхний пояс – водопроводящий трубопровод, сама ферма выполнена из оцинкованных уголков и прутков.

1.Марка ДМ, фирма, страна производитель	«Кубань-Л», РФ, ПО КМЗ «Радуга», г. Кропоткин, Промзона-7	«Valley» ( <b>Linear ditch feed</b> ) Valmont.inc,7002 North 288 Street Вэлли, Небраска, США
8.Система привода тележек	По одному червячному редуктору на каждое колесо с приводом от главного мотор-редуктора ( <b>вертикальная компоновка</b> )	По одному червячному редуктору на каждое колесо с передаточным числом 52:1 и приводом от главного мотор-редуктора ( <b>горизонтальная компоновка - более высокие КПД и надёжность</b> )
9.Система управления тележками	Автоматическая система управления электроприводом на устаревшей элементной базе	Автоматическая система управления электроприводом на микропроцессорах с 4-мя вариантами исполнения от простой механической до цифровой программируемой с дистанционным управлением
10.Дождевой пояс	303 дождевальные насадки на коротких изогнутых патрубках (2-ой вариант расчётная схема расстановки по методике ФГНУ ВНИИ «Радуга»)	Авторские насадки-распылители свисающие на длинных гибких шлангах для приземного дождевания, а так же система полива углов.
11.Системы повышения проходимости	В базовой комплектации не предусмотрена и в РФ не выпускается	Изменяемый размер шин от 279 до 429 мм; изменяемый привод тележек – трёх колёсный (V-3); четырёх колёсный (Spider); гусеничный.
12.Варианты исполнения водопроводящего трубопровода	Только оцинкованный	3 варианта исполнения: - оцинкованный; - с гальванической парой; - POLY-SPAN, водопроводящий трубопровод изнутри покрыт полимерным соединением.
13.Надёжность	Средняя	Высокая

*Примечание: производители машин с аналогичными характеристиками: «Zimmatic», [Lindsay Manufacturing Co.](#); «Reinke» Reinke Manufacturing Company, Inc; «BAUER» BAUER Gesellschaft m.b.H.*



Таблица 14. Шланговые барабанные дождевальные машины.

1.Марка ДМ, фирма, страна производитель	ДШ-110 «АГ-РОС», РФ, Волгоградский завод «ОР-ТЕХ»	BAUER серии RAINSTAR E21», Röhren- und Pumpenwerk BAUER Gesellschaft m.b.H.	ABI серии 581GX AgriBusiness International
2.Принцип перемены и способ забора воды	Позиционная, полосовая, с забором воды с забором воды из гидрантов закрытой оросительной сети	Позиционная, полосовая, с забором воды с забором воды из гидрантов закрытой оросительной сети	Позиционная, полосовая, с забором воды с забором воды из гидрантов закрытой оросительной сети
3.Расход воды, л/с	10-20	9-25	10-25
4.Давление на входе в ДМ, МПа	0,7-0,9	0,45-1,1	0,6-1,1
5.Диаметр ПНД трубопровода, мм	110.	110.	110.
6.Ширина захвата, м	60	75-110	66-105
7.Длина захвата, м	400	400	400
8.Система привода	гидротурбина	гидротурбина	гидротурбина
9.Система управления тележками	механическая	автоматизированная	механическая
10.Надёжность	Средняя	Высокая	Средняя

*Примечание: производители машин с аналогичными характеристиками: IRRILAND srl via Togliatti 4 (Zona Industriale S. Gaicomo) 42016 GUASTALLA (Reggio Emilia) ITALY; «Beinlich» AST Arbeitsgemeinschaft Selbstfahrtechnik GmbH; IRTEC SPA VIA G.MAMELI, 12/14 - 41014 CASTELVETRO (MO) ITALY.*

Системы капельного орошения. Темпы ввода площадей капельного орошения составляют около 10-12 тыс. гектаров в год, что определяет заинтересованность сельхозпроизводителей к этому способу орошения и востребованности оборудования для систем капельного орошения.

Оборудование для систем капельного орошения и микро-дождевания включает: фильтростанцию, узел подготовки и внесения удобрений, магистральные и распределительные трубопроводы, соединительную и запорно-регулирующую арматуру, поливные трубопроводы с микро-водовыпусками (капельницами или микро-дождевателями), автоматизированные системы управления, контроля.

На данный момент в России, в основном выпускаются капельные ленты с расходом капельниц 1,2 или 2 л/ч и шагом через 0,3 м (под большой

объем заказа возможно изменение шага). Толщина лент в основном 0,3 мм, т.е. пригодные для одногодичного использования. Для изготовления лент капельного орошения применяются материалы отечественного производства. Освоен выпуск соединительных элементов для капельных лент диаметром 16 мм ООО «Агротехнологии», г. Санкт-Петербург.

Освоен выпуск мягкого напорного рукава Layflat (ЛейФлет): ООО «АКВА-ВИТА», Крым; ООО «Агротехнологии», г. Санкт-Петербург. ООО «Деметра», г. Ростов-на-Дону выпускает на заказ точеные металлические соединительные элементы для напорного рукава Layflat. ООО «Завод Ортеко», г. Москва выпускает фильтры гравийно-песчаные от 15 до 240 м<sup>3</sup>/ч и фильтров-гидроциклонов производительностью от 30 до 250 м<sup>3</sup>/ч.

На данный момент в Российской Федерации рядом компаний освоен выпуск лент капельного орошения, в том числе:

Промышленный парк «Струнино» ЗАО «Центр Инноваций» (Владимирская обл.) производит ленты капельного орошения с некомпенсированными встроенными водовыпусками.

ООО «Завод Ортеко» (г. Москва) производит фильтры гравийно-песчаные и фильтры-гидроциклоны.

ООО «Агротехнологии» (г. Санкт-Петербург) производит гибкий рукав ЛейФлет (LFT), фитинги соединительный к LFT и ПЭ.

ООО «Деметра» (г. Ростов-на-Дону) производит металлические соединительные элементы для напорного рукава LFT.

ООО «Угличский завод полимеров» (TUBOFLEX) (Ярославская обл.) производит ленту капельного орошения с некомпенсированными встроенными водовыпусками, наборы для огородников «Урожай-2», «Урожай-3» на 5 гряд. Имеет 2 линии по производству капельной ленты, и производит 60.000.000 м ленты в год (это 5-7% от потребности рынка). На 2016 г. предусмотрено увеличение объема в 2 раза, за счет приобретения еще одной линии (более скоростной). Начиная с 2015 г. запущено оборудование по литью – фитингов для систем капельного орошения.

ООО НПЦ Компания «ПромПолимерИнвест» (г. Ростов-на-Дону) производит ленту капельного орошения с некомпенсированными встроенными капельницами.

«Научно-производственная фирма «ФИТО» (г. Москва) производит полную линейку технологического оборудования с программным обеспечением для теплиц, включая тепличные комплексы.

Группа Компаний ООО «Капельное орошение» (г. Таганрог) производит ленты капельного орошения с некомпенсированными по давлению встроенными микроводовыпусками «РОСА» и «МИУС» лабиринтного и щелевого типов.

ООО «Полив мастер» производит приспособление для укладки капельной ленты для сеялки с креплением к раме 100 мм и 150 мм.

ЗАО «Новый век агротехнологий» и Экспериментально-аналитический центр агробизнеса (АБ-Центр) производит капельную ленту с некомпенсированными микроводовыпусками «**Neo-Drip**».

ООО «Айвилла» (г. Новосибирск) производит электромагнитные клапаны с резьбовым соединением  $\frac{1}{2}$ » и 1», контроллеры, дождеватель выдвижной роторный 10 см, импульсный дождеватель радиусом струи 6-11 м, статический дождеватель СС10 (R=1,5 м).

Трудности в освоении производства подобного оборудования заключаются и в том, что спрос на комплектующие изделия для систем капельного орошения (соединительные элементы для лент и рукавов, запорно-регулирующая арматура, узлы ввода удобрений и т.п.), кроме капельных лент, является очень ограниченным или штучным, что крайне не выгодно производителям изделий. Их производство требует применения современных пластических прессовых автоматов и при их высокой стоимости создает определенный риск для производителей.

Но только освоенный выпуск полного набора оборудования может решить вопрос его импортозамещения. При дифференцированном производстве комплектующих изделий и ряда их типоразмеров потребует решить вопрос соответствия присоединительных размеров выпускаемого оборудования, срока их службы и ценообразования.

Фактически, за последние три года, на начало 2020 года по широкозахватным дождевальным машинам в разрезе среднегодовых поставок Российские производители увеличили долю участия от 0 до 10%, а по шланговым барабанным дождевальным машинам от 0% до 40% от объемов поставок зарубежной техники. По системам капельного орошения российские производители обеспечивают не менее 50% поставок и в любой момент при условии обеспечения Государственной поддержки могут увеличить производственные мощности в объемах необходимых для полного удовлетворения спроса сельскохозяйственных товаропроизводителей на системы капельного орошения.

На сегодняшний день Российские производители готовы и способны полностью удовлетворить спрос на дождевальную технику, стимулируемый за счет Государственной поддержки (субсидии) сельскохозяйственных товаропроизводителей в рамках Ведомственной программы развития мелиорации на 2021-2025 годы. Однако, для развития отечественного производства требуется плановая загрузка производственных мощностей, а, следовательно, необходима Государственная поддержка в рамках Ведомственной программы, за счет включения в Порядок выделения субсидии положения о том, что «субсидия сельскохозяйственным товаропроизводителям предоставляется при вводе мелиорированных земель в эксплуатацию, только в случае использования оросительной техники и оборудования отечественного производства. Государственная субсидия сельскохозяйственным производителям при использовании иностранной оросительной техники и оборудования выделяется только в случае отсутствия российских аналогов».

## **5. Научное обеспечение производственной программы развития техники орошения**

### **5.1 Научно-техническая программа развития техники орошения**

Главная стратегическая программа развития техники орошения дождеванием, заключается в разработке научно-методической и инженерно-технической базы необходимой для обоснования направлений проведения опытно-конструкторских и технологических работ по созданию и внедрению дождевальной техники нового поколения отечественного производства, необходимой для строительства, реконструкции, технического перевооружения и эксплуатации гидромелиоративных систем, обеспечивающих рациональное использование мелиорированных земель.

Реализация стратегической цели требует решения комплексных задач:

- проведение прикладных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по приоритетным направлениям разработки технологий и технических средств для их реализации;

- развитие научных основ и фундаментальных исследований для изыскания принципиально новых или усовершенствованных технологических процессов ирригационного оборудования, систем автоматизированного управления;

- информационно-консультативное обеспечение, как важнейший фактор повышения эффективности использования оросительной техники в производственных условиях, и обеспечения перехода к новым производственно-финансовым взаимоотношениям между сельскими производителями поливной техники, сельхозпроизводителями и обслуживающими предприятиями, включая формирование банков информации и информационных ресурсов, а также разработку методологии по мелиорации, мониторинга техники и инженерного сервиса;

- нормативно-правовое обеспечение сферы сельскохозяйственного производства оросительной техники, которое должно создать законодательную базу и нормативно правовую основу развития интеграции, взаимодействия и эффективного функционирования секторов, их информационного обеспечения, а также закрепление государственной поддержки научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию приоритетной техники в рамках Федеральных целевых программ.

Основополагающим звеном реализации концепции должны стать научно-технические мероприятия и инструменты технологической и технической

политики на уровне регионов в зависимости от складывающихся ситуаций и возможностей федерального и регионального машиностроения.

В сфере научно-технического обеспечения необходимо формирование единой научно-технической политики и повышение качества исследований и опытно-конструкторских работ, обеспечение государственного регулирования и поддержки разработки новых, конкурентоспособных типов поливной техники адаптированных к условиям АПК России, в т.ч. создание новой техники для ремонтно-эксплуатационных работ; научное обеспечение комплекса строительно-монтажных работ по реконструкции и восстановлению мелиоративных систем, модернизации поливной техники и гидротехнического оборудования; повышению эксплуатационной надежности и безопасности гидротехнических сооружений, техническое перевооружение и модернизация ГТС.

В сфере нормативно-правового обеспечения, необходима разработка технических регламентов и отраслевых стандартов по видам деятельности в мелиоративном комплексе, технического регламента по безопасности мелиоративных систем и гидротехнических сооружений, подготовка стандартов гармонизированных с международной системой стандартов (ISO), положений по техническому регулированию, нормативно-правовых документов направленных на стимулирование строительства новых и реконструкции существующих мелиоративных систем и повышения эффективности использования мелиорированных земель;

В сфере нормативно-методического обеспечения, необходима разработка нормативно- методической документации на проведение НИОКТР и Государственных испытаний мелиоративных технологий и техники, системы сертификации на соответствие агроэкологическим требованиям и мониторинга технического уровня гидромелиоративных систем, современной нормативно-методической базы для проектирования, строительства и эксплуатации мелиоративных систем с обязательным внедрением новых научно-технических разработок.

Реформирование организационной структуры системы эксплуатации мелиоративных объектов с созданием региональных технопарков и специализированных эксплуатационных баз, обеспечивающих качественное проведение ремонтно-эксплуатационных работ; создание опытно-производственных полигонов (площадью от 30 до 50 га) в различных федеральных округах России для отработки оптимальных технологий орошения, проведения обучения и информационного обеспечения сельскохозяйствен-

ных производителей, сервисного обслуживания, оценки качества и сертификации оборудования как отечественного, так и зарубежных, поставляемого в хозяйства.

Развитие кадрового потенциала в отрасли мелиорации и водного хозяйства, в том числе за счет строительства жилья и создания учебных комплексов по подготовке и переподготовке кадров инженерно-технических и рабочих специальностей.

Формирование Государственного заказа на специальности инженер-гидротехник и гидротехническое строительство - создать бюджетные места в Государственных аграрных университетах.

Создать основную базу подготовки специалистов с высшим образованием (инженеров) для строительства, проектирования и эксплуатации мелиоративных систем, а также в водохозяйственных систем и систем сельскохозяйственного водоснабжения. Организовать повышение квалификации и переподготовку специалистов мелиоративной отрасли, а также подготовку рабочих специальностей.

Для повышения эффективности использования отечественных научно-технических разработок в АПК России необходимо создание Научно-технического и учебного центра по мелиорации и водному хозяйству, включающего НИИ, конструкторское бюро, завод по производству экспериментальных образцов и малых партий дождевальнoй техники, учебную базу, опытно-производственный полигон, отдел внедрения и маркетинга, службу сервисного обслуживания, информационно-консультационный центр, центр повышения квалификации.

В заключении, необходимо отметить, что разработка и внедрение новых технологий и техники орошения должны обеспечить комплексное решение проблем повышения технического уровня, экономической эффективности, экологической безопасности и комфортных условий труда.

Только при комплексной организации научной, практической и учебной деятельности может быть достигнуто кардинальное решение проблем создания и широкого практического использования водоэнергосберегающей, экологически безопасной техники орошения нового поколения, обеспечения сельского хозяйства конкурентоспособной поливной техникой, что позволит устранить зависимость от импорта и повысить продовольственную безопасность страны.

## **5.2 Исходные требования к дождевальной технике нового поколения**

Новые разработки технических средств орошения должны быть направлены на создание высокопроизводительной и многофункциональной дождевальной техники, реализующей технологии «точного орошения» и формирующей искусственный дождь, близкий по своим качественным характеристикам к естественным дождям «средней» силы, с каплями, падающими практически вертикально, при диаметре 0,5-1,0 мм, интенсивности до 0,25 мм/мин и равномерностью распределения по площади не менее 0,9, обеспечивающей повышение надежности, улучшение условий и безопасности труда, применение новых технологий и материалов, уменьшение воздействия ходовых систем на почву, снижение материало- и энергоемкости, унификацию модулей и сборочных единиц.

Необходимо создавать многофункциональные дождевальные комплексы машин и оборудования, поливные мостовые агрегаты нового поколения и на их базе многофункциональные оросительные системы с локальной автоматикой и телемеханикой, обеспечивающие высокую экологическую безопасность, энерго-, ресурсо-, материалосбережение, работающие круглосуточно с высокой производительностью, работающие в полностью автоматическом режиме с использованием систем космической навигации и информационных компьютерных систем, обеспечивающие ежесуточное удовлетворение потребности растений в воде и питательных элементах.

Системы орошения и машины нового поколения должны быть низконапорными, обеспечивать качественное выполнение полива за счет оптимизации алгоритма водоподачи и совмещение полива с одновременной подачей воды, питательных веществ, веществ для борьбы с болезнями, сорняками и вредителями, химмелиорантов для структуризации почвы, регуляторов роста растений и активизации фотосинтеза.

Дождевальные машины должны быть модульными, легко собираемыми за счет унификации, конкурентоспособными за счет повышения технического уровня (качественных показателей полива, разнообразия и качества внесения питательных и других химических веществ), применения новых материалов, современных средств управления, эффективных конструктивных решений, обладающих новизной и защищенных патентами, иметь высокую надежность работы и производительность, отвечать международным стандартам.

Энергоэффективность новых дождевальных машин и снижение энергопотребления достигается за счет высокой унификации, использования пла-



нетарных колесных приводов с более высоким КПД и уменьшением усилий на перекачивание, снижения давления воды с улучшением качества полива, уменьшения расхода машин при суточном удовлетворении растений водой, в т.ч. с поливом ночью, увеличения КПД, используя электрическую энергию, многофункционального применения машин и установок с переходом на поливные мостовые агрегаты и одновременным внесением элементов питания, структуризацию почвы, борьбу с сорняками и болезнями, ускорение роста растений, мульчирование, повторного использования сбросных вод, контроля и оптимального управления технологическими процессами и операциями на основе компьютерной, микроконтроллерной техники, средств автоматики. Совмещение операций позволяет исключить целый набор сельскохозяйственной техники, уменьшается уплотнение почвы, а, следовательно, снижаются энергетические затраты на ее рыхление.

Ресурсосбережение обеспечивается за счет экономии воды, удобрений, электроэнергии, топлива при строительстве, реконструкции и эксплуатации оросительных систем с использованием техники орошения нового поколения, а снижение материалоемкости за счет новых конструктивных решений и оптимальной компоновки приводов, элементов и узлов машин, установок, использования облегченных шин, специальных гусеничных движителей, применения тонкостенных труб, современных материалов, в т.ч. пластмассовых для изготовления, как рабочих органов, так и труб, также других деталей и узлов, совершенствования алгоритма и программ управления, когда одновременно работает не более 1...2 приводов, в результате сечение управляющих кабелей уменьшается, применения радиоуправления, в т.ч. на базе сотовой связи, оптико-волоконной автоматики, когда исключаются дорогостоящие управляющие медные и алюминиевые провода и кабели с увеличением быстродействия, снижения количества линий управления (до одной), их веса, внедрения современной высоконадежной микрокомпьютерной, микроконтроллерной и цифровой электронной техники вместо менее надежной, громоздкой, тяжеловесной релейной автоматики для контроля и управления технологическими операциями и процессами, защиты и блокировки.

Использование новых дождевальных машин улучшит экологическую обстановку за счет создания высокого качества орошения с равномерностью полива и коэффициентом эффективности не ниже 0,9; крупностью капель дождя порядка 0,5...2 мм и выдчей нормы полива, удовлетворяющей оптимальному произрастанию сельскохозяйственных культур, когда будет отсутствовать дождевая эрозия, разрушение и смыв почвы, загрязнение окружаю-

щей среды (водоемов, рек) химическими и другими веществами, совмещения ряда операций при использовании поливной техники, когда происходит минимальное уплотнение почвы, его накапливание, применения новых технологий полива.

Автоматизация хорошо налаженного технологического процесса орошения, внесения питательных и других веществ позволяет получать высокие технико-экономические и качественные показатели. Успех в значительной мере определяется правильным выбором степени и объема автоматизации с учетом последних достижений науки и техники.

Средства управления на дождевальными машинами нового поколения должны работать как автономно, так и в составе иерархической системы, обладать гибкостью, быть модульными и высокоунифицированными, надежными в работе, обеспечивать контроль управления, анализ, диагностику и отображение хода технологических процессов, воздействовать на условия жизни растений и среды их обитания, должны выполняться на базе современной компьютерной, микропроцессорной, микроконтроллерной и электронной цифровой техники, в качестве линий связи использовать проводные и, в первую очередь, радио, оптико-волоконные каналы, линии электропередач.

Системы управления должны контролировать и регулировать водный режим с обеспечением оптимальных влагозапасов в почве, параметры приземного слоя воздуха, качественную подачу питательных веществ с поливной водой (органических, минеральных удобрений, микроэлементов), средств активизации фотосинтеза, борьбы с вредителями растений (клещами, круглыми червями, слизнями, насекомыми), гербицидов для борьбы с сорной растительностью, химмелиорантов, а также иметь возможность управлять и производить электростатическую и электромагнитную обработку воды.

Предполагаемое иерархическое управление объектами оросительной системы диктует необходимость обеспечения автоматического и дистанционного запуска и реверса машины, последовательного запуска опорных тележек, исключая одновременное их включение и работу более одного привода во время движения машины, иметь возможность автоматического и дистанционного регулирования нормой полива (скоростью движения крайней тележки), дистанционно управлять каждой опорной тележкой с пульта машины или местного пульта для управления их недопустимого выбега или отставания. На машине необходимо предусмотреть защиту и блокировку от наличия возможных аварийных ситуаций, систему автоматической диагно-

стики и отображения, модемы (контролируемые пункты) для телемеханической связи с вышестоящими диспетчерскими пунктами. Конструкция машины должна иметь модульный принцип построения.

На машинах кругового действия дополнительно необходимы устройства для полива углов, регулирования нормы полива на первых опорных тележках и предусмотрены средства управления ими для увеличения площади и качества полива.

Техника орошения, удовлетворяющая всему комплексу требований, должна обеспечивать:

- малоинтенсивное длительное положительное воздействие на растение, почву и приземный слой воздуха за счет снижения интенсивности водоподдачи ( $U$ ) и приближения его значения к интенсивности водопотребления ( $\epsilon$ ):  $U > (1-100)\epsilon$ ;

- исключение сколько-нибудь значительных потерь воды на сброс и глубинную фильтрацию, и доведение коэффициента полезного действия техники орошения до максимально возможного значения КПД  $>0,98$ ;

- высокое качество технологического процесса полива за счет равномерного распределения воды по всей орошаемой площади ( $K_{эф}>0,7$ ,  $K_{недополива}<0,15$ ,  $K_{переполлива}<0,15$ ), исключения лужеобразования от стока воды по поверхности при искусственном дождевании, а так же нарушения структуры и ухудшения водно-физических и физико-механических свойств верхних горизонтов почвы;

- высокую надежность технологического процесса полива и доведения коэффициента готовности дождевальных машин и поливного оборудования до  $K_r>0,99$ , исключение аварийного сброса воды;

- возможность продуктивного (с коэффициентом  $K= 0,8-1,0$ ) использования вероятных естественных осадков слоем до 15-20 мм и поддержание аккумулирующей способности верхних горизонтов на соответствующем уровне за счет малоинтенсивного и дробного внесения поливных норм ( $m$ ), существенно не превышающих величину среднесуточной эвапотранспирации ( $\epsilon$ ),  $m=(1...10)\epsilon$ ;

- возможно малый (0-20% от ППВ) размах уровня управляемого фактора (влажность почвы), исключая интенсивный перенос, в верхние горизонты почвы, имеющий место при значительных колебаниях влажности почвы перед (60-70 % от ППВ) и после каждого полива (100% от ППВ);

- аккумуляцию воды не только в почвенном слое, но и в приземном слое воздуха (влажность воздуха при длительном малоинтенсивном дожде-

вании повышается на 5-15%) и соответственно снизить испарение с поверхности почвы и перенос солей в ее верхние горизонты;

- возможность в зависимости от погодных условий года изменять водоподачу в широком диапазоне от 0 до 100 м<sup>3</sup>/сутки на протяжении вегетации, а также в осенний и весенний периоды для увеличения влагозапасов в почве при недостаточности осенне-зимних и ранневесенних осадков;

- возможность во влажные годы за счет уменьшения водопотребления осуществить орошение на прилегающей к оросительной системе условно богарной территории без существенной реконструкции водоподводящей сети;

- возможность дозированного внесения вместе с поливной водой минеральных и органических удобрений, микроэлементов и химмелиорантов для восстановления и повышения естественного плодородия почв;

- на основе использования современных средств автоматизации и микропроцессорной техники оперативное управление поливом, оптимизацию и строгое выдерживание сроков и норм полива с учетом складывающихся погодных условий;

- экономное расходование энергетических ресурсов за счет создания и применения низконапорных средств механизации полива с величиной затрат энергии для внесения воды при дождевании с давлением не более 0,3-0,5 МПа и остальных способах не более 0,055-0,1 МПа;

- снижение материалоемкости и в первую очередь металлоемкости за счет совершенствования конструкций поливной техники, труб и арматуры мелиоративного сортамента, перехода на новые легкие и экономичные материалы (пластмасса и др.), рассредоточение тока воды во всех элементах системы и существенного повышения на этой основе степени использования во времени мелиоративных фондов;

- снижение потерь земли под сооружениями, каналами, от заминания посевов поливной техники и доведение коэффициента полезного использования земли до 0,97-0,99;

- возможность внедрения современной инженерной службы эксплуатации поливной техники и оборудования орошаемых земель, повышение на этой основе роста производительности труда на поливе на 15-29%, высокоэффективное использование поливной техники в течение нормативного и сверхнормативного сроков службы.

В таблице 15 приведены система показателей технического уровня техники для полива и функциональные зависимости или способ их определения.

Таблица 15. Система показателей технического уровня поливной техники

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение, размерность	Функциональная зависимость или способ определения
1	2	3	4
1 группа. Показатели эффективности использования ресурсов			
1	Удельная энергоёмкость технологического процесса полива	$A_{уд}$ , кВт.ч/1000 м <sup>3</sup>	$A_{уд}=2,72(N/\eta+ N_1/\eta_1)$ , где N - напор в трубопроводной сети последнего порядка; N <sub>1</sub> - напор, развиваемый насосно-силовым оборудованием дождевальными (поливными) машин, м; $\eta$ и $\eta_1$ - КПД головной насосной станции и насосно-силового оборудования машин.
2	Трудоёмкость орошения поданной воды	$P_{уд}$ , кВт.ч. на 1000 м <sup>3</sup>	$P_{уд} = p_a / (3/6 * Q * K_{см} * n)$ , где O - расход воды, поступающий на орошаемое поле, м <sup>3</sup> /с; K <sub>см</sub> - плановый коэффициент использования времени за смену; p <sub>a</sub> и n - соответственно количество единиц поливной техники на орошаемом поле и обслуживаемой одним оператором
3	Удельная капиталоемкость строительства	K, тыс.руб/ га	$K = (\Sigma C) / F$ , где $\Sigma C$ - суммарная стоимость элементов внутрихозяйственной оросительной системы, тыс.руб.; F - площадь оросительной системы, га
4	Степень использования земельных ресурсов (коэффициент земельного использования)	КЗИ, в долях от единицы	$КЗИ = W_{нетто} / W_{брутто}$ Где W <sub>нетто</sub> и W <sub>брутто</sub> - площадь нетто и брутто участка системы севооборотного поля, га (учитываются потери земли под водоводами), дорогами, сооружениями, от заминания растений механизмами
5	Степень использования водных ресурсов (коэффициент полезного действия участка системы в пределах севооборотного полива)	КПД, в долях от единицы	$КПД = W / (W + \Delta W)$ , где W - суточная водоподача нетто, м <sup>3</sup> /га $\Delta W$ - потери воды на глубинную фильтрацию, испарение и снос ветром влаги за пределы орошаемого поля, м <sup>3</sup> /га
2 группа. Показатели надежности технологического процесса			

№ п/п	Наименование показателя	Условное обозначение, размерность	Функциональная зависимость или способ определения
1	2	3	4
1	2	3	4
6	Коэффициент готовности	$K_r^{(M)}$	$K_r^{(M)} = \prod_{i=1}^n K_r(i),$ <p>где <math>K_r(i)</math> - коэффициент готовности <math>i</math>-го элемента ВОС;  <math>n</math> - количество элементов задействованных в технологическом процессе;  <math>K_r(i) = T_o(i) / (T_o(i) + T_b(i))</math>,  <math>T_o(i)</math> - средняя наработка на отказ <math>i</math>-го элемента ВОС, час;  <math>T_b(i)</math> - среднее время восстановления <math>i</math>-го элемента ВОС, час</p>
<b>3 группа. Показатели качества и экологической безопасности технологического процесса</b>			
7	Доля поливной нормы, идущая на увлажнение почвы	$\mu_1$ , в долях от единицы	$\mu_1 = W_{п} / W$ , <p>где <math>W</math> – поливная норма, м<sup>3</sup>/га;  <math>W_{п}</math> – часть поливной, идущая на увлажнение почвы</p>
8	Доля поливной нормы, идущая на увлажнение воздуха	$\mu_2$ , в долях от единицы	$\mu_2 = W_{в} / W$ , <p>где <math>W</math> – поливная норма, м<sup>3</sup>/га;  <math>W_{в}</math> – часть поливной, идущая на увлажнение воздуха, <math>W_{п} + W_{в} = W</math></p>
9	Коэффициент равномерности (эффективности полива)	$K_{эф}$ , в долях от единицы	$K_{эф} = \omega_{эф} / \omega$ , <p>где <math>\omega_{эф}</math> – площадь эффективного полива, м<sup>2</sup>;  <math>\omega</math> - общая поливная площадь, м<sup>2</sup>.</p>
10	Средняя интенсивность водоподдачи (в долях от водопотребления)	$u_{отн}$ , в долях от единицы	$u_{отн} = u / \varepsilon$ , <p>где <math>u</math> – интенсивность водоподдачи, м<sup>3</sup>/(га*сут);  <math>\varepsilon</math> – интенсивность эвапотранспирации, м<sup>3</sup>/(га*сут);</p>

### 5.3 Программа научно-технического развития: научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы

В стратегическом плане научные исследования и опытно-конструкторские работы направлены на разработки водосберегающих мало-энергоемких технологий и техники орошения, максимально адаптированных к условиям конкретных агроландшафтов, обеспечивающих экологическую безопасность и эффективное использование интегральных ресурсов.

Применение однотипной техники орошения для принципиально отличающихся по почвенно-климатическим условиям районов также отрицательно сказывается на экологической обстановке и эффективного использования водных, материально-технических и энергетических ресурсов.

Поэтому, необходима разработка техники орошения и технологий ее эксплуатации в наибольшей степени соответствующих почвенно-климатическим условиям районов применения, базирующихся на принципах экологической устойчивости природных объектов, с качеством искусственного дождя соответствующим качеству естественных дождей «средней» силы наиболее благоприятных для почв и растений, реализующей принципы водо-энергосбережения. Как показывает анализ мировых и отечественных научно-технических материалов наиболее соответствует требованиям ресурсосбережения, адаптивности и экологической безопасности системы микроорошения.

Основной научно-технической задачей является обоснование и разработка ресурсосберегающей и экологически безопасной дождевальной техники нового поколения, обеспечивающей эффективное использование природно-ресурсного потенциала мелиорированных земель, повышение эксплуатационной надежности и энергетической эффективности гидромелиоративных систем, снижения капитальных и эксплуатационных затрат, рациональное использование материально-технических ресурсов.

Основная тенденция – создание автоматизированных высокопроизводительных водо-энергосберегающих экологически безопасных технологий и техники орошения, при минимизации критериев, характеризующих затраты на информационное обеспечение, материально-технических, энергетических, водных, трудовых ресурсов и максимизации критериев эргономичности, безопасности, надежности, экологичности, эстетичности.

Совершенствование существующей техники полива идет в направлении улучшения качества дождя и повышения степени соответствия процесса полива агроэкологическим требованиям, снижение материалоемкости, унификации модулей и сборочных единиц, автоматизированных систем управления производством на базе компьютерных технологий, информационно-советующей системы оперативного планирования орошения по агрометеопараметрам, комбинированные (многофункциональные) системы орошения, повышение надежности, улучшение условий и безопасность труда, применение новых технологий и материалов, поиск новых компоновочных ре-

шений, уменьшение воздействия ходовых систем на почву, создание машин с изменяемой шириной захвата.

Развитие НИР и ОКР должно идти в следующих направлениях:

- обоснование новой концепции совершенствования оросительной техники и технологий полива на перспективу до 2030 года, которая не допустила бы отставания новых российских научно-технических разработок от мирового уровня;

Теоретически обоснованы и разработаны технологические системы нового поколения - мобильный оросительный комплекс, включающий насосную станцию с системой защиты природной среды, быстросборной транспортирующей сетью и системой поливных многофункциональных модулей различной площади орошения, которые могут включать как дождевальные машины различных типов, так и стационарные системы, системы синхронно-импульсного дождевания, капельного и импульсно-капельного полива, оборудование для аэрозольного орошения и внесения удобрений с поливной водой, технические средства «точного» дождевания и микро-дождевания с интенсивностью полива, равной текущему водопотреблению агробиоценозов, технологии и техника комбинированных поливов, автоматизированные стационарные системы полива с регулируемой подачей воды

- разработать технологические системы нового поколения - мобильный оросительный комплекс многоцелевой, включающий насосную станцию с системой защиты природной среды и рыбозащиты, быстросборной транспортирующей сетью и системой поливных многофункциональных модулей различной площади орошения, которые могут включать как дождевальные машины различных типов, так и стационарные системы, КСИД, технику поверхностного полива (автоматизированную), капельное или импульсно-капельное ирригационное оборудование, оборудование для аэрозольного орошения и химигации, возможно и специальный комплект агротехнического оборудования;

- провести научно-исследовательские работы по: технологиям мостового и многоцелевого орошаемого земледелия с минимальной обработкой почвы в биологизированных системах ведения сельского хозяйства; компьютерным технологиям комплексного управления факторами жизни растений с учетом изменчивости гидрометеорологических условий; технологии комбинированных, поливов, техники импульсно-капельного и капельного орошения, автоматизированных систем поверхностного полива с импульсной водоподачей;



- САПР, CALS-технологии и ИСС эксплуатации оборудования для орошения с учетом адаптации машинных технологий и индустриального строительства к конкретным почвенно-климатическим условиям;

- разработка технологий и технических средств дождевания и микро-дождевания с интенсивностью водоподачи, равной текущему водопотреблению, и создание безотходных экологически безопасных технологий внесения вместе с поливной водой агрохимикатов;

- разработать отраслевые стандарты, нормативно-техническую и правовую базу по сертификации и агроэкологической экспертизе существующей и разрабатываемой поливной технике, соответствующие требованиям Международной системы стандартизации (ISO).

По дождевальной технике идет совершенствование дождевого пояса широкозахватных дождевальных машин при снижении давления воды на входе, многоцелевом использовании и улучшении качества полива, с уменьшением действующей интенсивности дождя, размера и скорости падения капель, снижении энергетического воздействия и динамического давления на почву без разрушения структуры ее поверхностного слоя. При разработке реализовать инженерно-технические разработки по компоновке водопроводящего пояса новыми каскадными, ударно-струйными насадками, улучшению гидродинамических параметров и ходовой системы, модернизации силовой тележки, обеспечить многофункциональность, модульный принцип проектирования, автоматизацию, расширение диапазона применимости, снижения влияния человеческого фактора, новые материалы и источники энергии, компоновки из узлов равной надежности и жизненного цикла (коэффициент вариаций не более 0,2), возможности широкого регулирования режима работы, унификацию узлов.

Разработка и постановка на производство широкозахватных дождевальных машин нового поколения:

- повышение качества водораспределения за счет применения новых конструкций и схемы расположения дождевальных насадок, новых способов распыливания жидкости, регулирование интенсивности дождя на первых опорных тележках;

- расширение функциональных возможностей, многоцелевое использование внесение минеральных и органических удобрений, микроэлементов и агрохимикатов с поливной водой, мелкодисперсное и аэрозольное орошение;

- снижение воздействия ходовых систем на почву - колеса с гибкими вставками; замена редукторов опорных тележек на планетарные; улучшение условий и безопасности труда, снижение материало - энергоемкости за счет применения новых компоновочных решений, технологий и материалов;

- реализацию принципов блочно-модульного конструирования, повышение универсальности, надежности, управляемости экологической безопасности, степени адаптивности, автономности;

- применение возобновляемых источников энергии, электроники и микропроцессорной техники, автоматических систем контроля и управления задающих и обеспечивающих оптимальный режим работы.

Совершенствование конструкций шланговых барабанных дождеваль-ных машин:

- повышение коэффициента полезного действия и упрощение конструкции привода, снижение потерь напора в питающем шланге;

- улучшение агроэкологического качества дождя и повышении равномерности полива;

- расширение диапазона применимости за счет использование установок на больших уклонах на основе совершенствования конструкции опорных оснований дождеобразующих устройств и применение оборудования для внесения удобрений с поливной водой;

- полная автоматизация полива за счет применения микропроцессорной техники;

- повышение срока службы шланговых дождевателей, применение новых материалов, характеризующихся малой массой, высокой прочностью и антикоррозионными свойствами.

Совершенствование систем микро-орошения:

- модернизации узлов существующих систем капельного орошения для повышения надежности работы и увеличения жизненного цикла; совершенствование конструкций фильтров очистки воды, регуляторов давления, навесного оборудования раскладки и сборки для отечественных тракторов, разработка импульсно-капельных и капельно-пульсационных систем;

- разработка мобильных многофункциональных комплексов импульсного дождевания и системы управления поливами, совершенствование конструкций распылителей;

- совершенствование технологии и техники аэрозольного орошения, оборудования для гидроавтоматического управления.

Провести научно-исследовательские работы по: технологиям и техническим средствам «точного» дождевания и микро-дождевания с интенсивностью водоподачи, равной текущему водопотреблению, и создание экологически безопасных технологий внесения вместе с поливной водой агрохимикатов; технологиям и технике комбинированных поливов, технике импульсно - капельного и капельного орошения, автоматизированным системам поверхностного полива с импульсной водоподачей.

Снижение энергопотребления новой техники достигается за счет:

- высокой унификации, а, следовательно, быстрособираемых дешевых и надежных в работе машин, и установок нового поколения;

- использования гипоидных (планетарных) колесоприводов с более высоким КПД и снижением усилий на перекачивание, в результате потребление энергии может снизиться в 2...4 раза;

- снижения давления воды с улучшением качества полива и уменьшением материалоемкости из-за возможности использования тонкостенных металлических или бетонных низконапорных труб;

- использования электричества на движение, потребление энергии уменьшится за счет увеличения КПД, который выше, чем у гидромеханических и двигателей внутреннего сгорания;

- многофункционального использования машин и установок с переходом на поливные мостовые агрегаты с одновременным внесением элементов питания, структуризации почвы, борьбы с сорняками и болезнями, ускорения роста растений, а также рыхления почвы, мульчирования на основе разработки новых пассивных и активных рабочих органов, совмещение операций позволяет исключить целый набор сельскохозяйственной техники, уменьшается уплотнение почвы, а следовательно снижаются энергетические затраты на ее рыхление;

- повторного использования сбросных вод, когда не будут нужны энергозатраты на дополнительную подачу воды;

- уменьшения потерь воды на испарение путем уменьшения высоты расположения дождевальных насадок или применения комбинированных способов полива;

- контроля и оптимального управления технологическими процессами и операциями на основе компьютерной, микроконтроллерной техники, средств автоматики.

В области нормирования орошения основным направлением является установление дифференцированной по зонам страны водосберегающих нор-

мативов и действенной технологической службой для реализации водосберегающих эксплуатационных режимов орошения. Требуется разработка информационной технологии и методики нормирования водопотребления и водоотведения в АПК: методика и алгоритм определения испаряемости и установления ресурсов влагообеспеченности; методика и алгоритм определения показателя тепло-, влагообеспеченности и агроклиматического районирования сельскохозяйственно используемой территории; методика определения суммарного водопотребления сельскохозяйственных культур и расчета оросительных норм нетто и брутто; методика разработки норм водопотребности для сборника укрупненных норм вододачи в АПК.

Экономическая эффективность обеспечивается за счет повышения удельной производительности машин и качества выполнения технологических процессов, что приведет к экономии воды, удобрений, электроэнергии, топлива при строительстве, реконструкции и эксплуатации оросительных систем с использованием техники орошения нового поколения.

При этом снижение материалоемкости технических средств полива можно осуществить за счет:

- новых конструктивных решений и оптимальной компоновки приводов, элементов и узлов машин, установок;
- использования облегченных шин, специальных гусеничных движителей;
- применения тонкостенных труб при одновременном современных материалов, в т.ч. пластмассовых для изготовления, как рабочих органов, так и труб, также других деталей и узлов;
- совершенствования алгоритма и программ управления, когда одновременно работает не более 1...2 приводов многоопорных машин, в результате сечение управляющих кабелей уменьшается;
- применения радиоуправления, в т.ч. на базе сотовой связи, оптоволоконной автоматики, когда исключаются дорогостоящие управляющие медные и алюминиевые провода и кабели с увеличением быстродействия, снижения количества линий управления (до одной), их веса;
- совмещения ряда операций на поливной технике, в т.ч. на полив, рыхление, мульчирование и т.д., когда из технологического цикла исключается ряд сельскохозяйственной техники;
- внедрения современной высоконадежной микрокомпьютерной, микроконтроллерной и цифровой электронной техники вместо менее надежной,

громоздкой, тяжеловесной релейной автоматики для контроля и управления технологическими операциями и процессами, защиты и блокировки.

Повышение экологической безопасности достигается за счет:

- применения новых технологий полива, когда это возможно, предпочтение отдается при дождевании – микродождеванию, импульсному, струйчатому, капельному, аэрозольному, мелкодисперсному орошению, их комбинированному использованию, поверхностном – полив по коротким бороздам с оптимальным алгоритмом с поперечной, продольной схемами вододачи, дискретным ее регулированием; внутрипочвенном – полив с утилизацией животноводческих, промышленных и бытовых стоков. В данном случае практически будет отсутствовать сброс воды, смыв почвы, загрязнение водных источников, подземных вод;

- создания высокого качества орошения с равномерностью и коэффициентом эффективного полива не ниже 0,9; крупностью капель порядка 0,5...1,2 мм и выдчей нормы полива, удовлетворяющей оптимальному произрастанию сельскохозяйственных культур, когда будет отсутствовать дождевая эрозия, разрушение и смыв почвы, загрязнение окружающей среды (водоемов, рек) химическими и другими веществами;

- совмещения ряда операций при использовании поливной техники, когда происходит минимальное уплотнение почвы, его накапливание;

- более равномерного и высокого качества внесения органических и минеральных удобрений, химических и других веществ при их подаче вместе с поливной водой, когда это качество определяется качеством полива и нет смыва и загрязнения окружающей среды, когда гербициды и пестициды проникают на малую глубину (не более 10 см) и не попадают в подземные воды.

## **6. Комплексные меры Государственной поддержки развития отечественного производства оросительной техники**

Главные проблемы, препятствующие развитию и широкому внедрению отечественной техники орошения:

- отсутствие налаженного широкомасштабного производства качественной (на уровне мировых стандартов) техники орошения и соответственно специализированных центров по продаже (предпродажная подготовка) и сервисному обслуживанию - производственная база;

- отсутствие оборотных средств у мелких и средних сельскохозяйственных товаропроизводителей на разработку проектно-сметной документации и приобретение техники орошения;

- ориентация крупных сельскохозяйственных товаропроизводителей на импортную технику орошения и технологии;

- проблемы подготовки кадров инженеров - гидротехников, технических специалистов среднего звена и рабочих по производству, монтажу, комплектации эксплуатации технических средств орошения.

На сегодняшний день Российские производители готовы и способны полностью удовлетворить спрос на дождевальную технику, стимулируемый за счет Государственной поддержки (субсидии) сельскохозяйственных товаропроизводителей в рамках Ведомственной программы развития мелиорации на 2021-2025 годы. Однако, для развития отечественного производства требуется плановая загрузка производственных мощностей, а следовательно, необходима Государственная поддержка в рамках Ведомственной программы.

### **6.1 Поддержка машиностроительных предприятий, специализирующихся в отрасли производства мелиоративной (оросительной) техники**

Информирование производителей мелиоративной техники о действующих Государственных программах. Проведение совещаний с производителями техники орошения и насосно-силового оборудования.

В целях приоритетного развития отрасли может быть использована Государственная поддержка сельскохозяйственных машиностроителей в части реализации постановления Правительства Российской Федерации от 27 декабря 2012 г. № 1432 «Об утверждении Правил предоставления субсидий производителям сельскохозяйственной техники». Оросительная техника и насосно-силовое оборудование включены в перечень технических средств попадающих под субсидирование. Поддержка оказывается через программы реализуемые Минпромторгом России, при чем пунктом 44 Плана первооче-

редных мероприятий по обеспечению устойчивого развития экономики и социальной стабильности в 2015 году, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 января 2015 г. № 98-р, было предусмотрено выделение Минсельхозу России (главный распорядитель бюджетных средств по постановлению от 27.12.12 № 1432) дополнительных средств в объеме 2 млрд. рублей на субсидирование скидки на сельскохозяйственную технику, реализуемую российскими машиностроителями сельскохозяйственным товаропроизводителям.

Использовать комплекс мер поддержки предприятий, в том числе сельскохозяйственного машиностроения в рамках постановления Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2013 г. № 1312 «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета российским организациям на компенсацию части затрат на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по приоритетным направлениям гражданской промышленности в рамках реализации такими организациями комплексных инвестиционных проектов в рамках подпрограммы «Обеспечение реализации государственной программы» государственной программы Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности».

Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 328 утверждена государственная программа Российской Федерации «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» (далее – Госпрограмма). В рамках подпрограммы «Обеспечение реализации государственной программы» Госпрограммы предусмотрено предоставление на конкурсной основе субсидий из федерального бюджета российским организациям на компенсацию части затрат на уплату процентов по кредитам, полученным в российских кредитных организациях в 2014–2016 годах на реализацию новых комплексных инвестиционных проектов по приоритетным направлениям гражданской промышленности в соответствии с правилами, утверждёнными постановлением Правительства Российской Федерации от 3 января 2014 г.

Минобрнауки России. Мероприятие по государственной поддержке развития кооперации российских высших учебных заведений, государственных научных учреждений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства, осуществляется в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г. № 218 «О мерах государственной поддержки развития коопе-

рации российских высших учебных заведений, государственных научных учреждений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства».

Целью Мероприятия является расширение практики вовлечения российских высших учебных заведений и государственных научных учреждений в деятельность, осуществляемую организациями реального сектора экономики в сфере научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ, усиление роли государственных научных учреждений в секторе исследований и разработок с целью дальнейшей коммерциализации полученных результатов НИОКТР, развитие потенциала российских высших учебных заведений как исследовательских (конструкторских, инжиниринговых организаций) и повышение на этой основе:

- уровня профессиональной подготовки специалистов в российских высших учебных заведениях;
- уровня развития исследовательской и технологической базы российских высших учебных заведений и государственных научных учреждений;
- инновационной активности высокотехнологичных организаций реального сектора экономики, российских высших учебных заведений и государственных научных учреждений.

## **6.2 Поддержка сельскохозяйственных предприятий, вводящих в эксплуатацию или эксплуатирующих мелиорированные земли.**

Стимулирование спроса на отечественную мелиоративную технику.

В рамках действующей Программы развития мелиорации особенно акцентировать внимание на централизованное приобретение отечественной мелиоративной техники.

Государственные субсидии выдавать на проекты орошения с отечественной техникой полива. Увеличить долю государственного субсидирования на 20-25% для высокотехнологичных инвестиционных мелиоративных проектов.

Ужесточить ответственность сельскохозяйственных товаропроизводителей за качество и технический уровень проектных решений и строительства. Обязать предоставлять отчетность по показателям эффективности эксплуатации мелиорированных земель. Восстановить форму статистической отчетности о производстве продукции на мелиорированных землях.

Сформировать особо льготные условия для малых сельскохозяйственных предприятий в области предоставления техники орошения в лизинг (сниженный процент или компенсация части средств на лизинг техники, срок лизинга не менее 10 лет).



Необходима Государственная поддержка в рамках Ведомственной программы, за счет включения в Порядок выделения субсидии положения о том, что «субсидия сельскохозяйственным товаропроизводителям предоставляется при вводе мелиорированных земель в эксплуатацию, только в случае использования оросительной техники и оборудования отечественного производства. Государственная субсидия сельскохозяйственным производителям при использовании иностранной оросительной техники и оборудования выделяется только в случае отсутствия российских аналогов.

## Заключение

1. Структура орошаемых площадей, по технике полива следующая:

- дождевальная техника, всего 8367 единиц, обеспечивает полив на площади 540,0 тыс. гектаров, в том числе: широкозахватные дождевальные машины - 6592 единицы, обеспечивают полив площади не менее 400,0 тыс. гектаров; шланговые барабанные дождевальные машины в количестве 1088 единиц обеспечивают полив площади не менее 20,0 тыс. гектаров; стационарные дождевальные системы при наличии 194 единицы, обеспечивают полив до 10,0 тыс. гектаров; дождевальные машины ДДА-100, ДДН-70:100, при наличии 853 единиц, обеспечивают полив на площади 80,0 тыс. гектаров; дождевальные установки, на базе разборных трубопроводов, при наличии 763 единиц, обеспечивают полив около 40,0 тыс. гектаров;

- системы микро-орошения (капельный полив), при наличии 3198 комплектов, обеспечивают полив до 100,0 тыс. гектаров;

- поверхностный полив, проводится на площади орошаемых земель 770,0 тыс. гектаров, в том числе системы орошения риса около 185,0 тыс. гектаров.

2. Анализ состояния парка техники орошения по типам и видам технических средств, с учетом износа, амортизации, модернизации и вновь приобретаемой техники, позволяет сделать следующие выводы.

По данным представленным ФГБУ «Управление «Мелиоводхоз», полученным в ходе проведения статистических исследований, в формах статистической отчетности «2-Мех» за 2005-2019 годы, можно сделать следующие выводы, приведенные ниже.

В 2005 году имелось в наличии всего 20571 единиц дождевальных машин и установок, в том числе: ДМ «Кубань» - 188 единиц, ДМ «Фрегат» - 8317 единиц, ДМ «Днепр» - 559 единиц, ДМ «Волжанка» - 3527 единиц, ДДА - 100 МА - 2823 единицы, прочие машины и установки - 5157 единиц (в том числе ДДН-70 и ДДН-100).

В 2010 году имелось в наличии всего 12449 единиц дождевальных машин и установок, в том числе: ДМ «Кубань» - 112 единиц, ДМ «Фрегат» - 5990 единиц, ДМ «Днепр» - 123 единиц, ДМ «Волжанка» - 1487 единиц, ДДА - 100 МА - 1757 единиц, прочие машины и установки - 2980 единиц.

В 2014 года, имелось в наличии всего 13 992 единиц дождевальных машин и установок, в том числе: ДМ «Кубань» - 120 единиц, ДМ «Фрегат» -

4269 единиц, ДМ «Днепр» - 231 единица, ДМ «Волжанка» - 1679 единиц, ДДА - 100 МА – 1550 единиц, прочие машины и установки - 5716 единиц.

В 2016 году, общее количество дождевальной техники по России (российские дождевальные машины + импортные дождевальные машины + капельное орошение) насчитывает 10 959 единиц техники.

Российская поливная техника на 01.09.2016 г. составляла 6 393 машины (58,3%), из них: широкозахватные ДМ «Фрегат»-2 966 машин (46,4%); широкозахватные электрифицированные машины «Кубань»-47 машин (0,73%); дождевальные машины типа ДДА-100М - 513 машин (8,3%); широкозахватная дождевальная машина «Днепр» -32 машины (0,5%); ДДН-70 – 277 машин (4,3%); широкозахватные дождевальные машин фронтального действия ДКШ-64 «Волжанка» - 575 машины (8,9%); дождевальные стационарные установки с аппаратами ДД-30 в количестве 609 единиц (9,5%). Прочие дождевальные машины составляют 1432 машины (21,5%), из которых шланговые барабанные машины составляли 696 единицы, или 10,8%.

Всего количество насосных станций составляло 2 362 комплекта технологического оборудования, в том числе: стационарных насосных станций – 1250 единиц, передвижных насосных станций – 725 единиц.

Всего, в наличии на начало 2019 года, в Российской Федерации было около 11,86 тыс. дождевальных машин и оросительного оборудования, из которых российская дождевальная техника составляла 5170 единиц (43,5%), в том числе: ДМ «Кубань»- 113 единиц (1,0%), ДМ «Фрегат» - 2772 единицы (23,3%), ДМ «Днепр» - 18 единиц (0,1%), ДМ «Волжанка» – 550 единиц (4,6%), ДДА - 100 МА – 634 единицы (5,3%), ДДН-70,100 – 219 единиц (1,8%), прочие дождевальные машины и установки и разборные трубопроводы - 763 единицы (6,4%) ,системы стационарные с дождевальными аппаратами ДД-30-108 единиц (1,0%). Весь парк отечественных дождевальных машин и установок эксплуатируется за пределами нормативного срока службы и имеет 100% износ, так как, серийное производство отечественной дождевальной техники было прекращено в 2009 -2010 годах, а возобновилось только в 2016 году.

При возобновлении отечественного производства дождевальной техники, за период 2016 - 2018 годов было поставлено сельскохозяйственным товаропроизводителям: МДМ «Фрегат» - 60 дождевальных машин, ШЭДМ типа «Кубань» - 25 единиц, ШЭДМ «Казанка» - 91 единица, ШБДМ -174 единицы. По широкозахватным дождевальным машинам обновление парка произошло на 176 единиц (при наличии 3435 ШДМ), или около 5% от состава

ШДМ отечественного производства. При этом, по дождевальным системам типа «Кубань» обновление произошло на 21,1% (Наличие 118 ШЭДМ «Кубань», поставки - 25 ШЭДМ «Кубань», коэффициент обновления техники-0.21), а по дождевальным система типа «Фрегат», обновление произошло на 2,9% (Поставки – 60 новых МДМ «Фрегат» и модернизация 20 ДМ «Фрегат» при наличии 2772 ДМ «Фрегат», коэффициент обновления техники-0.029).

В состав «прочей техники» входят морально, и физически устаревшая техника производства 70-х годов, в том числе: дождевальные шлейфы типа ШД, шланговые барабанные дождевальные машины типа ПЗТ («Сигма»), быстро сборные трубопроводы РТС, имеющие 100% износ.

По позиции «производство мобильных дождевальных систем» - быстро разборные трубопроводы типа КИ-5, с среднеструйными дождевальными аппаратами, которые серийно производились и поставлялись ФГБНУ ВНИИ «Радуга» в 2005-2015 годах в количестве 120 комплектов, в группе «Дождевальных установки и разборные трубопроводы» около 10% оборудования имеют износ менее 50%, а коэффициент обновления техники составил 0,15.

3. Развитие орошаемых площадей за счет введения в эксплуатацию внутривозрастных гидромелиоративных систем, стимулировало рост поставок зарубежной дождевальной техники. Если в 2009 году поставки импортных дождевальных машин составляли по группам: широкозахватные дождевальные машины – 25 единиц, шланговые барабанные дождевальные машины – 50 единиц, то уже начиная с 2014 года поставки увеличились, составив по группам: широкозахватные дождевальные машины – 250 единиц (в том числе 163 единицы компании «Valmont Irrigation»); шланговые барабанные дождевальные машины – 75 единиц.

В 2016 году, наличие импортных дождевальных машин в Российской Федерации составляет 2414 машин (22.5%), из них: широкозахватных дождевальных машин кругового действия 839 машин; широкозахватных, фронтальных дождевальных машин - 113 машин; шланговых барабанных дождевальных машин - 951 машина. Прочие дождевальные машины и установки 511 машин и установок. Систем капельного орошения в Российской Федерации насчитывается 2 152 (19,6%) орошаемых участка, которые занимают площади в пределах 75 тыс. га орошаемых земель.

В дальнейшем происходил только непрерывный рост поставок зарубежной дождевальной техники, так в 2017 году широкозахватных дождевальных машин поставлено 442 единицы, а шланговых барабанных дождевальных машин – 111 единиц; в 2018 году поставлено: широкозахватных

дождевальных машин 430 единиц, а шланговых барабанных дождевальных машин – 98 единиц.

В 2019 году, наличие импортных дождевальных машин в Российской Федерации составляет 3459 машин (29,1%), из них: широкозахватных дождевальных машин кругового действия 2285 машин; широкозахватных, фронтальных дождевальных машин – 1992 машин; шланговых барабанных дождевальных машин – 1088 машин (9,2%). Прочие дождевальные установки и мобильные дождевальные системы - 86 единиц (0,7%). Систем капельного орошения, в Российской Федерации, насчитывается 3190 (26,7%) орошаемых участка, которые занимают площади в пределах не менее 100 тыс. га орошаемых земель.

Произошло увеличение количества импортного дождевального оборудования, в основном за счет поставок широкозахватных дождевальных машин и шланговых барабанных дождевальных машин, соответственно: ШДМ на 1045 с коэффициентом обновления технических средств – 1,45 и ШБДМ на 137 единиц с коэффициентом обновления технических средств 1,15.

4. Фактически, за последние три года, на начало 2020 года по широкозахватным дождевальным машинам в разрезе среднегодовых поставок Российские производители увеличили долю участия от 0 до 10%, а по шланговым барабанным дождевальным машинам от 0% до 40% от объемов поставок зарубежной техники. На сегодняшний день Российские производители готовы и способны полностью удовлетворить спрос на дождевальную технику, стимулируемый за счет Государственной поддержки (субсидии) сельскохозяйственных товаропроизводителей в рамках Ведомственной программы развития мелиорации на 2021-2025 годы. Однако, для развития отечественного производства требуется плановая загрузка производственных мощностей, а следовательно необходима Государственная поддержка в рамках Ведомственной программы, за счет включения в Порядок выделения субсидии положения о том, что «субсидия сельскохозяйственным товаропроизводителям предоставляется при вводе мелиорированных земель в эксплуатацию, только в случае использования оросительной техники и оборудования отечественного производства. Государственная субсидия сельскохозяйственным производителям при использовании иностранной оросительной техники и оборудования выделяется только в случае отсутствия российских аналогов».

Несмотря на то, что за 2014 -2019 годы произошло обновление парка оросительной техники по ряду позиций, однако из 6393 российских дождевальных машин, более 95% работают за нормативным сроком эксплуатации,

и имеют пониженные технологические характеристики, в исправном состоянии находится не более 50% широкозахватной дождевальнoй техники, поэтому около 80% внутривладельческих оросительных систем нуждаются в проведении работ по реконструкции и модернизации. Техника с истекшим сроком службы составляет более 95% по широкозахватным дождевальным машинам отечественного производства, а по прочей технике (быстро сборные трубопроводы) - 55%, по системам микро-орошения (капельного орошения) - 10%.

Учитывая технологический уровень и техническое состояние парка дождевальных машин и систем капельного орошения, а также результаты реализации Программы развития мелиорации за 2014-2019 годы, для дальнейшего увеличения существующих площадей орошаемых земель, в ближайшие 5 лет в Российской Федерации потребуются полная замена, и модернизация существующего отечественного парка дождевальной техники.

5. Определение необходимого объема поставок техники, с учетом программных мероприятий и вводимых вновь в сельскохозяйственный оборот мелиорированных земель;

В Российской Федерации с 2014 года действовала Федеральная целевая программа «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы», в при реализации, которой было введено в эксплуатацию около 450,0 тыс. гектаров мелиорированных земель из которых орошаемых более 90%, в среднем за год вводится орошаемых земель 80,0 - 90,0 тыс. гектаров.

С 2019 года Государственная поддержка развития мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России осуществляется по двум направлениям: Ведомственная программа «Развитие мелиоративного комплекса России» на период 2019-2025 годы» и Федеральный проект «Экспорт продукции АПК» на период 2019 – 2024 годы.

С 2019 года, Государственная поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей позволяет обеспечить ввод в эксплуатацию мелиорированных земель за счет строительства, реконструкции и технического перевооружения гидромелиоративных систем (гидромелиоративных мероприятий) в рамках реализации за 2019-2021 годы:

- Ведомственной программы, за три года, ввод в эксплуатацию мелиорированных земель на площади 263,93 тыс. гектаров, что составит в среднем за год около 88,0 тыс. гектаров;

- Федерального проекта, за три года, площади 72,52 тыс. гектара (в том числе в 2019 году – 24,75 тыс. гектаров, в 2020 году – 29,22 тыс. гектаров, в 2021 году – 18,55 тыс. гектаров)

В Программах, предусмотрено предоставления субсидий из федерального бюджета и бюджетов субъектов Российской Федерации, сельскохозяйственным товаропроизводителям, вводящим в эксплуатацию мелиорированные земли.

Структура орошаемых площадей введенных в эксплуатацию за 2014-2019 годы имеет, по средневзвешенным показателям, следующий характер: широкозахватные дождевальные машины - 57%; шланговые барабанные дождевальные машины - 5,0%; комплекты ирригационные на основе быстро сборных трубопроводов и среднеструйных дождевальных аппаратов – 1,5%; стационарные системы дождевания - 2,0%; системы микро-дождевания - 1,5%, системы капельного орошения около 12,0%; технологии поверхностного полива до 20,0%.

6. Учитывая опыт реализации программных мероприятий по развитию мелиорации в 2014-2019 годах, можно прогнозировать, что и в дальнейшем, в течение 2021-2025 годов будет вводиться в эксплуатацию, в среднем за год не менее 80,0-90,0 тыс. гектаров орошаемых земель, а всего за 5 лет общая площадь введенных в эксплуатацию орошаемых земель может составить около 450,0 тыс. гектаров. Потребность обновления, существующего парка дождевальной техники (из расчета ежегодного обновления 10% от действующей техники орошения на площади до 540,0 тыс. гектаров) составит до 50,0 тыс. гектаров в год.

Фактически, потребуются организация производства и поставок техники орошения, с учетом изготовления запасных частей и комплектующих, необходимых для нормативной эксплуатации технических средств орошения, исходя как минимум из прогнозируемой площади орошения 700,0 тыс. гектаров.

При существующей структуре овоще-кормовых севооборотов и парка поливной техники, с учетом замены ежегодно выходящих за сроки нормативной эксплуатации существующих дождевальных машин, может потребоваться широкозахватных дождевальных машин кругового действия – 4500 штук, широкозахватных дождевальных машин фронтального действия 2800 штук (типа «Кубань», Bauer, Valley, Zimmatic), мобильных систем на основе быстро-сборных трубопроводов (комплекты по 10 га) – 2000 штук, систем микро-орошения и капельного орошения (в пересчете на модульные

комплекты по 30 га) – 2700 штук, шланговых барабанных дождевальных машин с гидроприводом – 2000 единиц, стационарных дождевальных систем – 700 единиц.

Всего за весь период 5 лет действия ФЦП Развития мелиорация потребует ежегодная поставка технических средств орошения, около 15500 комплектов, в том числе: широкозахватных дождевальных машин не менее 6000 единиц, систем микро-орошения не менее 2700 модулей по 30 гектаров, шланговых барабанных дождевальных машин около 2000 единиц.

7. Основная номенклатура технических средств и оборудования для орошения, применяемых в сельскохозяйственном производстве, отвечающих современному уровню научно-технического развития:

- широкозахватные дождевальные машины кругового и фронтального действия с электроприводом на пневматическом ходу, работающие в автоматическом режиме от закрытой сети, площадь орошения за сезон от 10-50 и до 200 гектар;

- шланговые барабанные дождевальные машины со среднеструйными аппаратами или консольными тележками с низконапорными аппаратами, площадь обслуживания за сезон от 3 до 30 гектаров;

- переносные быстро сборные дождевальные трубопроводы из алюминия или пластика, площадь обслуживания за сезон до 50 гектар;

- широкий спектр оборудования, включающий: дождевальные аппараты, работающие при давлении от 0,3 до 0,5 МПа, низконапорные дождевальные насадки, работающие при давлении 0,1-0,2 Мпа, запорно-регулирующую гидротехническую арматуру, регуляторы напора и расхода, подкачивающие насосы и насосно-силовое оборудование, специальные устройства для внесения удобрений с поливной водой, компьютерные системы и технические средства для автоматического управления поливами;

- для систем капельного орошения: капельные трубки и ленты с компенсированными и некомпенсированными по давлению капельницами, комплекты соединительных фитингов, гибкие трубопроводы LayFlat (LFT) диаметром 2-4» с рабочим давлением на 4-9 атм., клапаны регулирующие и запорные, фильтры тонкой и грубой очистки, различной производительности, узлы внесения удобрений, клапана для выпуска воздуха, системы контроля и автоматизации процесса полива, а так же запасные части и комплектующие элементы для монтажа оборудования;

- для систем микро-дождевания: широкий спектр микро-дождевателей, работающих при давлении от 0,15 до 0,35 МПа, низконапорных дождеваль-



ных насадок работающих при давлении 0,1-0,2 МПа, стоек и держателей для насадок, запорно-регулирующей арматуры, регуляторов напора и подкачивающих насосов, насосно-силового оборудования, специального оборудования для внесения удобрений с поливной водой, компьютерные системы управления поливами.

8. На Российском рынке активно действуют и продвигают свою оросительную технику иностранные производственные предприятия из США, ОАЭ, Турции, Австрии, Германии и Италии, включая: Valley (США), Zimmatik (США), Reinke (США), TL (США), RKD (Испания), Western (ОАЭ), Lindsay (Турция), Bauer (Австрия), Beinlich (Германия), Ocmis, RM, Nettuno, Idrofoglia, Irtec, Irrimes (все – Италия).

По экспертной оценке, импортной дождевальной техники, всего за 2016-2018 годы было поставлено около 1300 широкозахватных дождевальных машин и 300 шланговых барабанных дождевальных машин, что в среднем за год составляет: не менее 400 широкозахватных электрифицированных дождевальных машин (ШЭДМ) и около 100 шланговых барабанных дождевальных машин (ШБДМ).

В 2016 - 2018 годах, по данным Российской таможни, импортирована следующая дождевальная техника:

Шланговые барабанные дождевальные машины. Всего 300 единиц. Основные поставщики Италия -98,0% в том числе: IRRIMES-25,6%; OCMIS-16,7%; RM-22,2%; NETTUNO- 13,5%; IRTEC-11,5%. Общий объем импорта - 4,87 млн. долларов. Средняя стоимость ШБДМ-16,70 тыс. долларов. (Мах. - 23,80 тыс. долларов. Мин.- 10,80 тыс. долларов).

Широкозахватных дождевальных машин (ШЭДМ), всего – 1290 ШЭДМ Основные поставщики: Valley, Lindcey, TL, Reinke, Bayer. Общий объем импорта - 82,60 млн. долларов. Средняя стоимость ШДМ около 90,0 тыс. долларов. (Мах. -105,0 тыс. долларов. Мин.- 75,0 тыс. долларов)

Мобильные дождевальные системы со среднеструйными дождевальными аппаратами. Всего поставлено 86 комплектов для орошения 5,0 тыс. гектаров. Основные поставщики: Rein Berd, Raesa, Bayer. Общий объем импорта 5,0 млн. долларов. Средняя стоимость мобильного комплекта около 50,0 тыс. долларов. (Мах. -60,0 тыс. долларов. Мин.- 40,0 тыс. долларов).

Системы капельного орошения. (СКО), всего поставлено в Россию 213 комплектов оборудования на сумму около 20,3 млн. долларов. Основные поставщики: Netafim ltd (Израиль)- 60%; Seo won co ltd (Юж. Корея) -10,0%; “Некимоглу plastik ve kalip sanayi – recep gumus” (турция) -10% Metzerplas ltd

(Израиль) -10,0% Micro mist irrigation products co ltd (Китай)-5%, остальные – около 10%.

9. Российская дождевальная техника. Серийное производство отечественной дождевальной техники возобновилось в 2015 году. Первые серийные образцы были изготовлены, прошли Государственные испытания и поставлены на серийное производство в 2016 году.

Производство широкозахватных дождевальных машин (ШЭДМ), отечественных за 2016-2019 годы составило всего: 176 единиц, или в среднем за год – 41 широкозахватная дождевальная машина:

«Казанский завод оросительной техники» - производство начато в 2016 году, всего произведено к началу 2020 года – 91 ШДМ, в том числе: 2017 год – 34 ШДМ, 2018 год – 37 ШДМ: 2019 год -20 ШДМ.

ООО «БСГ» - производство широкозахватных МДМ «Фрегат» начато в 2016 году, всего произведено к 2020 году 60 МДМ «Фрегат», в том числе: 2016 год – 20 МДМ, 2017 год – 4 МДМ, 2018 год – 20 МДМ, 2019 год - 20 МДМ «Фрегат». Проведена модернизация устаревших моделей ДМ «Фрегат» (ДМ), имеющих у сельскохозяйственных товаропроизводителей: 2017 год– 4 ДМ, 2018 год – 9 ДМ.

Производство широкозахватных дождевальных машин с электроприводом типа ШЭДМ «Кубань» начато в 2019 году, произведено – 25 ШЭДМ «Кубань».

Производство шланговых барабанных дождевальных машин (ШБДМ), всего за 2016-2019 годы составило 174 единицы, или в среднем за год около 40 ШБДМ.

ООО «Завод дождевальных машин», производство начато в 2015 году, всего за 2016-2019 годы произведено 120 ШБДМ «Харвест», в том числе: 2016 год – 15 ШДМ, 2017 год – 21 ШБДМ, 2018 год – 22 ШБДМ, 2019 год - 62 ШБДМ.

ОАО «Промтрактор-Вагон», Концерн «Тракторные заводы» - произведено ШБДМ «Ниагара» за 2016 год – 2017 год – 42 ШБДМ, 2018 год – 12 ШБДМ.

Производство быстро сборных трубопроводов для орошения. Всего за период 2010-2016 годы ФГБНУ ВНИИ «Радуга» было выпущено 120 комплектов ирригационного оборудования КИ-5, для орошения мелко-контурных участков площадью 5 гектаров на каждый ирригационный комплект.

ООО «Группа ПОЛИПЛАСТИК» (г. Омск) производит пластиковые трубопроводы и соединительные муфты, мобильные ирригационные комплекты из быстро сборных трубопроводов для орошения площадей 5,10,15,25 и 50 га. Имеются конструкторская и техническая документация, а также технологическая документация производственного цикла. Организовано серийное производство. Мощность действующего производства 500 мобильных ирригационных комплектов в год. Локализация производства в Российской Федерации до 80% (импортные поставки: муфты и фитинги, дождевальные аппараты) Сформированы группы региональных дилеров и центры сервисного обслуживания техники в регионах Российской Федерации.

Системы капельного орошения. Системы капельного орошения, комплектующие: капельная лента с объемом производства до 1000,0 млн. п.м., в год; старт-коннекторы для капельной ленты – объем производства до 5000,0 тыс. штук в год; ремонтные фитинги для капельной ленты – объем производства до 5000,0 тыс. штук в год; напорно-всасывающие шланги для мелиоративной техники – объем производства до 5,0 млн. п.м. в год.. Серийное производство – поставки капельной ленты в 2016-2018 годах в регионы России более 3000,0 млн. п.м.

ОАО «Тубофлекс» (Углич): Системы капельного орошения, комплектующие: капельная лента с объемом производства до 200,0 млн. п.м., в год; старт-коннекторы для капельной ленты – объем производства до 500,0 тыс. штук в год; ремонтные фитинги для капельной ленты – объем производства до 500,0 тыс. штук в год; напорно-всасывающие шланги для мелиоративной техники – объем производства до 5,0 млн. п.м. в год. Серийное производство – поставки капельной ленты в 2016-2018 годах в регионы России более 300,0 млн. п.м. (около 20% рынка).

ООО «ИНТЭКО» (Ростовская область, г. Новошахтинск). Системы капельного орошения, комплектующие: капельная лента с объемом производства до 420,0 млн. п.м; комплектующие: старт-коннекторы, фитинги, мини краны, прокладки резиновые для систем капельного орошения – 4,0 млн. штук по каждому виду оборудования в год; соединительные арматура для Лайфлет более 300,0 тыс. единиц. Серийное производство.

ЗАО «Новый век агротехнологий» (Липецкая область, г. Чаплыгин). Системы капельного орошения, комплектующие: капельная лента с объемом производства до 300,0 млн. п.м. в год. Техническая и технологическая доку-

ментация имеются в полном объеме необходимом для ведения серийного производства. Производственная база собственная. Серийное производство.

10. Основная номенклатура технических средств и оборудования для орошения земель сельскохозяйственного назначения, предлагаемых на Российском рынке российскими и иностранными производителями:

- широкозахватные дождевальные машины кругового и фронтального действия с электроприводом на пневматическом ходу, работающие в автоматическом режиме от закрытой сети, площадь орошения за сезон от 10-50 и до 200 гектар;

- шланговые барабанные дождевальные машины со среднеструйными аппаратами или консольными тележками с низконапорными аппаратами, площадь обслуживания за сезон от 3 до 30 гектаров;

- переносные быстро сборные дождевальные трубопроводы из алюминия или пластика, площадь обслуживания за сезон до 50 гектар;

- широкий спектр оборудования, включающий: дождевальные аппараты, работающие при давлении от 0,3 до 0,5 МПа, низконапорные дождевальные насадки, работающие при давлении 0,1-0,2 Мпа, запорно-регулирующую гидротехническую арматуру, регуляторы напора и расхода, подкачивающие насосы и насосно-силовое оборудование, специальные устройства для внесения удобрений с поливной водой, компьютерные системы и технические средства для автоматического управления поливами;

- для систем капельного орошения: капельные трубки и ленты с компенсированными и некомпенсированными по давлению капельницами, комплекты соединительных фитингов, гибкие трубопроводы LayFlat (LFT) диаметром 2-4» с рабочим давлением на 4-9 атм., клапаны регулирующие и запорные, фильтры тонкой и грубой очистки, различной производительности, узлы внесения удобрений, клапана для выпуска воздуха, системы контроля и автоматизации процесса полива, а так же запасные части и комплектующие элементы для монтажа оборудования;

- для систем микро-дождевания: широкий спектр микро-дождевателей, работающих при давлении от 0,15 до 0,35 МПа, низконапорных дождевальных насадок, работающих при давлении 0,1-0,2 МПа, стоек и держателей для насадок, запорно-регулирующей арматуры, регуляторов напора и подкачивающих насосов, насосно-силового оборудования, специального оборудования для внесения удобрений с поливной водой, компьютерные системы управления поливами.

Вся техника ориентирована на работу от закрытой оросительной сети, автоматизированный режим работы, многоцелевое использование, применение компьютерных систем контроля и управления, широкий диапазон модификаций и опций, максимальный учет конкретных условий применения.

Анализ ценовой политики отечественных и иностранных производителей показывает, что разница между стоимостью отечественной и импортной дождевальными техникой составляет 400 000 – 1 600 000 рублей, а разница в размере субсидий составляет от 250 000 рублей, а в случае с шланговыми барабанными машинами, и от 800 000 рублей при покупке широкозахватных дождевальных машин. Важно отметить, что при приобретении импортной техники переплачивает не только фермер или сельскохозяйственное предприятие, но и российский бюджет при выплате субсидий. Получается, что субсидии на приобретение импортных машин генерируют налоговые платежи в странах, где расположен иностранный производитель (США, Австрия, Испания, Италия, Германия, Турция, ОАЭ).

11. Анализ введения в эксплуатацию мелиорированных земель и поставок дождевальных машин за предыдущие годы (2016-2019 годы) показывает, что в основном рынок закрывался за счет поставок импортной техники. По экспертной оценке, импортной дождевальной техникой, всего за 2017-2019 годы было поставлено около 1300 широкозахватных дождевальных машин и 300 шланговых барабанных дождевальных машин, что в среднем за год составляет: не менее 400 широкозахватных электрифицированных дождевальных машин (ШЭДМ) и около 100 шланговых барабанных дождевальных машин (ШБДМ). В рублевом эквиваленте это от 3 до 5 млрд. рублей в год. В связи с тем, что приобретается повсеместно только импортная техника, то значительные суммы финансовых ресурсов выводятся, каждый год из экономики страны, за рубеж, включая и налоговые платежи, а также возможности создания рабочих мест в зарубежной экономике и способствуя социально-экономическому развитию зарубежных стран.

Фактически, за последние три года, на начало 2020 года по широкозахватным дождевальными машинами в разрезе среднегодовых поставок Российские производители увеличили долю участия от 0 до 10%, а по шланговым барабанным дождевальными машинами от 0% до 40% от объемов поставок зарубежной техники. На сегодняшний день Российские производители готовы и способны полностью удовлетворить спрос на дождевальную технику, стимулируемый за счет Государственной поддержки (субсидии) сельскохозяйственных товаропроизводителей в рамках Ведомственной программы разви-

тия мелиорации на 2021-2025 годы. Однако, для развития отечественного производства требуется плановая загрузка производственных мощностей, а следовательно, необходима Государственная поддержка в рамках Ведомственной программы, за счет включения в Порядок выделения субсидии положения о том, что «субсидия сельскохозяйственным товаропроизводителям предоставляется при вводе мелиорированных земель в эксплуатацию, только в случае использования оросительной техники и оборудования отечественного производства. Государственная субсидия сельскохозяйственным производителям при использовании иностранной оросительной техники и оборудования выделяется только в случае отсутствия российских аналогов».

12. Анализ производственных мощностей Российских производителей дождевальная техника.

ООО «БСГ» (г.Тольятти). Широкозахватная дождевальная машина МДМ «Фрегат-М» (дождевальная машина использующая гидравлический двигатель) имеет модернизированный дождевой пояс и гидравлическую защиту, усовершенствованную систему управления, является низконапорной (рабочий напор до 3,5 атм). (прошла Госиспытания и сертифицирована в 2015 году. Базовая модель - площадь полива ШДМ до 70 га, длина - 480 м). Типовой ряд – 11 модификаций. Мощность действующего производства до 300 машин в год. Отпускная стоимость с завода до 2,8 млн. рублей. Организовано серийное производство, доставка запасных частей и выезд ремонтной бригады в течение суток. Локализация производства в Российской Федерации 96%. /Разработана совместно с ФГБНУ ВНИИ «Радуга»/.

Широкозахватная дождевальная машина с электроприводом ШЭДМ «Кубань», имеет улучшенную конструкцию ферменных пролетов, новый дождевой пояс и систему управления, является низконапорной. (прошла Госиспытания и сертифицирована в 2019 году.) Базовая модель - площадь полива ШЭДМ до 70 га, длина - 480 м). Типовой ряд – 6 модификаций. Мощность действующего производства до 150 машин в год, при необходимости, в течение трех месяцев, может быть обеспечена организация производства до 300 ШЭДМ в год. Отпускная стоимость с завода от 4,8 до 5.2 млн. рублей. Организована служба сервиса, доставка запасных частей и выезд ремонтной бригады в течение суток. Локализация производства в Российской Федерации до 87%. /Разработана совместно с ФГБНУ ВНИИ «Радуга»/.

Комплектуемые производящиеся в России для ШЭДМ «Кубань -С»

1. Тонкостенная труба для дождевальная машины — патент БСГ, производство по лицензионному договору.

2. Колеса (металлические — ООО «БСГ» и резиновые — кооперация).
3. Электрические компоненты для управления машиной (шкафы управления, центральная опора с системой управления) — производство БСГ.
4. Разработка цифровой панели с использованием дистанционного управления на российских серверах.
5. Редукционные клапана
6. Кабель 11-ть жил (БСГ-получило патент) производство налажено в России по лицензионному договору.
7. Изготовлена опытная партия колесных редукторов — ООО «БСГ» (испытания в поливной сезон 2020 года).
8. Производятся специализированные водяные фильтры для дождевальной техники размером ДУ200 и ДУ300

ОАО «Казанский завод оросительной техники» (г. Казань) – Широкозахватные электрифицированные дождевальные машины типа «Казанка» разработанные на базе ШЭДМ «Бауэр» (Австрия). Мощности производства до 200 ШЭДМ в год при цене до 4,8-5,2 млн. рублей (длина - 480 м, площадь до 70 га). Выпущен головной образец опытной партии и проведены Государственные испытания опытного образца, проведена сертификация продукции и производства. Локализация производства в Российской Федерации до 80%. Импортные поставки комплектующих: электрооборудование, мотор-редукторы дождевальные насадки и аппараты, элементы гидросистемы, шины. Организовано серийное производство.

ООО «Завод Дождевальных машин» (г. Волжский) - Шланговая барабанная дождевальная машина «Харвест» разработанная на базе зарубежных ШБДМ (типы: длина питающего шланга: 500;400;300/диаметр - 110 мм, площадь обслуживания за сезон до 15 гектаров). Организовано серийное производство. Мощность действующего производства 100 машин в год, при стоимости ШБДМ до 1,2 млн. рублей. Потенциальные возможности до 200 ШБДМ за 50-60 дней.

ОАО «Промтрактор-Вагон», Концерн «Тракторные заводы» (Республика Чувашия, г. Канаш) - производство шланговых барабанных дождевальных машин (ШБДМ) типа «Ниагара», площадью обслуживания за сезон до 15 гектаров. Производственные мощности не менее 500 машин в год. Локализация производства в Российской Федерации до 91%. Включена в Перечень Минпромторга России. Работают с Агролизингом и имеют право на Госсубсидию по ПП РФ № 1432.

ФГБНУ ВНИИ «Радуга» - разработана рабочая конструкторская документация на дождевальную технику для орошения мелко-контурных участков сложной конфигурации площадью от 1 до 20 гектаров: дождевальные установки ДДПТ-30, ПДУ, ДШ-0,6П, ДШ-1, переносные дождевальные системы КИ-5, КИ-10, КИ-15, стационарные системы дождевания, системы импульсного дождевания КСИД, установки для аэрозольного дождевания КАУ-1, импульсно-капельные системы, системы микро-дождевания и капельного орошения. Технические средства прошли Государственные испытания, сертифицированы и производились опытные партии с поставкой производственным организациям. Разработаны и внедрены комплекты дождевальных насадок для модернизации дождевальных машин ДМ «Фрегат», ДДА-100МА, ШДМ «Кубань».

13. Темпы ввода площадей капельного орошения составляют около 10-12 тыс. га в год, что определяет заинтересованность сельхозпроизводителей к этому способу орошения и востребованности оборудования для систем капельного орошения.

На данный момент в РФ рядом компаний освоен выпуск лент капельного орошения (ООО «Угличский завод полимеров», Ярославская обл.; ООО «Завод Ортеко», г. Москва; ООО «Агротехнологии», г. Санкт-Петербург; ООО «АКВА-ВИТА», Крым, г. Алушта; «Промышленный парк «Струнино», Владимирская обл. и другие). В основном выпускаются капельные ленты с расходом капельниц 1,2 или 2 л/ч и шагом через 0,3 м (под большой объем заказа возможно изменение шага). Толщина лент в основном 0,3 мм, т.е. пригодные для одногодичного использования. Для изготовления лент капельного орошения применяются материалы отечественного производства. Освоен выпуск соединительных элементов для капельных лент диаметром 16 мм ООО «Агротехнологии», г. Санкт-Петербург.

Освоен выпуск мягкого напорного рукава LayFlat (ЛейФлет): ООО «АКВА-ВИТА», Крым; ООО «Агротехнологии», г. Санкт-Петербург. ООО «Деметра», г. Ростов-на-Дону выпускает на заказ точеные металлические соединительные элементы для напорного рукава LayFlat. ООО «Завод Ортеко», г. Москва выпускает фильтры гравийно-песчаные от 15 до 240 м<sup>3</sup>/ч и фильтров-гидроциклонов производительностью от 30 до 250 м<sup>3</sup>/ч.

14. Отечественные машиностроительные предприятия обладают материально-технической базой, оборудованием и полным комплектом конструкторской, технической и технологической документацией, авторскими права-



ми, необходимыми для организации серийного производства оросительной техники на территории Российской Федерации.

Широкозахватные дождевальные машины кругового действия с электрическим приводом. Производители: ОАО «Казанский завод оросительной техники» (г. Казань); ООО «БСГ» (г. Тольятти). Широкозахватные электрифицированные дождевальные машины (ШЭДМ). Стадия серийного производства. Имеется в наличии конструкторская, техническая и технологическая документация необходимые для серийного производства. Выпущены головные образцы опытной партии и проведены Государственные испытания опытных образцов, проведена сертификация продукции и производства. Организована производственная база для серийного производства. Локализация производства в Российской Федерации около 85% . Мощность действующего производства до 300 ШЭДМ в год, а при необходимости за полгода может быть увеличена до 600 ШЭДМ в год. Отпускная цена с заводов для базовой модели (длина - 480 м, площадь обслуживания за сезон до 70 га) составляет от 4,5 млн. рублей до 5,2 млн. рублей, что на 30-50% ниже импортных аналогичных образцов дождевальной техники.

Шланговые барабанные дождевальные машины (ШБДМ). ООО «Завод Дождевальных машин» (г. Волжский) в 2016-2019 года выпущено и введено в эксплуатацию 122 ШБДМ «Харвест». Производственные мощности заводов составляют не менее 200 машин в год, при стоимости базового образца, обслуживающего площадь до 20 гектаров (диаметр питающего шланга 110 мм и длине 500 метров), до 1,6 млн. рублей. Локализация производства в Российской Федерации до 91%, из которых – собственное производство – 76%, российские поставщики – 15%. Сервисное обслуживание производится выездными бригадами.

Фактически, за период 2016-2019 годов, на начало 2020 года по широкозахватным дождевальным машинам, в разрезе среднегодовых поставок Российские производители увеличили долю участия от 0 до 10%, а по шланговым барабанным дождевальным машинам от 0% до 40% от объемов поставок зарубежной техники.

На сегодняшний день Российские производители готовы и способны полностью удовлетворить спрос на дождевальную технику, стимулируемый за счет Государственной поддержки (субсидии) сельскохозяйственных товаропроизводителей в рамках Ведомственной программы развития мелиорации на 2021-2025 годы. Однако, для развития отечественного производства требуется плановая загрузка производственных мощностей, а следовательно

необходима Государственная поддержка в рамках Ведомственной программы, за счет включения в Порядок выделения субсидии положения о том, что «субсидия сельскохозяйственным товаропроизводителям предоставляется при вводе мелиорированных земель в эксплуатацию, только в случае использования оросительной техники и оборудования отечественного производства. Государственная субсидия сельскохозяйственным производителям при использовании иностранной оросительной техники и оборудования выделяется только в случае отсутствия российских аналогов».

#### 15. Государственная поддержка отечественных предприятий

Для развития отечественного производства требуется плановая загрузка производственных мощностей, а следовательно необходима Государственная поддержка в рамках Ведомственной программы, за счет включения в Порядок выделения субсидии положения о том, что «субсидия сельскохозяйственным товаропроизводителям предоставляется при вводе мелиорированных земель в эксплуатацию, только в случае использования оросительной техники и оборудования отечественного производства. Государственная субсидия сельскохозяйственным производителям при использовании иностранной оросительной техники и оборудования выделяется только в случае отсутствия российских аналогов».

Рассмотреть и решить вопрос об установлении пошлин на ввозимые в Российскую Федерацию импортные оросительную технику и оборудование, включая дождевальные машины, как это уже реализовано в других отраслях промышленности Российской Федерации. Предусмотреть пункт «не облагается пошлиной иностранная оросительная техника и оборудование в случае отсутствия российских аналогов»

Реализация комплекса мероприятий по поддержке отечественных производителей дождевальной техники, позволит выполнить решения Правительства РФ по импортозамещению, обеспечит соблюдение социально-экономических интересов России и решение задач Доктрины продовольственной безопасности страны. А так же, позволит направить многомиллиардные ресурсы Государственных программ по мелиорации на поддержку российского производства, что обязательно приведет к развитию производства, расширению налоговой базы, созданию тысяч новых рабочих мест, выстраиванию новых кооперационных связей между российскими машиностроительными предприятиями, а значит повышению эффективности отечественного машиностроительного производства и пополнению бюджетов РФ всех уровней от налоговых платежей российских производителей

## Список использованных источников

1. Федеральная целевая программа «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014 - 2020 годы»-Утв. Пост. Правительства РФ № 922 от 12.10.2013 г.

2. The state of food insecurity in the world. Economic growth is necessary but not sufficient to accelerate reduction of hunger and malnutrition / FAO, WFP AND IFAD. 2012.

3. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы

4. Отчет о реализации Федеральной целевой программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы» за 2014-2017 годы - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018 - 120 с.

5. Кизяев Б.М. Инновационные технологии в мелиорации - основа возрождения отрасли и продовольственной безопасности страны. /Инновационные технологии в мелиорации. Мат. Межд. научно-практической конф. (Костяковские чтения). - М.: Изд. ВНИИА.2011. -с.3-6.

6.Ольгаренко Г.В. Стратегия научно-технической деятельности по разработке новой техники орошения при реализации программы развития мелиорации. -М.: Мелиорация и водное хозяйство, 2011, №2. -с.5-8.

7. Кирейчева Л.В. Мелиорация земель в России // Мелиорация и водное хозяйство. – 2013. - № 2. – С.2-5.

8. Ресурсосберегающие энергоэффективные экологически безопасные технологии и технические средства орошения: Справочник. - М: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 503 с.

9. Методические рекомендации проведения мониторинга показателей и предложения повышения технического уровня оросительных и осушительных систем. – Коломна: ИП Воробьев О.М., 2015. - 48 с.

10. Информационный портал по мелиорации земель. Мелиоративный кадастр за 2015-2019 годы.

11. Мелиоративный кадастр за 2015-2019 годы.

12. Развитие орошаемого земледелия по регионам России: тенденции и перспективы: монография / кол. авторов; под ред. Г.В. Ольгаренко, А.А. Угрюмовой — Москва: РУСАЙНС, 2019 — 250 с.

13. Ольгаренко Г.В., Васильев С.М., Балакай Г.Т. Концепция государственной программы «Восстановление и развитие мелиоративного комплекса

Российской Федерации на период 2020-2030 годов» Новочеркасск, 2019. – с. 128.

14. Olgarenko G.V., Turapin S.S. Prospects for the development of Russian's serial production of sprinkling machines «Перспективы развития серийного производства отечественной дождевальнoй техники» // International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM. 2019. Т. 19. № 3-1. С. 443-448. (Scopus)

15. Ольгаренко Г.В., Алдошкин А.А. Научно-методические рекомендации по проведению ремонтно-эксплуатационных работ на трубопроводах мелиоративных систем: науч. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 156 с.

16. Методические рекомендации по комплексным технологическим и техническим решениям, обеспечивающим снижение энергоемкости эксплуатации мелиоративных систем: научн. издание. – Коломна, ИП Воробьев О.М., 2015. – 164 с.

17. Методические рекомендации по проектированию и эксплуатации оросительных систем с широкозахватными дождевальными машинами. – Коломна: ИП Воробьев О.М., 2015. - 88 с.

20. Сайты компаний-производителей и дилеров поставляющих оросительную технику.

21. Официальная страница «Valley» (Valmont Irrigation, США). – Режим доступа: <http://www.valleyirrigation.com/>

22. Официальная страница Zimmatic Lindsay (США). – Режим доступа: <https://www.lindsay.com/usca/en/irrigation/brands/zimmatic/>

23. Официальная страница Reinke Manufacturing Company (США). – Режим доступа: <http://www.reinke.com/>

24. Официальная страница T-L Irrigation Systems (США). – Режим доступа: <https://www.tlirr.com/?lang=ru>

25. Официальная страница RKD Irrigacion (Испания). - Режим доступа: <https://www.rkd.es/>

26. Официальная страница Western Irrigation Solutions (ОАЭ). - Режим доступа: <https://www.western-irrigation.com/>

27. Официальная страница Lindsay (Франция — США). - Режим доступа: <https://www.lindsay.com/>

28. Официальная страница BAUER GmbH (Австрия). - Режим доступа: <https://www.bauer-at.com/>

29. Официальная страница Beinlich Agrarpumpen und -maschinen GmbH (Германия). - Режим доступа: <https://www.beinlich-beregnung.de/>
30. Официальная страница Ocmis irrigazione (Италия). - Режим доступа: <https://www.ocmis-irrigazione.it/it/>
31. Официальная страница RM s.p.a. (Италия). - Режим доступа: <https://www.rmirrigation.com/>
32. Официальная страница Nettuno Irrigazione (Италия). - Режим доступа: <http://www.nettuno-irrigazione.com/>
33. Официальная страница Idrofoglia (Италия). - Режим доступа: <http://www.idrofoglia.it/en>
34. Официальная страница IRTEC S.p.A (Италия). - Режим доступа: <http://www.irtec-irrigazione.it/>
35. Официальная страница IRRIMEC s.r.l. (Италия). - Режим доступа: <http://www.irrimec.it/>
36. Официальная страница Netafim ltd (Израиль). - Режим доступа: <https://www.netafim.com/>
37. Официальная страница SEOWON Co., Ltd (Южная Корея). - Режим доступа: <http://www.seowonco.com/eng/>
38. Официальная страница Hekimoğlu Damla Sulama (Турция). - Режим доступа: <https://www.hekimoglundamlasulama.com/hakkimizda>
39. Официальная страница Metzlerplas ltd (Израиль). - Режим доступа: <https://www.metzer-group.com/>
40. Официальная страница Micro Mist Irrigation Products Co., Ltd. (Китай). - Режим доступа: <http://www.mmipco.com/>
41. Ольгаренко Г.В., Гордон Б.С. Обеспечение равномерности распределения слоя осадков дождевальными машинами // Мелиорация и водное хозяйство, №2, 2019 – с. 25-30.
42. Ольгаренко Г.В., Рязанцев А.И., Терпигорев А.А., Турапин С.С., Антипов А.О. Improving the process of hose-sprinkler for irrigation of small areas // Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems 11(2), 2019, с. 431-438 (Scopus)
43. Развитие орошаемого земледелия по регионам России: тенденции и перспективы: монография / кол. авторов; под ред. Г.В. Ольгаренко, А.А. Угрюмовой — Москва : РУСАЙНС, 2019 — 250 с.
44. Рязанцев А.И., Ольгаренко Г.В., Антипов А.О., Смирнов А.И. «Water conservation while using irrigation devices of multiple supports in the condi-

tions of the Moscow region» // Amazonia Investiga, Vol. 8, Núm. 18 (2019), с. 323-329 (Web of Science)

45. Рязанцев А.И., Ольгаренко Г.В., Успенский И.А., Антипов А.О., Рембалович Г.К., Костенко М.Ю., Макаров В.А., Нефедоров Б.А., Боровой Е.П., Ахмедов А.Д.О., Воронцова Е.С. «Ecological-energy directions for improving multiple sprinkling machines» // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, February 2019, Vol. 14 No. 3, с.677-685 (Scopus)

46. Olgarenko G.V., Mishchenko N.A. Selection and justification of the the short-bottom nozzles' parameters for surface rain by the sprinkler machine «Kuban-ТК» International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM. 2019. T. 19. № 3-1. С. 505-512. (Scopus)

47. Olgarenko G.V., Ugryumova A. A., Kapustina T. A., Zamahovsky M. P. «Problems and prospects of food security in the regions of the Russian Federation» // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 317 (2019) 012012 (Scopus)

48. Olgarenko G.V., Olgarenko V.I. , Olgarenko I. V., Olgarenko V. I. Justification of methodological approaches to standardization of irrigation as an element of resource saving and minimization of the anthropogenic load on agrobiocenose // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 337 (2019) 012027 doi:10.1088/1755-1315/337/1/012027 (Scopus)

49. Ольгаренко Г.В., Алдошкин А.А., Турапин С.С., Мищенко Н.А. Стационарно-сезонные оросительные комплексы и их применение в сельскохозяйственном производстве Российской Федерации: научн. издание. - Коломна: ИП Воробьев О.М., 2019. - 178с.

50. Рязанцев А.И., Ольгаренко Г.В., Антипов А.О., Смирнов А.И. «Water conservation while using irrigation devices of multiple supports in the conditions of the Moscow region» // Amazonia Investiga, Vol. 8, Núm. 18 (2019), с. 323-329 (Web of Science)

# Приложение 1

## Широкозахватные дождевальные машины

Заводы-изготовители	ООО «БСГ» Самарская область, г. Тольятти, ул. Юбилейная, д. 25. Директор – Лысов Николай Васильевич. Тел. (8482) 930130, E-mail: <a href="mailto:info@bsgmeljo.ru">info@bsgmeljo.ru</a>	ОАО «АГИС Инжиниринг» г. Москва, ул. Озерная, д.42. Ген. директор: Бегишев Рустэм Нариманович. Тел. (495)783-44-67 E-mail: <a href="mailto:7834467@mail.ru">7834467@mail.ru</a>	ОАО «Казанский завод оросительной техники» Республика Татарстан, село Высокая Гора, ул. Мелиораторов, 10. Директор: Рамиль Ильшапович Идрисов Тел: 8(84365)30180, E-mail: <a href="mailto:tmt.agro@mail.ru">tmt.agro@mail.ru</a>	ООО «АгроИдея» Республика Татарстан, г. Лениногорск, ул. Промышленная, зд. 1а, Руководитель: Шаммасов Ленар Маратович Тел. 8(855)954-14-21, 8(909)684-63-52 E-mail: <a href="mailto:agroidea000@gmail.com">agroidea000@gmail.com</a>	7
1 Наименование и объемы выпускаемой мелиоративной продукции. Потенциальная мощность производства.	2 Дождевальная машина МДМ «Фрегат» и ее модификации. Потенциальная мощность производства – 500 машин в год Широкозахватная дождевальная машина Кубань -С Потенциальная мощность производства – 300 машин в год	3 Дождевальная машина «Водолей-А». Произведен опытный образец ДМ «Водолей-А-130» фото прилагается. Объем производства – 500 машин/год.	4 Широкозахватная дождевальная машина «Канка» Объем производства – 200 машин/год.	7 Дождевальная машина «IR-RIGREAT» Потенциальная мощность производства 100 дождевальных машин в год. Объем производства – 150 машин/год	7

## Шланговые барабанные дождевальные машины

<p><b>Заводы-изготовители</b></p>	<p><b>ОАО «Промтрактор-Вагон», Концерн «Тракторные заводы»</b> Чувашская Республика И.о. исполнительного директора: Сидоров Дмитрий Юрьевич Тел. (8352) 30-76-78, 30-46-20 E-mail: <a href="mailto:prt@promtractor.ru">prt@promtractor.ru</a></p>	<p><b>ООО «Завод Дождевальных машин»</b> Волгоградская обл., г. Волжский, ул. Пушкина, д. 117Г, каб.210. Директор Барабанов Владимир Владимирович Тел.: +7 /8443/ 53-07-70 факс, 53-07-80 E-mail: <a href="mailto:zdm-vlz@mail.ru">zdm-vlz@mail.ru</a></p>
<p><b>1</b></p> <p>Наименование и объемы выпускаемой меллиоративной продукции. Потенциальная мощность производства.</p>	<p><b>2</b></p> <p>Производство шланговых барабанных дождевальных машин (ШБДМ) типа «Ниагара», площадью обслуживания за сезон до 15 гектаров.</p>	<p><b>3</b></p> <p>Дождевальные машины барабанного типа (шланго-барабанные машины, полосовые оросители) «Харвест». Потенциал производства предприятия на сегодняшний день составляет до 10 машин в месяц и может быть увеличен вдвое за 50-60 дней.</p>
<p>Локализация производства и смежные организации: -виды поставок комплектующих изделий и материалов для изготовления продукции; -сертификаты соответствия на комплектующие изделия и материалы.</p>	<p>Локализация производства в Российской Федерации до 91%, из которых – собственное производство – 76%, российские поставки – 15%.</p>	<p>Локализация производства в Российской Федерации до 80%,</p>
<p><b>Источник разработки:</b> прототип производимой техникой предприятия</p>	<p>Дождевальные машины известных в России брендов: Bauer, Beinlich, Irrifrance, Irrimes, Marani, Nettuno, Osmis и др.</p>	<p>Дождевальные машины известных в России брендов: Bauer, Beinlich, Irrifrance, Irrimes, Marani, Nettuno, Osmis и др.</p>



## Мобильные комплекты для орошения на основе быстро сборных пластиковых трубопроводов

<b>Заводы-изготовители</b>	<b>ООО «Груша ПОЛИПЛАСТИК»</b> г. Москва, ул. Генерала Дорохова, д. 14, офис 8 Генеральный директор Гориловский Ми- рон Исаакович Тел.+7 (495) 745-68-57; +7 (495) 745-68-58 E-mail: <a href="mailto:mos@polyplastic.ru">mos@polyplastic.ru</a> , <a href="mailto:ppc@polyplastic.ru">ppc@polyplastic.ru</a>	<b>ФГБНУ ВНИИ «Радуга»</b> Московская область, Коломенский район, пос. Радужный, д. 38 Директор Ольгаренко Геннадий Владимирович телефон: 8(496)6-170-474 E-mail: <a href="mailto:praduga@yandex.ru">praduga@yandex.ru</a>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
Наименование и объемы выпускаемой мелiorативной продукции. Потенциальная мощность производства.	Мобильная система дождевого орошения с быстроразъемными соединениями (БРС) диаметром 50 – 160 мм.	Мобильные оросительные комплексы на базе быстро сборных трубопроводов и пор-тивных модулей с различными техниче-скими средствами орошения
Локализация производства и смежные ор-ганизации: -виды поставок комплектующих изделий и материалов для изготовления продук-ции; -сертификаты соответствия на комплек-тующие изделия и материалы.	Локализация производства составляет 80%. (Муфты с БРС и фитинги с БРС им-портного производства)	Локализация производства более 85%. (им-портные дождевальные аппараты и гидро-техническая арматура)
<b>Источник разработки:</b> прототип произ-водимой предприятием техники орошения	Ирригационные комплекты, разработан-ные в России и за рубежомными фирмами	Авторские разработки техники орошения

## Системы капельного орошения

<p style="text-align: center;"><b>Заводы-изготовители</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ОАО «Тубофлекс»</b> Ярославская область, г. Углич, Камышевское шоссе, д. 4 Ген. Директор: Сорокин Николай Александрович Тел. (48532) 2-45-34 E-mail: <a href="mailto:tuboflex@mail.ru">tuboflex@mail.ru</a> <a href="mailto:sorokin@tuboflex.ru">sorokin@tuboflex.ru</a></p>	<p style="text-align: center;"><b>ООО «ИНТЭКО»</b> Ростовская область, Новошахтинск, улица Киевская, д. 4, п. 62</p>	<p style="text-align: center;"><b>ЗАО «Новый век агротехно-логий»</b> Липецкая обл, Чаплыгинский р-н, г. Чаплыгин, Индустри- альная ул, дом № 1Б Ген. директор: Ци Тао тел.89066831101; (47475)22599 E-mail: <a href="mailto:zavod@neo-agriservis.ru">zavod@neo-agriservis.ru</a></p>
<p>Локализация производства и смежные организации: -виды поставок комплектующих изделий и материалов для изготовления продукции; -сертификаты соответствия на комплектующие изделия и материалы.</p>	<p style="text-align: center;"><b>2</b></p> <p>Отчетственное сырье для производства вышеуказанной продукции с документами поставщика и сертификатами есть</p>	<p style="text-align: center;"><b>3</b></p> <p>Локализация производства более 90% - используется сертифицированное Российское сырье.</p>	<p style="text-align: center;"><b>4</b></p> <p>Российское сырье в виде полиэтиленовых гранул. Сертификаты соответствия имеются.</p>
<p><b>Источник разработки:</b> прототип производимой предприятием техники орошения</p>	<p>Технологическая линия по изготовлению капельного орошения Италия с технической документацией</p>	<p>Зарубежная технологическая линия по изготовлению капельного орошения с технической документацией</p>	<p>Технологическая линия по изготовлению капельного орошения из КНР с документацией и патентами.</p>

Агро-экологические требования к технологии и технике полива

Таблица П.2.1 Состав нормативно-справочной информации в базе данных

Факторы	Показатели	Ед. изм.
Технико-эксплуатационно-энергетические	Расход воды	л/сек
	Напор на гидранте	м.в.ст.
	Мгновенная интенсивность дождя	мм/мин
	Средняя крупность дождя	мм
	Коэффициент эффективного полива	
	Конструктивная длина	м
	Площадь одновременного захвата дождем	га
	Площадь полива с одной позиции	га
	Производительность (при поливной норме 300 м <sup>3</sup> /га)	га/час
	Площадь обслуживания за сезон	га
	Высота трубопровода над поверхностью земли	м
	Допустимая скорость ветра	м/сек
	Расстояния между оросителями или линиями гидрантов	м
	Количество дождевальных аппаратов или насадок	шт.
	Привод (гидравл., электр., тепловой)	
	Скорость передвижения:	м/мин
	- рабочая	
	- холостого хода	
	Обслуживающий персонал	чел/га
	Коэффициент земельного использования	
	Коэффициент готовности	
	Коэффициент использования сменного времени	
	Коэффициент надежности технологического процесса	
	Коэффициент технического использования	
	Удельная металлоемкость на:	
	- орошаемую площадь	кг/га
	- расход	т/м <sup>3</sup>
Удельная материалоемкость на:		
- орошаемую площадь	кг/га	
- расход	кг/м <sup>3</sup>	
Удельная энергоемкость на:		
- орошаемую площадь	кВтч/га	
- расход	кВт/м <sup>3</sup>	
Эколого-ландшафтно-адаптивные Климатические	Дефицит водопотребления	мм
	Количество осадков	мм
	Испаряемость	мм
	Средняя скорость ветра	м/с

	Индекс сухости	
Почвенные	<p>Скорость впитывания</p> <p>Гранулометрический состав</p> <p>Содержание гумуса и глубина гумусового горизонта</p> <p>Глубина залегания воднорастворимых солей</p> <p>Соотношение солей в ППК</p> <p>Степень засоления</p> <p>Эрозионная стойкость почв</p> <p>Плотность почв</p> <p>РН</p>	<p>мм/мин</p> <p>%</p> <p>%, м</p> <p>м</p> <p>%</p> <p>т/м<sup>3</sup></p>
Гидрогеологические	<p>Глубина залегания грунтовых вод</p> <p>Минерализация</p> <p>Содержание в оросительной воде Na</p> <p>РН оросительной воды</p> <p>SAR</p> <p>Дренированность территории</p> <p>Осветленность оросительной воды</p>	<p>м</p> <p>г/л</p> <p>% от суммы катионов</p> <p>%</p>
Геоморфологические	<p>Протяженность склонов</p> <p>Эрозионная устойчивость территории</p> <p>Объем планировочных работ</p>	<p>км</p> <p>м<sup>3</sup></p>
Агробиологические	<p>Специализация сельскохозяйственного производства</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характер развития</li> <li>- типичные севообороты</li> <li>- размер полей</li> <li>- конфигурация участков</li> <li>- требования культур к режиму орошения с учетом технологий возделывания</li> <li>- урожайность сельскохозяйственных культур</li> </ul>	<p>га</p> <p>ц/га</p>
Экономические	<p>Удельные затраты на строительство системы</p> <p>Удельные затраты на осуществление технологического процесса</p> <p>Удельный выход продукции</p> <p>Удельная прибыль</p>	<p>%</p>

**Таблица П.2.2 Система показателей оценки качества дождевальной техники**

Наименование показателя, условное обозначение, размерность	Способ определения	Критические значения показателя	Техники орошения			
			ДДА-100МА	ШДМ круговые	ДМ шланго-барабанные	ШДМ-линейные
1	2	3	4	5	6	7
<b>1. Группа показателей назначения, характеризующих получение прироста продукции и использование природных (хозяйственных) ресурсов</b>						
1.1 Прирост продукции от орошения V в долях от единицы	$\Delta V = 1 - \frac{V_0}{V_b}$ , где V <sub>б</sub> , V <sub>о</sub> – урожай соответственно на богаре и при орошении	$\geq 0,3$ дифференцирован по зонам и культурам	,25-0,75	0,25-0,75	,25-0,75	0,25-0,75
1.2 Степень использования земельных ресурсов (коэффициент земельного использования орошаемого поля) КЗИ, в долях от единицы	W <sub>нетто</sub> _____ КЗИ = _____ W <sub>брутто</sub> где W <sub>нетто</sub> , W <sub>брутто</sub> – площадь нетто и брутто участка системы севооборотного поля, га	0,95	0,965	0,980	0,950	0,970
1.3 Степень использования водных ресурсов (коэффициент полезного действия участка системы в пределах сельскохозяйственных культур севооборотного поля) КПД, в долях от единицы	$КПД = \frac{W}{W + \Delta W}$ , где W – суточная водоподача, нетто, м <sup>3</sup> /га; $\Delta W$ – потери воды на глубинную фильтрацию, испарение и снос ветром влаги за пределы орошаемого поля	0,7...1,0	0,75	0,85	0,75	0,80

1.4 Удельная энергоёмкость технологического процесса полива, Ауд., кВт ч/м <sup>3</sup>	$A_{уд} = 2,72 \left( \frac{H}{\eta} + \frac{H_1}{\eta_1} \right),$ <p>где H – напор в трубопроводной сети последнего порядка, м;  H<sub>1</sub> – напор, развиваемый насосно-силовым оборудованием дождевальных (поливных) машин, м;  η и η<sub>1</sub> – КПД головной насосной станции и насосно-силового оборудования машин</p>	При дождевании – 500...1500, при поверхностном, капельном и внутрипочвенном орошении – 50...200	0,22	0,36	33	0,14
1.5 Трудоемкость орошения поданной воды, Пуд., чел.-ч на 1000 м <sup>3</sup>	$П_{а} = \frac{Q_{уд}}{3,6 Q_{см.п}}$ <p>где Q<sub>уд</sub> – расход воды, поступающей на орошаемое поле, м<sup>3</sup>/с  Q<sub>см.п</sub> – плановый коэффициент использования времени за смену;  п. а. п – соответственно, количество единиц поливной техники на орошаемом поле и обслуживаемой одним оператором</p>	≤ 2	2,0-4,0	1,0-1,5	2,5-5,0	0,6-1,8
<b>2. Группа показателей назначения, характеризующих качество технологического процесса полива</b>						
2.1 Средняя интенсивность водопдачи за технологический цикл полива, И, м <sup>3</sup> /га сут	$И = \frac{Q_{м}}{F},$ <p>где Q<sub>м</sub> – расход поливной (дождевальной) машины, м<sup>3</sup>/с;  F – площадь полива за технологический цикл, га</p>	400	546	458	504	504

2.2. Степень приближения интенсивности водоподдачи к интенсивности водопотребления, Крт, в долях от единицы	$K_{pm} = \frac{T}{T_1} (1 - E / И),$ <p>где T и T<sub>1</sub> – продолжительность межполивного периода (T<sub>1</sub>=1сут.)  E – интенсивность водопотребления, м<sup>3</sup>/га сут  И – средняя интенсивность водоподдачи за технологический цикл полива, м<sup>3</sup>/га сут</p>	1...50	4,8-9,6	4,8-7,8	4,8-8,0	4,8-8,0
2.3. Средний диаметр капель дождя (d ср), мм	Экспериментально	≤ 1	1,5	1,1	2,0	1,0
2.4. Энергия капель дождя, Э, дж	Экспериментально и по расчетам	$\leq 55 \cdot 10^{-9}$ для даль- неструйных $\leq 5 \cdot 10^{-9}$ для средне- струйных $\leq 5 \cdot 10^{-11}$ для мелкодис- персных дожде- вателей	0,23	0,11	0,23	0,03
2.5. Действительная интенсивность дождя, P, мм/мин	$P = \frac{60 * Q}{f},$ <p>где Q – расход машины (аппарата), л/с;  f – площадь одновременного захвата дожде, м<sup>2</sup></p>	Для слабОВОдо- проницаемых почв 0,1...0,2 Для сильноОВО- допроницаемых почв 0,5...0,7	3,2	0,25	0,50	1,2
2.6. Слой осадков за один проход машины или оборот, h, мм	<p>Для фронтальных машин</p> $h = \frac{60Q}{V * b},$ <p>где V – скорость движения, м/мин;</p>	10...20	3,6-6,8	25-100	1,5	6-70

	<p><math>b</math> – размер захвата дождем в направлении движения машины, м</p> <p>Для струйных дождевателей и машин кругового действия</p> $h = \frac{60Q}{\pi R^2 * n},$ <p>где <math>n</math> – частота вращения дождевателя, мин</p> <p><math>R</math> – радиус захвата дождем, м</p>							
<p>2.7. Продолжительность безнапорного дождевания (без лужеобразования), т луж. в мин</p>	<p>Устанавливается экспериментально и расчетом</p> $t_{\text{луж.}} = \left( \frac{K_1}{I} \right)^{1/\alpha} * \sigma [\sigma^{\text{жк}} (1 - \alpha)],$ <p>где <math>K_1</math> – средняя (по А.Н. Костякову) скорость впитывания в первую единицу времени, см/мм</p> <p><math>I</math> – интенсивность водоподачи, см/мм</p> <p><math>\alpha</math> – коэффициент затухания скорости впитывания, изменяющийся от 0,3 до 0,8 для различных почв;</p> <p><math>\sigma</math>, <math>\sigma^{\text{жк}}</math> – дефицит влаги в почве между влажностью, соответствующей полной влагоемкости и исходной перед поливом, в том числе соответствующей нижнему порогу увлажнения</p>	$\geq 20$	49,0	63,3	29,0	33,0		
<p>2.8. Слой дожда до стока, <math>h</math>, мм</p>	<p>Устанавливается экспериментально и расчетом</p>		30,0	38,0	12,0	40,0		



<p>2.9. Равномерность распределения воды по площади Среднеквадратичное отклонение (коэффициент Кристьянсена), G</p>	<p>Показатели (<math>\sigma</math>, <math>K_{эф}</math>) устанавливаются экспериментальным путем</p> $C = 100 \left( 1 - \frac{\sum  d }{h_{ср} * n} \right),$ <p>где <math> d </math> - абсолютная величина отклонения измерения от среднего слоя осадков, мм;  <math>h_{ср}</math> – средний слой осадков, мм;  <math>n</math> – число измерений, характеризует средне-квадратичное отклонение слоя дождя по площади</p> <p><math>K_{эф}</math>. Характеризует процент площади, слой дождя, на которой отклоняется от среднего значения в допустимых агротехнических пределах</p> $\left( \pm 25\% \right) K_{эф} = \frac{W_{эф}}{W},$ <p>где <math>W_{эф}</math> – площадь эффективного полива, м<sup>2</sup>;  <math>W</math> – общая поливная площадь, м<sup>2</sup></p>		0,85	0,87	0,70	0,89
<p>2.10. Почвоувлажнительный эффект процесса полива Степень соответствия влажности корнеобитаемого слоя почвы ее биологическому оптимуму; среднеквадратичное отклонение <math>\Delta</math> в долях от единицы</p>	$\Delta = \sqrt{\frac{1}{T} S_o \left( \frac{\beta_t - \beta_1}{\beta_o^2} \right)^2} * dt$ <p>При линейном изменении в <math>\beta_t</math> от <math>\beta_0 + \frac{\Delta\beta}{2}</math> начале периода до <math>\left( \beta_0 - \frac{\Delta\beta}{2} \right)</math> - в конце межполивного</p>	0,2	0,10	0,15	0,19	0,10

<p>Коэффициент почвоувлажнительного эффекта, Кпэ, в долях от единицы</p>	<p>периода <math>\Delta = \frac{\beta_{\Delta}}{\sqrt{12}\beta_0}</math>  где <math>\Delta</math> – среднеквадратичное отклонение влажности почвы;  <math>\beta_1</math> <math>\beta_0</math> – текущее и оптимальное значение влажности почвы;  <math>\left(\frac{\Delta\beta}{2}\right)</math>-размах (отклонение) от среднего значения в моменты О и Т межполивного периода  У становится экспериментальным путем как доля от водопдачи (поливной нормы), идущей на увлажнение почвенного слоя в процессе полива</p>	<p>0,1...1,0</p>	<p>0,15</p>	<p>0,10</p>	<p>0,20</p>	<p>0,10</p>
<p>Показатель снижения прироста урожайности из-за несоответствия влажности корнеобитаемого слоя почвы ее биологическому оптимуму, <math>\Delta Y</math>, в долях от единицы</p>	<p><math display="block">\Delta Y = 1 - \left(1 - \frac{Y_0}{Y_{\max}}\right) * \left(f - \frac{\Delta^2}{4}\right)</math>  <math>Y_0, Y_{\max}</math> – соответственно урожай без орошения при биологическом оптимуме;  <math>\Delta</math> – среднеквадратичное отклонение влажности корнеобитаемого слоя почвы от ее биологического оптимума, примерно равного 80% от НВ</p>	<p>Для дождевания <math>\leq 0,4</math>  Для поверхностного, капельного и пельного и внутрпочвенного орошения <math>\leq 0,1</math>  <math>\leq 0,1</math></p>	<p>0,10</p>	<p>0,06</p>	<p>0,15</p>	<p>0,05</p>

<p>2.11. Микроклиматический эффект процесса полива Среднеквадратичное отклонение фактора относительной влажности приземного слоя воздуха от биологического оптимума, <math>\Delta</math>, в долях от единицы</p>	$\Delta = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T \left( \frac{\beta'}{\beta_0 - 1} \right)^2 dt + \int_Q^T \left( \frac{\beta''}{\beta_0 - 1} \right)^2 dt}$ <p>где <math>\beta_0</math> – значение фактора, соответствующего биологическому оптимуму, %  <math>\beta'</math> - текущее значение фактора в интервале времени <math>0 \leq t \leq \theta</math> (фаза полива);  <math>\beta''</math> - текущее значение фактора в интервале времени от окончания полива (Q) до конца межполивного (T) периода</p>	<p>Микроклиматический коэффициент устанавливается экспериментальным путем, как доля от водоподачи (поливной нормы), идущей на увлажнение приземного слоя воздуха в процессе полива для определенных климатических условий</p>	<p>Устанавливается экспериментальным путем и ориентировочными расчетами</p>	$Y = 1 - \left( 1 - \frac{Y_0}{Y_{\max}} \right) \left( 1 - \frac{\Delta^2}{4} \right)$ <p>где <math>Y_0</math>, <math>Y_{\max}</math> – урожайность без орошения и при оптимальном увлажнении, ц/га;</p> <p><math>\Delta</math> - среднеквадратичное отклонение влажности приземного слоя воздуха от биологического оптимума</p>	<p>Устанавливается экспериментально и расчетом</p> $\left( 1 - \frac{n - \Delta n}{n} \right) * 100, \text{ где}$	<p>2.12. Повреждаемость растений в процессе полива и послеполивных обработках,</p>
<p>Микроклиматический коэффициент, Кмк, в долях от единицы (потери на испарение)</p>	<p>Показатель снижения прироста урожайности при недостаточном воздействии технологического процесса полива на микроклимат приземного слоя воздуха, <math>\Delta U</math>, в долях от единицы</p>	<p>Для мелкодисперсного дождя 1...0,7  Для дождя 0,15...0,5  Для поверхностного орошения <math>\leq 0,1</math>  0,05...0,5  0,5...2,0</p>	<p>0,05</p>	<p>0,15</p>	<p>0,21</p>	<p>0,10</p>
<p>0,10</p>	<p>0,28</p>	<p>0,30</p>	<p>0,43</p>	<p>0,78</p>	<p>0,28</p>	<p>0,28</p>
<p>0,28</p>	<p>0,30</p>	<p>0,78</p>	<p>0,43</p>	<p>0,78</p>	<p>0,28</p>	<p>0,28</p>
<p>0,30</p>	<p>0,78</p>	<p>0,43</p>	<p>0,78</p>	<p>0,43</p>	<p>0,78</p>	<p>0,28</p>
<p>0,78</p>	<p>0,43</p>	<p>0,78</p>	<p>0,43</p>	<p>0,78</p>	<p>0,43</p>	<p>0,78</p>
<p>0,43</p>	<p>0,78</p>	<p>0,43</p>	<p>0,78</p>	<p>0,43</p>	<p>0,78</p>	<p>0,43</p>
<p>0,78</p>	<p>0,43</p>	<p>0,78</p>	<p>0,43</p>	<p>0,78</p>	<p>0,43</p>	<p>0,78</p>

Р, %	п – количество растений на 1 м <sup>2</sup> Δп – количество растений на 1 м <sup>2</sup>					
<b>3. Группа показателей, характеризующих эксплуатационные параметры, надежность и долговечность ирригационного оборудования</b>						
3.1. Трудоемкость нормативного технологического обслуживания STi ч/ч за сезон						
По паспортным данным и расчетам						
3.2. Степень полезного использования поливного технологического оборудования в единицу времени						
Коэффициент сменного использования, Kсм						
По паспортным данным						
0,95						
Коэффициент суточного использования, Kсут						
По паспортным данным						
0,9						
Коэффициент сезонного использования, Kсез						
По паспортным данным						
0,7						
Коэффициент эффективного использования оборудования в единицу времени, Kт						
$K_t = \frac{T - \Delta T}{T}$						
<p>где T – продолжительность использования (полного) технологического оборудования за расчетный период, ч</p> <p>ΔT – продолжительность технологических пауз и простоев из-за отказов за расчетный период, ч</p>						
0,82						
0,92						
0,84						
0,84						
0,72						
0,75						
0,65						
3.3. Эксплуатационная надежность технологического оборудования						
Экспериментально и по паспортным данным						
Экспериментально по паспортным данным и расчетом						
$K_T = T_o / (T_o + T_B)$						
<p>где T – средняя наработка на отказ, ч</p>						
≥ 100						
120						
25,0						
150						
50,0						
0,96						
0,99						
0,89						

Коэффициент готовности, Кг	Тв – среднее время восстановления, ч						
3.4. Срок службы поливного оборудования, Тс, лет	Устанавливается нормативно и по паспортным данным	≥ 8	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Достижимый уровень механизации процесса полива, А, в долях от единицы	$A = \frac{T_m(a)}{T_p + T_m(a)}$ где Тм (а) и Тр – суммарная продолжительность выполнения операции механизированно и вручную	0,1...1,0	-	-	-	-	-
<b>4. Группа экономических показателей</b>							
4.1. Капитальные вложения	$K = \sum \frac{C}{F}$ , где $\sum C$ - суммарная стоимость оросительной системы, у.е.; F – площадь оросительной системы, га	≤ 20 тыс. долларов США для стационарных систем	1570	2760	1870	2421	
Удельная стоимость строительства, реконструкции систем, К, тыс.руб, га	$K_g = \frac{C}{F}$ где Сg – стоимость дождевального оборудования, Кg, тыс.руб./га	≤ 10 тыс. долларов США для полустационарных систем	100	244	171	-	
Капитальные затраты на 1000 м <sup>3</sup> подаваемой воды, Кв, тыс.руб.	$K_b = \frac{K1000}{M}$ , где К – удельная стоимость системы, у.е. М – оросительная норма, м <sup>3</sup> /га		1,785	2,1380	3,935	4,1210	

<p>4.2. Издержки на проведение поливов</p> <p>Стоимость всех использованных энергоресурсов для подачи 1000 м<sup>3</sup> воды, Сэ, тыс.руб.</p> <p>Оплата труда в пересчете на 1000 м<sup>3</sup> поданной воды, Ст, тыс.руб.</p> <p>Суммарные издержки на проведение поливов, Сп, тыс.руб./1000м<sup>3</sup></p>	$C_э = \frac{\bar{C}_э \cdot 1000}{M}$ <p>где <math>\bar{C}_э</math> - стоимость энергоресурсов для обеспечения орошения 1 га, у.е. M – оросительная норма, м<sup>3</sup>/га</p> $C_т = \frac{\bar{C}_т \cdot 1000}{M}$ <p>где <math>\bar{C}_т</math> - оплата труда, у.е./га M – оросительная норма, м<sup>3</sup>/га</p> $Cп = \frac{(\bar{C}_т + Cар + Cэ) \cdot 1000}{M}$ <p>где Ст, Сэ – издержки на 1га Сар – затраты на амортизацию и ремонт 1га ВОС, у.е. M – оросительная норма, м<sup>3</sup>/га</p>		5,4	15,9	5,5	
<p>4.3. Сравнительная экономическая эффективность нового варианта с базовым по основным эффектообразующим факторам</p> <p>Экономический эффект от снижения капитальных затрат на строительство, ΔЭк, тыс.руб./га</p> <p>Годовой экономический эффект от снижения издерж-</p>	$\Delta Эк = Кб - Кн$ <p>где Кб, Кн – удельные капитальные затраты базового и нового вариантов, у.е./га</p> $\Delta Эи = Иб - Ин,$ <p>где Иб, Ин – удельные издержки по базовому и новому вариантам, у.е./га</p>		47,5	53,3	59,3	
			150	445	-	275
			21	17,2	-	4,1

<p>жек, <math>\Delta Эи</math>, тыс.руб./га</p> <p>Годовой экономический эффект за счет снижения потерь воды, <math>\Delta Эв</math>, тыс.руб.</p>	<p><math>\Delta Эв = F_{нМ}(Сб-Сн)</math>, где Сб, Сн – издержки на проведение поливов; Fн – площадь сезонного обслуживания базовой техникой, га; М – оросительная норма, м<sup>3</sup>/га</p>				
<p>Годовой экономический эффект за счет более полного использования земельной площади, <math>\Delta Эз</math>, тыс.руб.</p>	<p><math>\Delta Эз = Ивп (Fн-Fб)</math>, где Ивп – цена валовой продукции с 1 га, у.е. Fн, Fб – земельная площадь нового и базового вариантов, га</p>				
<p>Годовой экономический эффект от повышения урожайности за счет улучшения качества технологического процесса, <math>\Delta Эк</math>, тыс.руб.</p>	<p><math>\Delta Эк = (Ун-Уб) Цвп Fн</math>, где Ун, Уб – урожай по новому и базовому вариантам, ц/га Цвп – стоимость валовой продукции, у.е./ц</p>				
<p>Годовой экономический эффект, полученный за счет повышения надежности технологического процесса и долговечности ирригационного оборудования, <math>\Delta Эн</math>, тыс.руб.</p>	<p><math>\Delta Эн = (Кгн - Кгб) Иб</math>, где Кгн, Кгб – коэффициент готовности нового и базового вариантов; Иб – издержки по базовому варианту, у.е.</p>				
<p>4.4. Экономический эффект Экономический эффект за расчетный период,</p>	<p><math>\Delta Эт = Рг - Зг</math>, где Рг – стоимостная оценка результатов работ, у.е.;</p>				740

<p>Эт, тыс.руб. Срок возврата капитальных вложений, Тв, лет</p>	<p>Эт – стоимостная оценка затрат за расчетный период, у.е.  <math display="block">T_v = \frac{З_т}{П}</math> где Зт – стоимостная оценка затрат за расчетный период, у.е.;  П – прибыль от реализации продукции (услуг) за один год, у.е./год</p>	<p>≤ 10</p>	<p>0,70</p>	<p>1,4</p>	<p>0,88</p>	<p>1,3</p>
<p><b>5. Группа показателей, характеризующих энергетическую эффективность</b></p>						
<p>5.1 Коэффициент энергетической эффективности орошения, <math>\eta_0</math></p>	<p><math display="block">\eta_0 = \frac{У_0 \Delta_6}{\Delta_0 У_6}</math> где <math>У_0/У_6</math> – урожайность при орошении и на богаре  <math>\Delta_0/\Delta_6</math> – отношение энергозатрат возделывания сельскохозяйственных культур на орошении и богаре</p>	<p>&gt; 1,0</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
<p>5.2. Коэффициент гидравлической эффективности, <math>\eta_r</math> (в долях от единицы)</p>	<p><math display="block">\eta_r = \frac{\Delta H_{y0}}{H_M}</math> где <math>\Delta H_{уд}</math> – потери напора на единицу длины машин  <math>H_M</math> – напор на входе в машину</p>	<p>&lt; 0,3</p>	<p>0,67</p>	<p>0,38</p>	<p>0,30</p>	<p>0,56</p>



<p>5.3 Энергетический эквивалент дождевальных машин, <math>\eta_m</math> (МДж/м<sup>3</sup>) при Мор = 200 мм</p>	<p><math>\eta_m = \frac{\mathcal{E}_m}{m}</math>, где <math>\mathcal{E}_m</math> – энергетический эквивалент дождевальной машины, МДж/ч <math>m</math> – производительность за 1 час работы, м<sup>3</sup>/ч</p>	<p>&lt; 1,0</p>	<p>0,312</p>	<p>1,94</p>	<p>0,112</p>	<p>2,07</p>
<p>5.4. Экологический коэффициент качества дождя <math>\eta_\varepsilon</math></p>	<p><math>\eta_\varepsilon = \frac{\mathcal{E}_{\text{эм}}}{\mathcal{E}_0}</math>, <math>\mathcal{E}_d</math> – энергия естественных дождей средней силы, не приводящих к развитию водной эрозии <math>\approx 0,055</math> Вт/м<sup>2</sup> <math>\mathcal{E}_{\text{дм}}</math> – энергия искусственного дождя, создаваемого различными типами ДМ (Вт/м<sup>2</sup>)</p>	<p>&lt; 2,0</p>	<p>4,2</p>	<p>2,0</p>	<p>4,2</p>	<p>0,56</p>
<p>5.5. Экологический коэффициент равномерности водораспределения, <math>\eta_B</math></p>	<p><math>\eta_B = \frac{S_M}{S_0}</math>, где <math>S_M</math> – коэффициент эффективности полива по Кристиансену для ДМ <math>S_d</math> – коэффициент равномерности распределения для естественных дождей <math>\approx 0,9</math></p>	<p>0,8...1,0</p>	<p>0,88</p>	<p>0,94</p>	<p>0,77</p>	<p>0,97</p>
<p>5.6. КПД распыливания, <math>\eta_p</math></p>	<p><math>\eta_p = \frac{\mathcal{E}_n}{\mathcal{E}}</math>, где <math>\mathcal{E}_p</math> – энергия, пошедшая на образование искусственного дождя; <math>\mathcal{E}</math> – энергия, затраченная на водораспределение по полю</p>	<p>0,001-0,01</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>	<p>-</p>

Примечание: 1. Расчеты проведены для средневзвешенной оросительной нормы 2000 м<sup>3</sup>/га и поливной нормы 500 м<sup>3</sup>/га.

2. Расчеты по блоку 4 не проводились, т.к. оценка патентной защищенности, чистоты и новизны технических решений в данном случае не требовалась.

**Таблица П.2.3 Эколого-ландшафтные факторы, определяющие адаптивность технологий и техники орошения**

Технология орошения	Факторы оценки									
	Климатические		Геоморфологические		Почвы			Гидрогеологические		
	Показатели	Дефицит влагообеспеченности, тыс. м <sup>3</sup> /га	Скорость ветра, м/с	Скорость	Рельеф, уклоны	Условный объем планировочных работ, м <sup>3</sup> /га	Скорость впитывания за первый час, м/сут	Глубина почвенной толщи, м	Доп. глубина УГВ, пресных минерализованных, м	Доп. минерализация УГВ, г/л
Поверхностный полив	Средние	7,5	-	0,015	350	1-8,0	1,0	-	4	
	Диапазон варьирования	5-10	-	0,0-0,03	0-700	1-15	0,5-1,5	3/5	3-5	
Дождевание	Средние	3,5	4,0	0,035	250	15,5	0,9	-	2,25	
	Диапазон варьирования	1-6	0-8	0-0,07	0-500	1-30	0,3-1,5	1,5/3	1,5-3,0	
Капельное	Средние	7,5	-	0,1	-	12,5	1,25	-	0,5	
	Диапазон варьирования	5-10	-	0,0-0,2	-	5-20	1,0-1,5	1,5/3	0,0-1,0	
Внутрипочвенное	Средние	6,0	-	0,005	100	20	1,25	-	0,5	
	Диапазон варьирования	2-10	-	0,002-0,015	0-200	10-30	1,0-1,5	1,5/3	0,0-1,0	

**Таблица П.2.4. Возможность использования ДМ в зависимости от природных факторов**

Тип машины	Почвенные условия			Геоморфологические	
	Скорость впитывания за 1-й час, мм/мин	Миним. глубина залегания сильнофильтующего подстилающего горизонта, м	Миним. глубина залегания минерализованных грунтовых вод, м	Продольные уклоны, %	Сложность рельефа (условный объём планировочных работ) м <sup>3</sup> /га
ДДА-100МА	0,17-0,50	0,50	3,0	0,0-0,02	0-300
«Волжанка»	0,10-0,50	0,50	3,0	0,0-0,02	0-500
«Днепр»	0,12-0,50	0,50	3,0	0,0-0,003	0-500
«Фрегат»	0,10-0,50	0,50	3,0	0,0-0,003	0-500
«Кубань»	0,20-0,50	0,50	3,0	0,0 -0,006	0-200
ДДН – 70	0,10-0,50	1,50	3,0	0,1-0,07	0-300
Стационарные системы	0,25-0,50	0,50	3,0	0,0-0,4	0-800

**Таблица П.2.5. Допустимая интенсивность дождя, мм/мин**

Почвы	Максимально-допустимый общий уклон поверхности, %	Широкозахватные ДМ
Чернозёмы легкосуглинистые	0,002-0,019	0,30-0,35
Чернозёмы средние и тяжёлосуглинистые	0,019-0,029	0,22-0,27
Каштановые почвы	0,029-0,045	0,12-0,20

**Таблица. П.2.6. Область применения различных способов орошения неблагоприятных природно-климатических условиях**

Технология орошения	Засоление	Лёгкий мех. состав	Тяжёлый мех. состав	Сложный рельеф	Большие уклоны	Близкое расположение УГВ	Минерализация воды	Дефицит воды
Мелкодисперсное микроорошение	-	+	+	+	+	+	-	+
Дождевание	-	+	+	+	+	-	-	+
Поверхностное	+	-	+	-	-	-	+	-
Внутрипочвенное	-	-	+	+	+	-	-	+
Капельное	-	+	+	+	+	+	-	+

**Таблица П.2.7. Состав и диапазон изменения определяющих факторов**

№ п/п	Наименование фактора	Величина фактора				
		очень большая	большая	средняя	малая	очень малая
1	Коэффициент естественной природной увлажненности	>0.9	> 0.5 -0.9	0.3—0.5	<0.3	—
2	Суточный расход влаги, м <sup>3</sup> /га	> 10	5-10	2—5	1—2	< 1
3	Водопроницаемость почвы, см/ч	>25	20—25	5—20	1—5	< 1
4	Глубина залегания пресных грунтовых вод, м	—	> 5	1—5	0.5—1	<0.5
5	Глубина залегания грунтовых минерализованных вод, м	—	> 5	2—5	1	< 1
6	Глубина залегания подстиляющего почву слоя, м	> 1.5	1.5	0.5 -1.5	0.5	0.3
7	Максимальный уклон поверхности участка	> 0.07	0.03—0.07	0.01 —0.03	0.002 -0.01	< 0.002
8	Показатель выровненности поверхности участка, м <sup>2</sup> /га	> 600	400—600	200—400	< 200	—
9	Максимальная высота надземной части растения, м	—	> 3	1—3	1	< 1
10	Площадь участка, га	> 130	50—130	20—50	10—20	< 10
11	Расстояние между препятствиями, м	> 350	200—350	100—200	50—100	10—50
12	Степень автоматизации технологического процесса, %	до 95	80—90	55—80	20—55	до 20
13	Водозабор, л/с	>28	15—25	5—15	1.5—5	0—1.5

**Таблица П.2.8. Границы технической применимости основных видов дождевальной техники**

Поливная техника (наименование, марка)	Условия применимости										
	Климатические		Почвенно-мелиоративные				Геоморфологические			Хозяйственные	
	Дефицит водного баланса, тыс м <sup>3</sup> /га	Скорость ветра, м/с	Средняя скорость впитывания за первый час, см/ч	Глубина залегания сильно фильтрующего подстилающего почвенного слоя, м	Глубина залегания минерализованных грунтовых вод, м	Максимальный уклон местности	Потребный объем планировочных работ, м <sup>3</sup> /га	Минимальный размер участка, м	Высота надземной части растений, м	Поливная норма, м <sup>3</sup> /га	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
КСИД-10А	2-5	до 5	1-30	более 0,3	более 2	0-0,3	до 3000	100	до 4	200-1200	
ДЦА-100МА	1-5	до 6	10-30	более 0,5	более 2	0,001-0,004	до 300	120	до 2	200-1200	
Кубань-Л	2-6	до 6	5-30	более 0,5	более 2	0-0,01	до 400	800	до 3,5	200-1200	
Кубань-ЛК-1	2-6	до 6	5-30	более 0,5	более 2	0-0,02	до 500	800	до 3,5	200-1200	
МИНИ Ку-	2-6	До 6	5-30	Более 0,5	Более 2	0-0,07			2,7	До 430	
Кубань-ЛШ	2-6	До 6	5-30	Более 0,5	Более 2	0,02			2,7	До 440	
Кубань-ФШ	2-6	До 6	5-30	Более 0,5	Более 2	0,02			2,7	До 990	
Ладо го	2-6	До 6	5-30	Более 0,5	Более 2	0,03			2,7	До 800	
ФЕРМЕР Кубань-ЛК1	2-6	До 6	5-30	Более 0,5	Более 2	0-002		5 га	2,7	20-560м <sup>3</sup> /га	
ДМУ «Фре-	2-5	до 8	5-30	более 2	более 2	0-0,03	до 500	400	до 2,5	200-800	
ФЕРМЕР	2-5	До 8	5-30	Более 2	Более 2	0,05		2.3 га	До 2,2	49-102	
ДДН-100, ДДН-70	1-4	до 5	15-30	более 1,5	более 2	0,001-0,007	до 300	100	до 5	200-800	
ДКШ «Вол-	2-5	до 7	5-30	более 0,5	более 2	0-0,02	до 500	300	до 0,9	200-800	
ДШ 25/300	2-5	до 4	10-30	более 0,5	более 2	0-0,07	до 500	150	3-7	200-1200	
ДФ «Днепр»	2-5	до 8	7-30	более 0,5	более 2	0-0,02	до 500	500	до 2,5	200-800	
КИ-50	1-3	до 5	15-30	более 0,5	более 2	0-0,1	до 600	300	до 4	200-1200	

**Таблица П.2.9. Ориентировочные значения агроклиматических показателей для объектов-представителей Европейской части Российской Федерации**

Область	Относительная влажность воздуха, %	Температура воздуха по месяцам					Средняя скорость ветра, м/с	Общая влажность, %	Расчетная глубина увлажнения, см	Скорость выпитывания осадков в 1-й час, см/ч
		V	VI	VII	VIII	IX				
Астраханская	25,40,50	15, 19	21,23	24,25	24, 26	16, 18	4, 5, 7	70	20 40,60, 80, 100	1, 5, .15
Пермская	48, 60, 80	11, 15	14,21	15,25	13, 18	10, 15	3, 4, 5	= « =	= « =	= « =
Московская	50,60,70	9, 12	11, 18	12,21	12, 19	7, 13	2,3,8	= « =	= « =	= « =
Оренбургская	55,60,80	10, 16	17,20	19,22	15,21	9, 15	4, 5, 6	= « =	= « =	= « =
Ленинградская	66,75,85	9, 10	10, 16	15, 16	10, 14	5, 10	3,4,5	= « =	= « =	= « =
Самарская	56,66,81	10, 19	11,21	16,23	16,23	10, 19	3,4,5	= « =	= « =	= « =
Волгоградская	60, 70, 75	10, 18	14,23	22,30	20, 23	17,20	4, 5, 8	= « =	= « =	= « =

**Таблица П.2.10. Ориентировочные значения технико-эксплуатационных показателей внутренних оросительных систем с механизированным поливом\***

Марка поливной техники	Энерго-емкость полива, кВт*ч / 1000м <sup>3</sup>	Трудо-емкость полива, чел*ч / 1000 м <sup>3</sup>	Коэф-фициент готовности	КЗИ	КПД	Доля поливной нормы, идущая на создание микроклимата	Доля поливной нормы, идущая на увлажнение почвы	Коэф-фициент равномерности увлажнения	Средняя интенсивность водоподачи, в долях от водопотребления***
	min	min							
Оптimum показателя			max	max	max	max	max	max	min
Кубань	306,9	0,7	0,99	0,95	0,88	0,25	0,75	0,77	330
Днепр	286,1	1,3	0,96	0,97	0,98	0,2	0,8	0,7	100
Волжанка	291,1	3,5	0,98	0,97	0,98	0,2	0,8	0,66	90
Фрегат (круг)	508,7	2,0	0,98	0,98	0,97	0,2	0,8	0,69	70
Фрегат (поле)	508,7	2,0	0,98	0,84	0,97	0,2	0,8	0,69	70
ДДА-ЮОМА	344,4	6,2	0,98	0,91	0,86	0,2	0,8	0,7	250
ДДН-70(100)	513,4	6,5	0,92	0,89	0,86	0,1	0,9	0,57	120
КСИД	395,0	3,2	0,98	0,98	0,99	0,4	0,6	0,78	1
ТКУ-100п	52,5	1,5	0,96	0,97	0,91	0,04	0,96	0,715	90
АШУ-4	116,0	5,6	0,96	0,98	0,91	0,06	0,94	0,6	132
Капельное орошение	52,5	10,6	0,98	0,99	0,99	0,02	0,98	0,76	4
Значение оптимума	52,5	0,7	0,99	0,99	0,99	0,4	0,98	0,78	1

\* - по данным [2], [3]

\*\* - здесь и далее - новое строительство

\*\*\* - здесь и далее - расчетное значение водопотребления принято равным 0,003 мм/мин (0,5 л/сек на 1 га)

	Энерго-емкость полива, кВт*ч / 1000 м <sup>2</sup>	Трудо-емкость полива, чел*ч / 1000 м <sup>2</sup>	Коэф-фициент готовности	КЗИ	КПД	Доля по-ливной нор-мы, идущая на создание микрокли-мата	Доля полив-ной нормы, идущая на увлажнение почвы	Коэффициент равномерно-сти увлажне-ния	Средняя ин-тенсивность водоподачи, в долях от водопотреб-ления**
Показатели равноценны	0,167	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083	0,083
Дефицит водных ре-сурсов	0,154	0,077	0,077	0,077	0,154	0,077	0,077	0,077	0,077
Дефицит земельных ресурсов	0,154	0,077	0,077	0,154	0,077	0,077	0,077	0,077	0,077
Дефицит трудовых ресурсов	0,154	0,154	0,077	0,077	0,077	0,077	0,077	0,077	0,077
Дефицит водных и земельных ресурсов	0,143	0,071	0,071	0,143	0,143	0,071	0,071	0,071	0,071
Дефицит водных и трудовых ресурсов	0,143	0,143	0,071	0,071	0,143	0,071	0,071	0,071	0,071
Дефицит земельных и трудовых ресурсов	0,143	0,143	0,071	0,143	0,071	0,071	0,071	0,071	0,071
Дефицит водных, земельных и трудовых ресурсов	0,133	0,133	0,067	0,133	0,133	0,067	0,067	0,067	0,067



Подписано в печать 08.06.2020 г.  
Формат 60х90/16 Бумага офсетная.  
Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. 8.  
Тираж 500 экз. Заказ № 105К

ФГБНУ ВНИИ «Радуга»  
140483, Московская обл., г.о. Коломенский  
пос. Радужный, д. 33а  
Отпечатано ИП «Лавренов А.В.», г.о. Коломна

ISBN 978-5-9908948-9-1



9 785990 894891