

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ РИСА НА КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ**

DEVELOPMENT OF DRIP IRRIGATION RICE CULTIVATION TECHNOLOGY



**УДК 631.6**

**DOI:10.24411/2588-0209-2021-10339**

**Приходько Игорь Александрович**, к.т.н, доцент, кафедра «Строительства и эксплуатации водохозяйственных объектов», Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, Краснодар

**Сергеев Александр Эдуардович**, к.ф.-м.н., доцент, кафедра «Высшей математики», Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, Краснодар

**Prihodko Igor Alexandrovich**, Candidate of Tech. Sciences, Associate Professor, Department of Construction and Operation of Water Management Facilities, Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar

**Sergeev Alexander Eduardovich**, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin, Krasnodar

**Аннотация.**

Рис входит в первую тройку самых потребляемых круп в мире, на втором месте по площади производства после пшеницы и объему производства после кукурузы. Объем производства риса в России составляет чуть более 1 млн. в год, что превышает потребность страны в рисе на 10-15%, при этом объем экспорта риса составляет 150-200 тыс. тонн в год. Нарастающий дефицит водных

ресурсов, низкое плодородие земель рисовых оросительных систем и высокая стоимость выполнения ежегодных эксплуатационных агротехнических мероприятий неминуемо приведет к снижению объема производства риса в стране и создаст угрозу продовольственной безопасности России. Для сохранения объемов производства риса необходимо проанализировать мировой опыт производства риса в мире. Основной акцент при оценке мирового опыта возделывания риса необходимо сделать на технологии, которые потенциально можно использовать вне рисовых оросительных систем. Китай является неоспоримым лидером в отрасли рисосеяния, который на протяжении более 10 лет эффективно использует капельный полив риса, что должно стать решением проблемы экономии водных ресурсов, сохранения мелиоративного состояния почв, снижения антропогенной нагрузки и получения гарантированных урожаев риса и сопутствующих культур рисового севооборота. Разработанная нами технологическая схема и комплекс технологических агромероприятий позволит не только рассмотреть возможность возделывания риса на сельскохозяйственных землях не относящихся к рисовым оросительным системам, но и снизить материальные ресурсы, объемы оросительной воды и себестоимость.

### **Summary.**

Rice is one of the three most consumed cereals in the world, second in terms of production area after wheat and production volume after corn. The volume of rice production in Russia is slightly more than 1 million per year, which exceeds the country's demand for rice by 10-15%, while the volume of rice exports is 150-200 thousand tons per year. The growing shortage of water resources, low soil fertility in rice irrigation systems and the high cost of performing annual operational agrotechnical measures will inevitably lead to a decrease in the volume of rice production in the country and pose a threat to food security in Russia. To maintain the volume of rice production, it is necessary to analyze the world experience of rice production in the world. The main emphasis in assessing the world experience in rice cultivation should be made on technologies that can potentially be used outside of rice irrigation

systems. China is the undisputed leader in the rice cultivation industry, which has been effectively using drip irrigation of rice for more than 10 years, which should be a solution to the problem of saving water resources, preserving the reclamation state of soils, reducing anthropogenic pressure and obtaining guaranteed yields of rice and related crops of rice crop rotation. The technological scheme and a set of technological agricultural measures developed by us will allow not only to consider the possibility of cultivating rice on agricultural land not related to rice irrigation systems, but also to reduce material resources, the volume of irrigation water and the cost.

**Ключевые слова:** рис, урожайность, капельный полив, технология выращивания, рисовый севооборот.

**Key words:** rice, yield, drip irrigation, cultivation technology, rice crop rotation.

**Введение.**

На сегодняшний день сельскохозяйственное производство риса в ряде случаев убыточно, что свидетельствует о неупорядоченности производственного процесса, несоблюдение севооборотов и технологического процесса как обработки почвы, так и культур рисового севооборота. Используемый на рисовых оросительных системах режим орошения – затоплением в настоящее время является устаревшим и весьма ресурсозатратным, так как помимо затрат на выращивание риса требуется выделять ресурсы для поддержания рисовой оросительной системы в удовлетворительном состоянии [1-3]. Современный уровень научно-технического прогресса и передовой мировой опыт рисосеяния наглядно демонстрирует необходимость кардинальных перемен в технологии возделывания риса. Так, например, в Китае более 10 лет рис эффективно возделывают на капельном орошении, том числе и под полиэтиленовой мульчирующей пленкой [4-6]. В России исследования по возделыванию риса на капельном орошении выполнялись в Краснодарском крае, Волгоградской и Ростовской областях учеными: И. П. Кружилиным, Н.Н. Дубенком М. А. Ганиевым, К. А. Родиным и др. [7-10], которые доказали эффективность развития технологий капельного полива риса в России. Однако широкого применения капельный полив риса в России не получил. Это связано не только с недостаточной информированностью работников агропромышленного сектора с достижениями в этой области, но и недостаточной изученностью технологии возделывания риса на капельном орошении и отсутствием рекомендаций к производству. В виду вышеизложенного становится очевидным новизна и актуальность выбранного направления

наших исследований по разработке новых, ресурсосберегающих технологий возделывания риса на капельном орошении [11, 12]. Использование капельного полива риса позволит расширить посевные площади риса с минимальными затратами, а полученный опыт систематизировать для разработки свода правил по выбору оптимального севооборота, технологической схемы капельного полива и подпора комплекса технологических мероприятий. Следующим этапом будет разработка информационно-советующих систем реализуемых в имитационных математических моделях позволяющих работникам агропромышленного сектора своевременно принимать управленческие решения для получения гарантированно-высоких урожаев риса без снижения агресурсного потенциала почв и с адаптивным подходом распределения имеющихся в хозяйстве ресурсов [13].

### **Материалы и методы.**

Для реализации инновационного способа возделывания риса разработана технологическая схема подземного капельного полива риса, которая осуществляется следующим образом.

Осенью в первый год осуществления способа возделывания риса на землях рисового ирригированного фонда при подземном капельном орошении предварительно, после уборки предшественника, единоразово производят:

- нарезку и восстановление периферийных чековых канавок глубиной 0,4–0,6 м,
- выравнивание поверхности чеков,
- основную обработку почвы на глубину 0,25–0,30 м,
- очистку оросительных и сбросных каналов,
- подсыпку чековых валиков до проектных отметок.

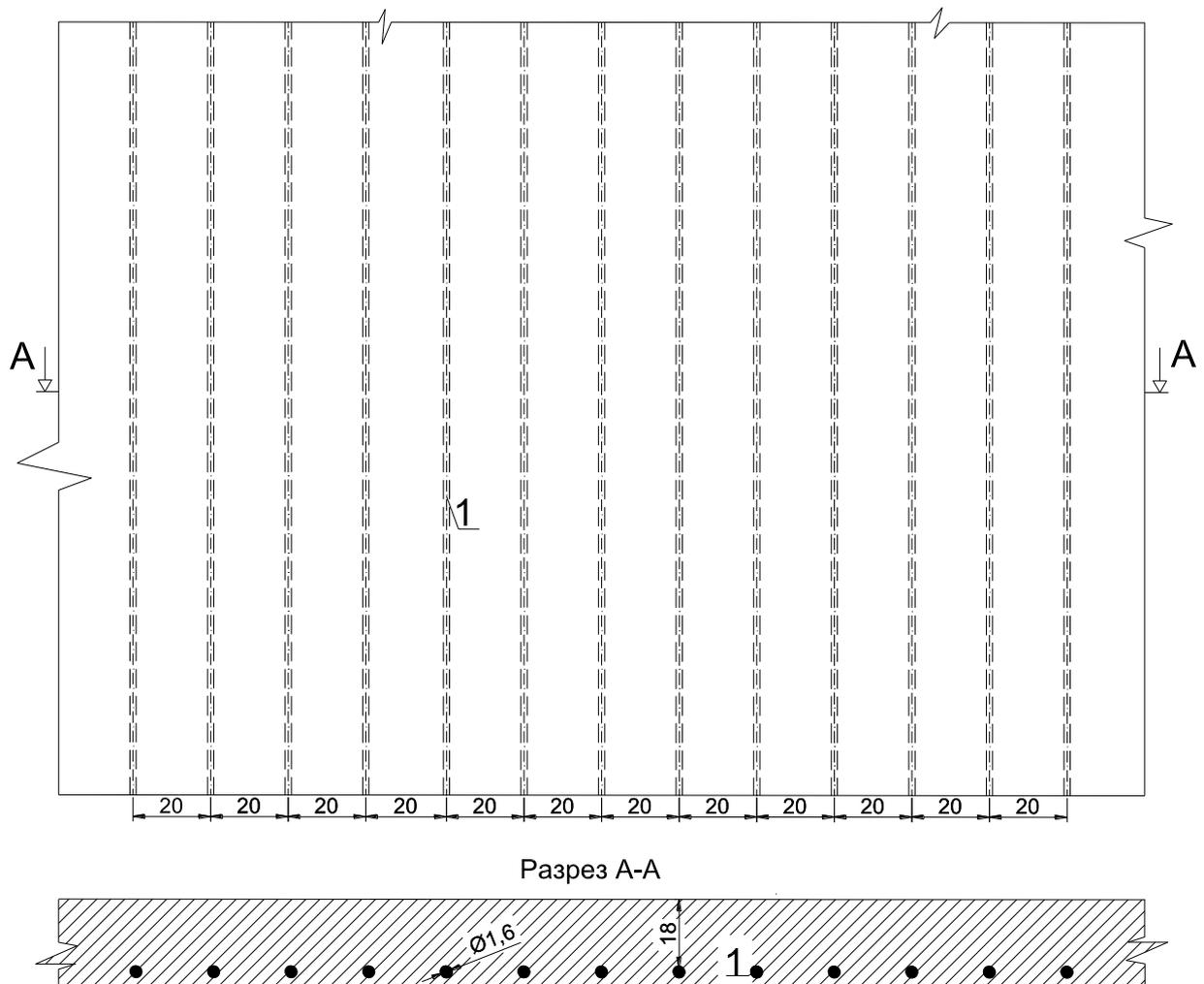


Рисунок 1 – Технологическая схема возделывания риса и сопутствующих культур рисового севооборота на капельном орошении: 1 – подземный капельный шланг и/или лента

Затем весной первого года осуществления способа выполняют укладку основной магистрали и подземных капельных шлангов и/или лент 1 капельного полива на глубину не выше середины корневой системы культур рисового севооборота и глубины обработки почвы сроком до восьми лет включительно, при этом шаг между водовыпусками подземного шланга и/или ленты 1 капельного полива равен 33 см, с диаметром и толщиной стенок капельного шланга и/или ленты – 16 мм и 1,2 мм соответственно, причем водовылив 2 капельного шланга и/или ленты 1 в л/ч на 1 м принимают из условия обеспечения требуемой влажности в заданном слое почвы для культур рисового севооборота, притом расстояние между капельными шлангами и/или лентами равно 20 см.

Далее выполняют ежегодный весенне-осенний технологический цикл работ, включающий:

- рыхление или чизелевание на глубину 0,16–0,18 м,

- дискование с одновременным внесением и заделкой органических удобрений на глубину 0,10–0,12 м нормой внесения 40–50 т на 1 га навоза или зеленого удобрения,
- культивация с боронованием с одновременным внесением микроэлементов за 5–6 дней до посева семян риса нормой  $N_{150}P_{50}K_{40}$  в кг д.в./га на глубину 0,10–0,12 м,
- выравнивание и прикатывание поверхности почвы,
- предпосадочный полив перед посадкой риса нормой обеспечивающей влажность почвы 100 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,6 м,
- обработку поверхности почвы почвенными гербицидами,
- протравливание семян риса системными фунгицидами и регулятором роста,
- посев риса нормой рассчитываемой в зависимости от почвенно-климатических условий, сорта, сроков посева и посевных качеств риса, метеорологических условий, а также качества обработки почвы,
- капельный полив риса через систему подземного капельного орошения в течение вегетационного периода риса периодичностью и нормой зависящей от соблюдения условия обеспечения постоянной влажности почвы 80 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,6 м,
- подкармливание растений риса: первое при появлении шилец риса из расчета 8 мг азота на 1 растение второе в фазу 2–3 листьев из расчета 10 мг азота на 1 растение, третье в фазу 4–5 листьев из расчета 12 мг азота на 1 растение, в фазу 7–9 листьев из расчета 12 мг азота на 1 растение, трехкратное опрыскивание риса биологически активным веществом в фазы 2–3, 6–7 листьев и в конце фазы кушения до начала фазы выхода в трубку,
- обработку посевов риса: пестицидами с фазы 2-х листьев до фазы кушения с интервалом 10–15 дней с предварительным увлажнением почвы до 100 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,4 м, инсектицидами в вегетационный период при превышении вредителями экономического порога вредоносности, двукратно фунгицидами в фазу выхода в трубку и повторно через 20–25 дней;
- сеникацию и десикацию посевов риса;
- уборку риса;
- предпосадочный полив перед посадкой сопутствующих культур рисового севооборота с обеспечением необходимой и достаточной для посадки культуры влажности и глубины увлажнения почвы через систему подземного капельного орошения с внесением минеральных удобрений нормы и сроки внесения которых принимают в соответствии с принятой технологией производства данной культуры рисового севооборота;
- выращивание рассады и/или посадка сопутствующих культур рисового севооборота;

- внесением минеральных удобрений,
- обработкой посевов пестицидами, фунгицидами и инсектицидами нормы, сроки внесения которых принимают в соответствии с принятой технологией производства данной культуры;
- капельный полив культур рисового севооборота через систему подземного капельного орошения в течение вегетационного периода периодичностью и нормой полива зависящей от соблюдения условия обеспечения в требуемом технологией производства культуры слое почвы необходимой для нормального развития культуры влажности почвы;
- уборку культур рисового севооборота.

Весной в последующие годы возделывания риса выполняют лущение в два следа на глубину 0,06–0,08 м; основную обработку почвы на глубину 0,25–0,3 м, после чего ежегодный весенне-осенний технологический цикл работ повторяют.

#### Результаты и их обсуждение.

В результате наших исследований был разработан перечень технологических операций по возделыванию риса и культур рисового севооборота на подземном капельном орошении [17, 18] (таблица 1)

Таблица 1 – Перечень технологических операций по возделыванию риса и культур рисового севооборота на подземном капельном орошении

№ п./п.	Наименование технологических операций	Состав агрегата	
		трактор	сельхоз машина
1	2	3	4
<b>Осень 2015 года (первый год осуществления способа)</b>			
1	Нарезка и восстановление периферийных канавок (глубина 0,4–0,6 м, по периметру чека).	ДТ-75Б	МК-23
2	Выравнивание чеков с вертикальной точностью до 3 см.	ДТ-75М	Д-569
3	Основная обработка почвы – вспашка зяби (глубина 0,25–0,3 м)	ДТ-75М	ПЛН-5-35
4	Очистка оросительных и сбросных каналов.	ЭО-2621	–
5	Подсыпка чековых валиков до проектных отметок.	ДТ-75М	Д-569
<b>Весна-Осень 2016 года (первый год осуществления способа)</b>			
6	Подвоз элементов системы подземного капельного орошения и фертигации (трубы основной магистрали, насосы, фильтры тонкой и грубой очистки воды, счетчик воды, капельный шланг, краны, клапаны, тройники, разветвители, заглушки, инжектор, емкость для удобрений и т.п.).	МТЗ-1221	2 ПТС-4
7	Укладка труб ПЭ 100 PN 6,3 SDR 26 основной	Бульдозер	–

	магистрала диаметром 75 мм вдоль подающего канала на глубину 0,3 м.	ЧТЗ Т-170 Экскаватор ЭО-2621	
8	Укладка подземного капельного шланга «Rain Bird XFS2333100» на глубину 0,18 м, расход воды каждой капельницы 2,3 л/ч, диаметр и толщина стенок капельного шланга – 16 мм и 1,2 мм соответственно, расстояние между капельницами 0,33 м, расстояние между капельными линиями – 0,20 м.	Беларус МТЗ-3022	Трубоукладчик капельного подземного орошения «ТИТАН 01-04
9	Сборка и подключение системы подземного капельного орошения, включая систему фертигации.	ЖСВ ЗСХ / Вручную	–
10	Рыхление чизелями на глубину 16-18 см комбинированными агрегатами начинают при влажности почвы не более 26 %, затем повторное чизелевание через 8-12 дней после первого на 12-14 см для подрезания сорных растений.	ДТ-75М	КЗУ-0,3В
11	Погрузка органических удобрений в расбрасыватель органических удобрений.	ЖСВ ЗСХ	–
12	Внесение органических удобрений и нормой внесения 50 т/га.	МТЗ-1221	РУН-15Б
13	Дискование с одновременным боронованием на глубину 0,10–0,12 м с заделкой органических удобрений	ДТ-75М	БДТ-7 ЗБЗТС-10
14	Внесение микроэлементов за 5-6 дней до посева семян риса, нормой N <sub>150</sub> P <sub>50</sub> K <sub>40</sub> в кг д.в./га.	Система подземного капельного орошения	
15	Культивация с боронованием после внесения микроэлементов на глубину 0,10–0,12 м	МТЗ-1221	КПС-4 + 4БЗСС-1,0
16	Прикатывание почвы.	МТЗ-1221	ЗККШ-6,0
17	Протравливание семян риса против семенной инфекции (пирикулярриоз, фузариозная корневая гниль) системным фунгицидом защитного, лечебного и профилактического действия Фундазол, 50% з.п.	–	ПС-10А
18	Однократная предпосевная обработка семян риса регулятором роста «Альбит» в дозе 50–100 мл/т.	–	ПС-10А
19	Предпосадочный полив оросительной нормой обеспечивающей влажность почвы 90 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,6 м.	Система подземного капельного орошения	
20	Опрыскивание поверхности почвы почвенными гербицидами: «Ордрам» 720 ЕС (5,0-7,0 л/га, кратность обработки 1) + Гезагард нормой 60–80 мл/10 л воды для борьбы с однолетними двудольными и злаковыми сорняками и расходом рабочей жидкости 200–300 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
21	Посев риса	МТЗ-1221	Рисовая навесная сеялка СРН-3,6
22	Капельный полив риса через систему капельного орошения в течение вегетационного периода риса периодичностью и нормой полива зависящей от	Система подземного капельного орошения	

	соблюдения условия обеспечения постоянной влажность почвы 80 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,4 м		
23	Подкармливание риса: первое при появлении шилец риса из расчета 8 мг азота на 1 растение второе в фазу 2–3 листьев из расчета 10 мг азота на 1 растение, третье в фазу 4–5 листьев из расчета 12 мг азота на 1 растение, в фазу 7–9 листьев из расчета 12 мг азота на 1 растение.	Система подземного капельного орошения	
24	Опрыскивание риса в фазу 2–3 листьев биологически активным веществом «Альбид» дозой 30 мг/га для предотвращения полегания и гербицидом Ордрам 6Е (Малинат) нормой расхода 5,6–8,3 л/га и расходом рабочей жидкости 200–300 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
25	Опрыскивание риса в фазу 6–7 листов биологически активным веществом «Эпин Экстра» в норме 5–6 капель на 0,5 л воды для повышения приживаемости и повышения стрессоустойчивости.	Аккумуляторный опрыскиватель Умница ОЭ-12,5л-Н	–
26	Увлажнение почвы до 100 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,4 м с последующей обработкой посевов риса с фазы 2-х листов до фазы кущения с интервалом 10-15 дней пестицидами Базагран, в.р., (бентазон, 480 г/л), «БАСФ АГ» нормой расхода 2,0–4,0 л/га (для борьбы с клубнекамышом и другими болотными сорняками) + Ордрам 720 ЕС, к.е. (Молинат) нормой расхода 5,0–7,0 л/га (для борьбы с однолетние злаковые, в т.ч. просовидные), с расходом рабочей жидкости 200–300 л/га.	Система подземного капельного орошения + Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
27	Обработка посевов риса инсектицидами Каратэ (Лямбда-цигалотрин) нормой 0,25 л/га против рисовой пьявицы в фазу всходы-кущение (3-5 жуков на 1 м <sup>2</sup> ), рисового комарика в фазу всходов (1 личинка на растение), водяного рисового долгоносика в фазу всходов (1,5–2 жука на 1 м <sup>2</sup> ), прибрежной мушки в фазу всходов (35–40 личинок на 1 м <sup>2</sup> ), рисового минёра в фазы всходы-кущение (1 личинка на растение) БИ-58 Новый (Диметоат) нормой 0,25 л/га против обыкновенной злаковой тли в фазу кущения-трубкования (10–15 тлей на стебель при заселении более 50 % растений) и трипса в фазы выхода в трубку (30 имаго на 10 взмахов сачком или 8-10 имаго на стебель), колошения и начала молочной спелости (40 – 50 личинок на колосе) расходом рабочей жидкости 200–300 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
28	Опрыскиванием посевов риса биологически активным веществом «Альбид» в конце кущения до начала выхода в трубку дозой 30 мг/га для	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–

	предотвращения полегания.		
29	Двукратная обработка посевов риса фунгицидами в фазу выхода в трубку и повторно через 20-25 дней для профилактики пирикулярриоза, фузариоза и септориоза, Колосаль, КЭ (250 г/л) норма 0,75 л/га расходом рабочей жидкости 200–300 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
30	Сеникация посевов риса путем обработки раствором 60 кг суперфосфата и 15 мл аминной соли 2,4-Д в 120-170 л воды для ускорения созревания и повышения качества семян в конце молочного состояния.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
31	Десикация посевов риса за 4-5 дней до уборки 60%-ным растворимым порошком хлората магния из расчета 25 кг/га действующего вещества растворенного в 150 литрах воды	Авиаобработка	
32	Уборка риса.	Комбайн Дон 1500	–
33	Отвоз семян риса.	Камаз зерновоз 6360	–
34	Выгрузка семян гороха из хранилища (сорт Призер).	–	Электродвигатель + ПШП 4А
35	Протравливание семян гороха за 2 недели до его посадки Фундазолом, 50% с. п. – 2 кг/т, с добавлением микроэлементов в раствор протравителя: борной кислоты – 300 г/т, молибденовокислый аммоний – 250 г/т, с обязательным увлажнением при расходе воды 5–10 л/т и использованием прилипателей (NaKMЦ-200 г/т).	–	ПС-10А
36	Предпосадочный полив нормой обеспечивающей влажность почвы 80 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,8 м.	Система подземного капельного орошения	
37	Опрыскивание почвы гербицидами по вегетирующим сорнякам после уборки предшественника (риса) для борьбы с многолетними злаковыми: пырей ползучий, осот и бодяк полевой и двудольные. Раундап, 360 г/л в.р.; доминатор, ВР, глифоган, ВР; глиалка, 360 г/л в.р. и др. – 4–6 л/га или раундап, 360 г/л в.р. + 2,4-Д – 2 + 1,5–2 л, кг/га	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
38	Обработка семян гороха в день сева ризоторфинормой 1 л/кг на 1 тонну или сапронит-1 нормой 200 мл на гектарную норму семян с добавлением 2 л воды.	–	ПС-10А
39	Транспортировка семян гороха с загрузкой сеялок.	ГАЗ-САЗ-53Б	
40	Посадка семенного гороха на глубину 4–5 см.	МТЗ-1221	сеялка Forigo Modula
41	Капельный полив гороха через систему капельного орошения в течение вегетационного периода периодичностью и нормой полива зависящей от соблюдения условия обеспечения постоянной	Система подземного капельного орошения	

	влажность почвы 70–80 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,6 м.		
42	Внесение микроэлементов на следующие сутки после посадки гороха методом фертигации через систему капельного орошения нормой N <sub>80</sub> P <sub>80</sub> K <sub>80</sub> .	Система подземного капельного орошения	
43	Опрыскивание гербицидом гезагардом почвы до всходов гороха. Норма расхода препарата, 2,5–3,0 л, кг/га. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га. Для борьбы с однолетними двудольными и злаковыми сорняками.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
44	Опрыскивание гербицидом посевов гороха в фазу 1–3 листьев Пульсаром, ВР (40 г/л) (имазамокс) с нормой расхода препарата 0,75–1,0 кг (л)/га для борьбы с однолетними злаковыми и двудольными.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
45	Опрыскивание гербицидом посевов гороха в фазу 3–5 листьев Гербитокс, ВРК (500 г/л МЦПП к-ты) или Агритокс, ВК (500 г/л МЦПА к-ты) с нормой расхода препарата 0,5–0,8 кг (л)/га для борьбы с однолетними злаковыми и двудольными.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
46	Опрыскивание гербицидом посевов гороха в фазу 5–6 листьев Базагран, ВР (480 г/л) (бентазон) или Корсар, ВРК (480 г/л) (бентазон) с нормой расхода препарата 2,0–3,0 кг (л)/га для борьбы с однолетними двудольными.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
47	Опрыскивание гербицидом посевов независимо от фазы гороха в фазе 2–4 листьев однолетних злаковых сорняков: Фюзилад Супер, КЭ (125 г/л) (флуазифоп-П-бутил) с нормой расхода препарата 1,0–2,0 кг (л)/га, Миура, КЭ (125 г/л) (хизалфон-П-этил) с нормой расхода препарата 0,4–0,8 кг (л)/га, Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л) (флуазифоп-П-бутил) с нормой расхода препарата 0,75–1,0 кг (л)/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
48	Опрыскивание гербицидом посевов гороха независимо от фазы культуры при 10–15 см у пырея: Пантера 4% к.э. – 1,0-1,5 кг (л)/га; таргасупер, 5 % к.э. – 2,0; фюзилад новый, 15 % к.э. – 1,5–2,0 кг (л)/га; зеллек супер, 10,6 % к.э. – 1,0 кг (л)/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
49	Опрыскивание растений гороха при наличии в посевах 15 и более жуков (клубеньковые долгоносики), выполняется на фазе первой пары настоящих листьев инсектицидом Бульдок, КЭ – 0,3; децис, КЭ – 0,2; децис экстра, КЭ – 0,04; висметрин, 25 % к.э. – 0,3 кг (л)/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
50	Краевые опрыскивания полос инсектицидами в фазу бутонизации-цветения, в начале заселения, при численности тли (гороховой, виковой, люцерновой, бобовой) при 30–50 особей на 10 взмахов сачком: Актара, ВДГ–0,1; актеллик, КЭ–1,0; Би-58 новый, 400 г/л к.э. – 0,5-1,0 кг (л)/га; буль-	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–

	док, КЭ – 0,3 кг (л)/га; децис, КЭ – 0,2 кг (л)/га; децис экстра, КЭ – 0,04 кг (л)/га, золон, КЭ – 1,4 кг (л)/га; моспилан, 20 % р.п. – 0,2–0,25 кг (л)/га; рогор С, КЭ – 1,0–1,5 кг (л)/га; сумиальфа, 5 % к.э. – 0,15–0,3 кг (л)/га; сумицидин, 20 % к.э. – 0,3 кг (л)/га; фуфанон, 570 г/л к.э. – 0,5–1,2 кг (л)/га.		
51	Опрыскивание посевов гороха в период вегетации при обнаружении горохового трипса инсектицидом Актара, ВДГ – 0,1 кг (л)/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
52	Опрыскивание посевов гороха инсектицидом при отсутствии в посевах тлей в период массового лета и откладки яиц гороховой плодовой тли в фазу бутонизации – цветения: Трихограмма дважды по 50 тыс. особей на 1 га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
53	Опрыскивание посевов гороха инсектицидом при отлове более 6 самцов на феромонную ловушку за неделю в период массового лета и откладки яиц гороховой плодовой тли в фазу бутонизации – цветения: Би-58 новый, 400 г/л к.э. – 0,5–1,0 кг (л)/га; Данадим, 400 г/л к.э. – 0,8–1,0 кг (л)/га; Рогор С, КЭ – 0,5–1,0 кг (л)/га; Фуфанон, 570 г/л к.э. – 0,5–1,2 кг (л)/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
54	Опрыскивание посевов гороха инсектицидом при появлении первых признаков болезней (серая гниль пероноспороз, аскохитоз) в фазу бутонизации – цветения: Рекс, 49,7 % к.с. – 0,6 кг (л)/га + микроэлементы: сульфат меди, 300 г/га + сульфат цинка, 350 г/га; Агат–25К – 0,04 кг (л)/га; Сумилекс 50 % с.п. – 2–3 кг (л)/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
55	Опрыскивание посевов гороха инсектицидом при появлении первых признаков болезней (мучнистая роса) в фазу бутонизации – цветения: ПСК, 25 % в.р. – 2–4 кг (л)/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
56	Проведение десикации посевов гороха за 7–10 дней до уборки, выполняется на фазе пожелтения 2/3 бобов на растении для предуборочного подсушивания убираемой массы и снижения влажности семян гороха 20–25 %, Реглон супер, ВР – 2 л/га; Баста, ВР – 1–2 л/га; Раундап, 360 г/л в. р. – 3–4 л/га. Расход рабочей жидкости – 200 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
57	Уборка гороха.	Комбайн Дон 1500	–
58	Отвоз семян гороха.	Камаз зерновоз 6360	–
59	Консервация и разборка узлов систем подземного капельного орошения, включая систему фертигации	Вручную	
60	Отвоз элементов системы подземного капельного орошения и фертигации	МТЗ-1221	2 ПТС-4
61	Лущение в два следа на глубину 0,06–0,08 м	МТЗ-1221	ЛДС-2,5
62	Основная обработка почвы – вспашка зяби (глу-	ДТ-75М	ПЛН-5-35

бина 0,25–0,3 м)			
Весна-Осень 2017			
63	Выравнивание поверхности почвы.	ДТ-75М	КМП-12
64	Подвоз элементов системы подземного капельного орошения и фертигации (насосы, фильтры тонкой и грубой очистки воды, счетчик воды, капельный шланг, краны, клапаны, тройники, разветвители, заглушки, инжектор, емкость для удобрений и т.п.).	МТЗ-1221	2 ПТС-4
65	Сборка и подключение системы подземного капельного орошения, включая систему фертигации	JCB 3CX / Вручную	
66	Рыхление чизелями на глубину 16-18 см комбинированными агрегатами начинают при влажности почвы не более 26%, затем повторное чизелевание через 8-12 дней после первого на 12-14 см для подрезания сорных растений	ДТ-75М	КЗУ-0,3В
67	Погрузка органических удобрений в расбрасыватель органических удобрений.	JCB 3CX	–
68	Внесение органических удобрений нормой внесения 50 т/га.	МТЗ-1221	РУН-15Б
69	Дискование с одновременным боронованием на глубину 0,10–0,12 м с заделкой органических удобрений	ДТ-75М	БДТ-7 ЗБЗТС-10
70	Внесение микроэлементов за 5-6 дней до посева семян риса, нормой N <sub>150</sub> P <sub>50</sub> K <sub>40</sub> в кг д.в./га.	Система подземного капельного орошения	
71	Культивация с боронованием после внесения микроэлементов на глубину 0,10–0,12 м	МТЗ-1221	КПС-4 + 4БЗСС-1,0
72	Прикатывание поверхности почвы.	МТЗ-1221	КВГ-1,4
73	Прикатывание почвы	МТЗ-1221	ЗККШ-6,0
74	Протравливание семян риса против семенной инфекции (пирикулярриоз, фузариозная корневая гниль) системным фунгицидом защитного, лечебного и профилактического действия Фундазол, 50% з.п.	–	ПС-10А
75	Однократная предпосевная обработка семян риса регулятором роста «Альбит» в дозе 50–100 мл/т.	–	ПС-10А
76	Предпосадочный полив оросительной нормой обеспечивающей влажность почвы 90 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,6 м.	Система подземного капельного орошения	
77	Опрыскивание поверхности почвы почвенными гербицидами: «Ордрам» 720 ЕС (5,0-7,0 л/га, кратность обработки 1) + Гезагард нормой 60–80 мл/10 л воды для борьбы с однолетними двудольными и злаковыми сорняками и расходом рабочей жидкости 200–300 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
78	Посев риса.	МТЗ-1221	Рисовая навесная сеялка СРН-3,6
79	Капельный полив риса через систему капельного орошения в течение вегетационного периода риса периодичностью и нормой полива зависящей от соблюдения условия обеспечения постоянной	Система подземного капельного орошения	

	влажность почвы 80 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,4 м		
80	Подкармливание риса: первое при появлении шилец риса из расчета 8 мг азота на 1 растение второе в фазу 2–3 листьев из расчета 10 мг азота на 1 растение, третье в фазу 4–5 листьев из расчета 12 мг азота на 1 растение, в фазу 7–9 листьев из расчета 12 мг азота на 1 растение.	Система подземного капельного орошения	
81	Опрыскивание риса в фазу 2–3 листьев биологически активным веществом «Альбид» дозой 30 мг/га для предотвращения полегания и гербицидом Ордрам 6Е (Малинат) нормой расхода 5,6–8,3 л/га и расходом рабочей жидкости 200–300 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
82	Опрыскивание риса в фазу 6–7 листов биологически активным веществом «Эпин Экстра» в норме 5–6 капель на 0,5 л воды для повышения приживаемости и повышения стрессоустойчивости.	Аккумуляторный опрыскиватель Умница ОЭ-12,5л-Н	–
83	Увлажнение почвы до 100 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,4 м с последующей обработкой посевов риса с фазы 2-х листов до фазы кущения с интервалом 10-15 дней пестицидами Базагран, в.р., (бентазон, 480 г/л), «БАСФ АГ» нормой расхода 2,0–4,0 л/га (для борьбы с клубнекамышом и другими болотными сорняками) + Ордрам 720 ЕС, к.е. (Молинат) нормой расхода 5,0–7,0 л/га (для борьбы с однолетние злаковые, в т.ч. просовидные), с расходом рабочей жидкости 200–300 л/га.	Система подземного капельного орошения + Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
84	Обработка посевов риса инсектицидами Каратэ (Лямбда-цигалотрин) нормой 0,25 л/га против рисовой пьявицы в фазу всходы-кущение (3-5 жуков на 1 м <sup>2</sup> ), рисового комарика в фазу всходов (1 личинка на растение), водяного рисового долгоносика в фазу всходов (1,5–2 жука на 1 м <sup>2</sup> ), прибрежной мушки в фазу всходов (35–40 личинок на 1 м <sup>2</sup> ), рисового минёра в фазы всходы-кущение (1 личинка на растение) БИ-58 Новый (Диметоат) нормой 0,25 л/га против обыкновенной злаковой тли в фазу кущения-трубкования (10–15 тлей на стебель при заселении более 50 % растений) и трипса в фазы выхода в трубку (30 имаго на 10 взмахов сачком или 8-10 имаго на стебель), колошения и начала молочной спелости (40 – 50 личинок на колосе) расходом рабочей жидкости 200–300 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
85	Опрыскиванием посевов риса биологически активным веществом «Альбид» в конце кущения до начала выхода в трубку дозой 30 мг/га для предотвращения полегания.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–

86	Двукратная обработка посевов риса фунгицидами в фазу выхода в трубку и повторно через 20-25 дней для профилактики пирикулярриоза, фузариоза и септориоза, Колосаль, КЭ (250 г/л) норма 0,75 л/га расходом рабочей жидкости 200–300 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
87	Сеникация посевов риса путем обработки раствором 60 кг суперфосфата и 15 мл аминной соли 2,4-Д в 120-170 л воды для ускорения созревания и повышения качества семян в конце молочного состояния.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
88	Десикация посевов риса за 4-5 дней до уборки 60%-ным растворимым порошком хлората магния из расчета 25 кг/га действующего вещества растворенного в 150 литрах воды	Авиаобработка	
89	Уборка риса.	Комбайн Дон 1500	–
90	Отвоз семян риса.	Камаз зерновоз 6360	–
91	Выгрузка семян нута (сорт Галилео) из хранилища	–	Электродвигатель + ПШП 4А
92	Протравливание семян нута за 2–15 дней до посева или заблаговременно. Расход рабочей жидкости – 5-10 л/т. ТМТД, ВСК (400 г/л), с нормой применения препарата 0,6-0,8 кг/га (л/т) с добавлением микроэлементов в раствор протравителя: борной кислоты – 300 г/т, молибденовокислый аммоний – 250 г/т, с обязательным увлажнением при расходе воды 5–10 л/т и использованием прилипателей (NaK МЦ-200 г/т).	–	ПС-10А
93	Обработка семян нута регулятором роста Агропон С, ВСР (1 г/л) с нормой применения препарата 10 мл/т. Расход рабочей жидкости – 10 л/т	–	ПС-10А
94	Предпосадочный полив оросительной нормой обеспечивающей влажность почвы 80 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,8 м с внесением методом фертигации нормой N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	Система подземного капельного орошения	
95	Опрыскивание гербицидами по вегетирующим сорнякам после уборки предшественника (риса) для борьбы с многолетними злаковыми: пырей ползучий, осот и бодяк полевой и двудольные. Раундап, 360 г/л в.р.; доминатор, ВР, глифоган, ВР; глиалка, 360 г/л в.р. и др. – 4–6 л/га или раундап, 360 г/л в.р. + 2,4-Д – 2 + 1,5–2 л, кг/га	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
96	Предпосевная обработка семян нута регулятором роста Альбит, ТПС (6,2 + 29,8 + 91,1 + 91,2 + 181,5 г/кг) с нормой применения препарата 50 г/т. Расход – 15 л/т.	–	ПС-10А
97	Транспортировка семян нута с загрузкой сеялок	ГАЗ-САЗ-53Б	
98	Посадка семенного нута на глубину 4–5 см.	МТЗ-1221	сеялка Forigo Modula
99	Капельный полив нута через систему подземного	Система подземного капельного оро-	

	капельного орошения в течение вегетационного периода периодичностью и нормой полива зависящей от соблюдения условия обеспечения постоянной влажностью почвы 75–80 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,6 м	шения	
100	Опрыскивание почвы почвенным гербицидом Гонор для борьбы с однолетними двудольными и злаковыми сорными растениями до всходов культуры нута для борьбы с однолетними двудольными и злаковыми сорняками. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
101	Опрыскивание почвы системным высокоэффективным послевсходовым гербицидом Серп в течение 2–3 дней после посева нута или опрыскивание вегетирующих растений нута в фазу всходов 3–6 листьев культуры для борьбы с однолетними и многолетними злаковыми и однолетними двудольными сорняками, в т.ч. видов амброзии. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
102	Опрыскивание нута регулятором роста растений Артафит расходом 0,15–0,6 л/га: 1-ое – в фазе полных всходов, 2-ое – в фазе бутонизации для активизации ростовых и формообразовательных процессов, повышения урожайности, улучшения качества продукции. Расход рабочей жидкости – 300 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
103	Опрыскивание нута в период вегетации контактно-кишечным инсектицидом Кинфос расходом 0,25–0,4 л/га для борьбы с хлопковой совкой, нутovým минером. Расход рабочей жидкости - 200–300 л/га	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
104	Опрыскивание нута селективным гербицидом контактного действия Бентус для борьбы с однолетними двудольными сорняками, в том числе устойчивые к МЦПА в фазу 2–3 листов культуры и ранние фазы роста сорняков. Расход рабочей жидкости 200–300 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
105	Опрыскивание нута гербицидом против широкого спектра однолетних злаковых и двудольных сорняков Имашанс в ранние фазы роста сорняков (1–3 настоящих листа) и 1–3 настоящих листа культуры для борьбы с однолетними злаковыми и двудольными сорняками. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
106	Опрыскивание нута однокомпонентным послевсходовым системным гербицидом Лемур для борьбы с однолетними и многолетними злаковыми сорняками при высоте сорняков 10–15 см независимо от фазы развития культуры. Расход рабочей жидкости – 200–300 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
107	Опрыскивание нута послевсходовым гербицидом	Самоходный	–

	Форвард посевов при высоте пырея 10–15 см, независимо от фазы развития культуры предназначенным для борьбы с однолетними и многолетними злаковыми сорняками. Расход рабочего раствора – 200–300 л/га	опрыскиватель IBIS-2500-18П	
108	Опрыскивание посевов нута десикантом Торнадо 500, ВР (500 г/л глифосата к-ты) нормой 1,5–2,0 кг/га за две недели до уборки при влажности семян 25–35 %. Расход рабочей жидкости — 100–200 л/га	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
109	Уборка нута.	Комбайн Дон 1500	–
110	Отвоз семян нута.	Камаз зерновоз 6360	–
111	Консервация и разборка системы подземного капельного орошения, включая систему фертигации.	Вручную	–
112	Отвоз элементов системы капельного орошения и фертигации.	МТЗ-1221	2 ПТС-4
113	Лущение в два следа на глубину 0,06–0,08 м	МТЗ-1221	ЛДС-2,5
114	Основная обработка почвы – вспашка зяби (глубина 0,25–0,3 м).	ДТ-75М	ПЛН-5-35
<b>Весна-Осень 2018</b>			
115	Выравнивание поверхности почвы.	ДТ-75М	КМП-12
116	Подвоз элементов системы подземного капельного орошения и фертигации (насосы, фильтры тонкой и грубой очистки воды, счетчик воды, капельный шланг, краны, клапаны, тройники, разветвители, заглушки, инжектор, емкость для удобрений и т.п.).	МТЗ-1221	2 ПТС-4
117	Сборка и подключение системы подземного капельного орошения, включая систему фертигации.	ЖСВ 3СХ / Вручную	
118	Рыхление чизелями на глубину 16-18 см комбинированными агрегатами начинают при влажности почвы не более 26%, затем повторное чизелевание через 8-12 дней после первого на 12-14 см для подрезания сорных растений.	ДТ-75М	КЗУ-0,3В
119	Погрузка органических удобрений в расбрасыватель органических удобрений.	ЖСВ 3СХ	–
120	Внесение органических удобрений и нормой внесения 50 т/га.	МТЗ-1221	РУН-15Б
121	Дискование с одновременным боронованием на глубину 0,10–0,12 м с заделкой органических удобрений.	ДТ-75М	БДТ-7 ЗБЗТС-10
122	Внесение микроэлементов за 5-6 дней до посева семян риса, нормой N <sub>150</sub> P <sub>50</sub> K <sub>40</sub> в кг д.в./га.	Система подземного капельного орошения	
123	Культивация с боронованием после внесения микроэлементов на глубину 0,10–0,12 м	МТЗ-1221	КПС-4 + 4БЗСС-1,0
124	Прикатывание почвы	МТЗ-1221	ЗККШ-6,0

125	Протравливание семян риса против семенной инфекции (пирикулярриоз, фузариозная корневая гниль) системным фунгицидом защитного, лечебного и профилактического действия Фундазол, 50% з.п.	–	ПС-10А
126	Однократная предпосевная обработка семян риса регулятором роста «Альбит» в дозе 50–100 мл/т.	–	ПС-10А
127	Предпосадочный полив оросительной нормой обеспечивающей влажность почвы 90 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,6 м.	Система подземного капельного орошения	
128	Опрыскивание поверхности почвы почвенными гербицидами: «Ордрам» 720 ЕС (5,0-7,0 л/га, кратность обработки 1) + Гезагард нормой 60–80 мл/10 л воды для борьбы с однолетними двудольными и злаковыми сорняками и расходом рабочей жидкости 200–300 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
129	Посев риса	МТЗ-1221	Рисовая навесная сеялка СРН-3,6
130	Капельный полив риса через систему капельного орошения в течение вегетационного периода риса периодичностью и нормой полива зависящей от соблюдения условия обеспечения постоянной влажности почвы 80 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,4 м	Система подземного капельного орошения	
131	Подкармливание риса: первое при появлении шилец риса из расчета 8 мг азота на 1 растение второе в фазу 2–3 листьев из расчета 10 мг азота на 1 растение, третье в фазу 4–5 листьев из расчета 12 мг азота на 1 растение, в фазу 7–9 листьев из расчета 12 мг азота на 1 растение.	Система подземного капельного орошения	
132	Опрыскивание риса в фазу 2–3 листьев биологически активным веществом «Альбид» дозой 30 мг/га для предотвращения полегания и гербицидом Ордрам 6Е (Малинат) нормой расхода 5,6–8,3 л/га и расходом рабочей жидкости 200–300 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
133	Опрыскивание риса в фазу 6–7 листов биологически активным веществом «Эпин Экстра» в норме 5–6 капель на 0,5 л воды для повышения приживаемости и повышения стрессоустойчивости.	Аккумуляторный опрыскиватель Умница ОЭ-12,5л-Н	–
134	Увлажнение почвы до 100 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,4 м с последующей обработкой посевов риса с фазы 2-х листов до фазы кущения с интервалом 10-15 дней пестицидами Базагран, в.р., (бентазон, 480 г/л), «БАСФ АГ» нормой расхода 2,0–4,0 л/га (для борьбы с клубнекамышом и другими болотными сорняками) + Ордрам 720 ЕС, к.е. (Молинат) нормой расхода 5,0–7,0 л/га (для борьбы с однолетними злаковыми, в т.ч. просовидными), с расходом рабочей жидкости	Система подземного капельного орошения + Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–

	200–300 л/га.		
135	Обработка посевов риса инсектицидами Каратэ (Лямбда-цигалотрин) нормой 0,25 л/га против рисовой пядицы в фазу всходы-кущение (3-5 жуков на 1 м <sup>2</sup> ), рисового комарика в фазу всходов (1 личинка на растение), водяного рисового долгоносика в фазу всходов (1,5–2 жука на 1 м <sup>2</sup> ), прибрежной мушки в фазу всходов (35–40 личинок на 1 м <sup>2</sup> ), рисового минёра в фазы всходы-кущение (1 личинка на растение) БИ-58 Новый (Диметоат) нормой 0,25 л/га против обыкновенной злаковой тли в фазу кушения-трубкования (10–15 тлей на стебель при заселении более 50 % растений) и трипса в фазы выхода в трубку (30 имаго на 10 взмахов сачком или 8-10 имаго на стебель), колошения и начала молочной спелости (40 – 50 личинок на колосе) расходом рабочей жидкости 200–300 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
136	Опрыскиванием посевов риса биологически активным веществом «Альбид» в конце кушения до начала выхода в трубку дозой 30 мг/га для предотвращения полегания.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
137	Двукратная обработка посевов риса фунгицидами в фазу выхода в трубку и повторно через 20-25 дней для профилактики пирикулярриоза, фузариоза и септориоза, Колосаль, КЭ (250 г/л) норма 0,75 л/га расходом рабочей жидкости 200–300 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
138	Сеникация посевов риса путем обработки раствором 60 кг суперфосфата и 15 мл аминной соли 2,4-Д в 120-170 л воды для ускорения созревания и повышения качества семян в конце молочного состояния.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
139	Десикация посевов риса за 4-5 дней до уборки 60%-ным растворимым порошком хлората магния из расчета 25 кг/га действующего вещества растворенного в 150 литрах воды	Авиаобработка	
140	Уборка риса.	Комбайн Дон 1500	–
141	Отвоз семян риса.	Камаз зерновоз 6360	–
142	Выгрузка семян сои из хранилища (сорт Ирбис).	–	Электродвигатель + ПШП 4А
143	Протравливание семян сои фунгицидом в день сева Фундазолом, СП («Агро-Кеми Кфт.») (500 г/кг), нормой применения 3 кг/т или Максим, КС (ООО «Сингента») (25 г/л) с расходом рабочей жидкости 7–8 л/т с обязательным увлажнением при расходе воды 5–10 л/т и использованием прилипателей (NaKMЦ-200 г/т).	–	ПС-10А
144	Предпосевная обработка семян сои регуляторами роста Агропон С, ВСР (1 г/л) расход рабочей	–	ПС-10А

	жидкости 10 л/т для усиления процессов роста и развития, увеличения урожайности семян, повышения содержания жиров и протеина и/или Мивал Агро, КРП (760+190 г/кг) нормой применения 15 г/т для увеличения числа бобов на одном растении и повышения урожайности.		
145	Предпосадочный полив нормой обеспечивающей влажность почвы 80 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,8 м.	Система подземного капельного орошения	
146	Опрыскивание сои гербицидами Трофи 90, КЭ (900 г/л) до посева (с заделкой при недостатке влаги) или до всходов культуры нормой применения 1,5–2,0 л/га с расходом рабочей жидкости – 200–300 л/га для борьбы с однолетними злаковыми и некоторыми двудольными сорняками.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
147	Транспортировка семян сои с загрузкой сеялок.	ГАЗ-САЗ-53Б	–
148	Посадка семенной сои на глубину 2–3 см.	МТЗ-1221	сеялка Forigo Modula
149	Капельный полив сои через систему капельного орошения в течение вегетационного периода периодичностью и нормой полива зависящей от соблюдения условия обеспечения постоянной влажности почвы 70–80 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,6 м.	Система подземного капельного орошения	
150	Внесение минеральных удобрений на следующие сутки после посадки сои методом фертигации через систему капельного орошения нормой N <sub>20</sub> P <sub>30</sub> K <sub>60</sub> .	Система подземного капельного орошения	
151	Опрыскивание сои гербицидами Базагран, ВР (480 г/л) начиная с фазы 1-го настоящего листа культуры в ранние фазы роста сорняков (2–6 листьев) нормой применения 1,5–3,0 л/га с расходом рабочей жидкости – 200–300 л/га для борьбы с однолетними двудольными сорняками, в т.ч. дурнишник обыкновенный.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
152	Опрыскивание сои гербицидами Зеллек-супер, КЭ (104 г/л) в период их активного роста в фазе от 2 листьев до кущения (независимо от фазы развития культуры) нормой применения 0,5 л/га с расходом рабочей жидкости – 200–300 л/га для борьбы с однолетними двудольными сорняками, в т.ч. дурнишник обыкновенный.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
153	Опрыскивание сои гербицидами Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л) в фазе 2–4 листьев (независимо от фазы развития культуры) нормой применения 0,75–2,0 л/га с расходом рабочей жидкости – 200–300 л/га для борьбы с однолетними и многолетними злаковыми сорняками.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
154	Опрыскивание сои гербицидами Галактион, КЭ (104 г/л к-ты) в период их активного роста (в фазе от 2–6 листьев до кущения) нормой применения	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–

	0,5 л/га с расходом рабочей жидкости – 200-300 л/га для борьбы с однолетними просовидными (просо куриное, просо сорно-полевое, виды щетинника).		
155	Внесение микроэлементов «Меристем NPK 20:20:20» на посевах сои в фазе бутонизации методом фертигации через систему капельного орошения нормой расхода 1,0–2,0 кг/га	Система подземного капельного орошения	
156	Опрыскивание растений сои инсектицидами «Би-58 новый» 40 % К.Э. в дозе 1,0 л/га при наличии в посевах паутинного клеща.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
157	Опрыскивание посевов сои кратностью 2–3 раза инсектицидом «Сумицидин», 20% к.э. (0,5 л/га) для уничтожения акациевой огневки во время массового лета бабочки и откладывания яиц.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
158	Внесение минеральных удобрений N <sub>6</sub> P <sub>26</sub> K <sub>18</sub> (аммофос и хлористый калий при посеве) + 4 некорневых подкормки (в фазы образования 2–3 листов, бутонизации, до начала цветения и образования или созревания семян) на посевах сои, состоящих из комплексного водорастворимого удобрения «АгроМастер 18-18-18+3» содержащего 18 % N, 18 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> и 18% K <sub>2</sub> O, а также Mg, S и микроэлементов (B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn) при концентрации раствора 0,53 % и расходе 200 л/га (1,05 кг удобрения/га).	Корневая подкормка - Система подземного капельного орошения + внескорневая подкормка - самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
159	Проведение десикации посевов за 6 дней до уборки, выполняют на фазе начала побурения бобов нижнего и среднего ярусов для предуборочного подсушивания убираемой массы и снижения влажности семян сои до 14–16 %, Реглон форте, РК – 1,50–2,25 л/га. Расход рабочей жидкости – 250–400 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
160	Уборка сои.	Комбайн Дон 1500	–
161	Отвоз семян сои.	КАМАЗ зерновоз 6360	
162	Отвоз элементов системы капельного орошения и фертигации	МТЗ-1221	2 ПТС-4
163	Лущение в два следа на глубину 0,06–0,08 м	МТЗ-1221	ЛДС-2,5
164	Основная обработка почвы – вспашка зяби (глубина 0,25–0,3 м)	ДТ-75М	ПЛН-5-35
<b>Весна-Осень 2019</b>			
165	Выравнивание поверхности почвы.	ДТ-75М	КМП-12
166	Подвоз элементов системы подземного капельного орошения и фертигации (насосы, фильтры тонкой и грубой очистки воды, счетчик воды, капельный шланг, краны, клапаны, тройники, разветвители, заглушки, инжектор, емкость для удобрений и т.п.)	МТЗ-1221	2 ПТС-4
167	Сборка и подключение системы подземного капельного орошения, включая систему фертига-	ЖСВ 3СХ / Вручную	

	ции		
168	Рыхление чизелями на глубину 16-18 см комбинированными агрегатами начинают при влажности почвы не более 26%, затем повторное чизелевание через 8-12 дней после первого на 12-14 см для подрезания сорных растений	ДТ-75М	КЗУ-0,3В
169	Погрузка органических удобрений в расбрасыватель органических удобрений.	ЖСВ 3СХ	–
170	Внесение органических удобрений и нормой внесения 50 т/га..	МТЗ-1221	РУН-15Б
171	Дискование с одновременным боронованием на глубину 0,10–0,12 м с заделкой органических удобрений	ДТ-75М	БДТ-7 ЗБЗТС-10
172	Внесение микроэлементов за 5-6 дней до посева семян риса, нормой N <sub>150</sub> P <sub>50</sub> K <sub>40</sub> в кг д.в./га.	Система подземного капельного орошения	
173	Культивация с боронованием после внесения микроэлементов на глубину 0,10–0,12 м	МТЗ-1221	КПС-4 + 4БЗСС-1,0
174	Прикатывание почвы	МТЗ-1221	ЗККШ-6,0
175	Протравливание семян риса против семенной инфекции (пирикулярриоз, фузариозная корневая гниль) системным фунгицидом защитного, лечебного и профилактического действия Фундазол, 50% з.п.	–	ПС-10А
176	Однократная предпосевная обработка семян риса регулятором роста «Альбит» в дозе 50–100 мл/т.	–	ПС-10А
177	Предпосадочный полив оросительной нормой обеспечивающей влажность почвы 90 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,6 м.	Система подземного капельного орошения	
178	Опрыскивание поверхности почвы почвенными гербицидами: «Ордрам» 720 ЕС (5,0-7,0 л/га, кратность обработки 1) + Гезагард нормой 60–80 мл/10 л воды для борьбы с однолетними двудольными и злаковыми сорняками и расходом рабочей жидкости 200–300 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
179	Посев риса.	МТЗ-1221	Рисовая навесная сеялка СРН-3,6
180	Капельный полив риса через систему капельного орошения в течение вегетационного периода риса периодичностью и нормой полива зависящей от соблюдения условия обеспечения постоянной влажность почвы 80 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,4 м	Система подземного капельного орошения	
181	Подкармливание риса: первое при появлении шилец риса из расчета 8 мг азота на 1 растение второе в фазу 2–3 листьев из расчета 10 мг азота на 1 растение, третье в фазу 4–5 листьев из расчета 12 мг азота на 1 растение, в фазу 7–9 листьев из расчета 12 мг азота на 1 растение.	Система подземного капельного орошения	
182	Опрыскивание риса в фазу 2–3 листьев биологически активным веществом «Альбид» дозой 30 мг/га для предотвращения полегания и гербици-	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–

	дом Ордрам 6Е (Малинат) нормой расхода 5,6–8,3 л/га и расходом рабочей жидкости 200–300 л/га.		
183	Опрыскивание риса в фазу 6–7 листов биологически активным веществом «Эпин Экстра» в норме 5–6 капель на 0,5 л воды для повышения приживаемости и повышения стрессоустойчивости.	Аккумуляторный опрыскиватель Умница ОЭ-12,5л-Н	–
184	Увлажнение почвы до 100 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,4 м с последующей обработкой посевов риса с фазы 2-х листов до фазы кущения с интервалом 10-15 дней пестицидами Базагран, в.р., (бентазон, 480 г/л), «БАСФ АГ» нормой расхода 2,0–4,0 л/га (для борьбы с клубнекамышом и другими болотными сорняками) + Ордрам 720 ЕС, к.е. (Молинат) нормой расхода 5,0–7,0 л/га (для борьбы с однолетние злаковые, в т.ч. просовидные), с расходом рабочей жидкости 200–300 л/га.	Система подземного капельного орошения + Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
185	Обработка посевов риса инсектицидами Каратэ (Лямбда-цигалотрин) нормой 0,25 л/га против рисовой пядицы в фазу всходы-кущение (3-5 жуков на 1 м <sup>2</sup> ), рисового комарика в фазу всходов (1 личинка на растение), водяного рисового долгоносика в фазу всходов (1,5–2 жука на 1 м <sup>2</sup> ), прибрежной мушки в фазу всходов (35–40 личинок на 1 м <sup>2</sup> ), рисового минёра в фазы всходы-кущение (1 личинка на растение) БИ-58 Новый (Диметоат) нормой 0,25 л/га против обыкновенной злаковой тли в фазу кущения-трубкования (10–15 тлей на стебель при заселении более 50 % растений) и трипса в фазы выхода в трубку (30 имаго на 10 взмахов сачком или 8-10 имаго на стебель), колошения и начала молочной спелости (40 – 50 личинок на колосе) расходом рабочей жидкости 200–300 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
186	Опрыскиванием посевов риса биологически активным веществом «Альбид» в конце кущения до начала выхода в трубку дозой 30 мг/га для предотвращения полегания.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
187	Двукратная обработка посевов риса фунгицидами в фазу выхода в трубку и повторно через 20-25 дней для профилактики пирикулярриоза, фузариоза и септориоза, Колосаль, КЭ (250 г/л) норма 0,75 л/га расходом рабочей жидкости 200–300 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
188	Сеникация посевов риса путем обработки раствором 60 кг суперфосфата и 15 мл аминной соли 2,4-Д в 120-170 л воды для ускорения созревания и повышения качества семян в конце молочного состояния.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
189	Десикация посевов риса за 4-5 дней до уборки	Авиаобработка	

	60%-ным растворимым порошком хлората магния из расчета 25 кг/га действующего вещества растворенного в 150 литрах воды		
190	Уборка риса.	Комбайн Дон 1500	–
191	Отвоз семян риса.	Камаз зерновоз 6360	–
192	Выгрузка семян посевной яровой вики сорт «Льговская 22» Элита из хранилища	–	Электродвигатель + ППП 4А
193	Протравливание семян яровой вики не позднее, чем за две недели до посева фунгицидом контактного действия протравливатель ТМТД 80%-ный с. п. 3–4 кг/т способом увлажнения (5 л воды на 1 т семян) и прилипателями, в качестве которых наиболее эффективны 2%-ный раствор NaКМЦ (натриевая соль карбоксил метил целлюлозы) и 5% ный ПВС (поливиниловый спирт) + обработка микроэлементами молибденовокислый аммоний (250–500 г/т) и борная кислота (250–300 г/т).	–	ПС-10А
194	Предпосевная обработка семян яровой вики проводят в один прием фунгицидом фундазол, 50%-ный с. п. из расчета 3 кг/т для увеличения числа бобов на одном растении и повышения урожайности.	–	ПС-10А
195	Предпосадочный полив оросительной нормой обеспечивающей влажность почвы 80 % от наименьшей влагоемкости в слое 0,8 м и внесение минеральных удобрений методом фертигации через систему подземного капельного орошения нормой N <sub>40</sub> P <sub>60</sub> K <sub>50</sub>	Система подземного капельного орошения	
196	Предпосевное (посевное) внесение минеральных удобрений «АгроМастер 18-18-18+3» нормой 5-15 кг/га в сутки.	Система подземного капельного орошения	
197	Внесение до посева яровой вики гербицидов глифоган, 360 г/л в. р. – 4,0–6,0 л/га, глиалка, 360 г/л в. р. – 4–6 л/га, раундап, 360 г/л в. р. – 4–6 л/га, доминатор, ВР – 4–6 л/га; раундап, 360 г/л в. р. + 2,4-Д – 2+1,5-2 л/га для борьбы с многолетними сорняками (пырей ползучий, осот, бодяк полевой и др.). Норма расхода рабочей жидкости – 200–300 л/га, штанги располагают на высоте 50–60 см от растений.	Система подземного капельного орошения	
198	Транспортировка семян яровой вики с загрузкой сеялок	ГАЗ-САЗ-53Б	–
199	Посадка семенной яровой вики на глубину 3–4 см.	МТЗ-1221	–
200	Капельный полив яровой вики через систему подземного капельного орошения в течение вегетационного периода периодичностью и нормой полива зависящей от соблюдения условия обеспечения постоянной влажность почвы 70–80 %	Система подземного капельного орошения	

	от наименьшей влагоемкости в слое 0,6 м		
201	Опрыскивание яровой вики гербицидом Гезагард, КС и СП – 3 кг/га за 2–3 дня до появления всходов культуры или до всходов для борьбы с однолетними двудольными и злаковыми сорняками. Норма расхода рабочей жидкости – 200–300 л/га, штанги располагают на высоте 50–60 см от растений.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
202	Опрыскивание яровой вики гербицидом фюзилад супер и фортэ, КЭ – 2 л/га в фазу 2–3 листьев у однолетних и высоте пырея 10–15 см для борьбы с однолетними двудольными и злаковыми сорняками. Норма расхода рабочей жидкости – 200–300 л/га, штанги располагают на высоте 50–60 см от растений.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
203	Опрыскивание однократное в период начала цветения яровой вики, когда происходит массовое заселение посевов вредителем инсектицидом кишечно-контактного действия Актара, 25 % для защиты зерновых, овощных, плодовых и других культур от комплекса сосущих и листогрызущих насекомых, том числе виковой зерновки нормой расхода препарата 0,1 кг/га, л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
204	Опрыскивание двукратное яровой вики (при появлении единичных пятен мучнистой росы (фаза бутонизации) и через 7 дней после первого опрыскивания) комбинированным фунгицидом системного действия Альто, 40 %, 400 г/л нормой расхода препарата 0,1 кг/га, л/га. Норма расхода рабочей жидкости – 200–300 л/га, штанги располагают на высоте 50–60 см от растений.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
205	Опрыскивание яровой вики инсектицидами широкого спектра действия против вредных насекомых всех групп и клещей при наличии клубеньковых долгоносиков (15 жуков на 1 м <sup>2</sup> ) БИ-58 новый, 400 г/л к. э. – 0,5–1,0 л/га, данадим, 400 г/л к. э. – 0,8–1,0 л/га, децис – экстра, КЭ – 0,04 л/га. Срок обработки – фаза всходов. Норма расхода рабочей жидкости – 200–300 л/га, штанги располагают на высоте 50–60 см от растений.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
206	Опрыскивание яровой вики инсектицидом в фазу бутонизации при численности тлей 30–50 особей на взмахов сачка посева вики обрабатывают Рогором-С, КЭ - 0,5 л/га. Норма расхода рабочей жидкости – 200–300 л/га, штанги располагают на высоте 50–60 см от растений.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
207	Выполнение 4 некорневых подкормки яровой вики (в фазы образования 2–3 листов, бутонизации, до начала цветения и образования или созревания семян), состоящих из комплексного водорастворимого удобрения «АгроМастер 18–18–	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–

	18+3» содержащего 18 % N, 18 % P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> и 18% K <sub>2</sub> O, а также Mg, S и микроэлементов (B, Cu, Fe, Mn, Mo, Zn) нормой 2–3 кг/га. Расход рабочего раствора – 50–1000 л/га.		
208	Проведение десикации посевов яровой вики за 6 дней до уборки, выполняют на фазе начала побурения бобов нижнего и среднего ярусов для предуборочного подсушивания убираемой массы и снижения влажности семян яровой вики 14–16 %, Реглон форте, РК – 1,50–2,25 л/га. Расход рабочей жидкости – 250–400 л/га.	Самоходный опрыскиватель IBIS-2500-18П	–
209	Уборка яровой вики.	Комбайн Дон 1500	–
210	Консервация и разборка системы капельного орошения, включая систему фертигации.	Вручную	сеялка Forigo Modula
211	Отвоз элементов системы капельного орошения и фертигации.	МТЗ-1221	2 ПТС-4
212	Лушение в два следа на глубину 0,06–0,08 м.	МТЗ-1221	ЛДС-2,5
213	Основная обработка почвы – вспашка зяби (глубина 0,25–0,3 м).	ДТ-75М	ПЛН-5-35

### Выводы.

Разработанная технология возделывания риса позволяет расширить посевные площади риса путем возделывания риса вне рисовых оросительных систем, а также исключает необходимость выполнения ежегодных плановых ремонтно-эксплуатационных работ на мелиоративной системе, таких как нарезку и восстановление периферийных чековых канавок, выравнивание поверхности чеков, очистку оросительных и сбросных каналов, подсыпку чековых валиков до проектных отметок, что обеспечит снижение трудоемкости, антропогенной нагрузки, ресурсопотребления в процессе производства риса.

Использование заявленной технологии позволяет формировать принципиально новые рисовые севообороты с включением в них овощных и бахчевых культур, что обеспечит дополнительный экономический эффект, повысит рентабельность производства и сохранит агроресурсный потенциал почв.

Используя разработанную технологическую схему хозяйства имеют возможность возделывать семенной материал класса элита, что существенно повышает рентабельность производства риса, а также обеспечивает собственные нужды хозяйства в посевном материале.

Предлагаемый способ возделывания риса имеет адаптивный подход, так как параметры, такие как диаметр, шаг эмиттеров, толщина стенок, расстояние между рядами, а также подземное или поверхностное расположение капельной ленты при разработке технологической схемы разрабатывается индивидуально под каждое хозяйство, с учетом технико-

технологических возможностей хозяйства, мелиоративного состояния почв и материальных ресурсов хозяйства.

Важнейшим результатом использования технологии капельного полива рисовых севооборотов является разработка свода правил, исполнение которых позволит работникам агропромышленного комплекса своевременно принимать управленческие решения для получения запрограммированных урожаев риса и сопутствующих культур рисового севооборота без ухудшения агресурсного потенциала почв и экологической ситуации.

Следующим этапом исследований является разработка информационно-советующей системы на базе имитационных математических моделей, которые сократят риски возделывания риса и обеспечат максимально-эффективное использование ресурсов хозяйства для получения главной задачи – получение гарантированных урожаев высококачественного зерна риса.

## Список использованной литературы

1. Владимиров, С. А. Методика оценки сбалансированного земельного использования ресурсов и устойчивости агроландшафтов / С.А. Владимиров, И.А. Приходько, Т.И. Сафронова // International Agricultural Journal. 2020. Т. 63. № 2. С. 13.
2. Владимиров, С. А. Вероятностная модель процесса управления мелиоративными мероприятиями / С. А. Владимиров, Т. И. Сафронова, И. А. Приходько // International Agricultural Journal. 2019. Т. 62. № 4. С. 18.
3. Чеботарев, М. И. Способ мелиорации почвы рисовой оросительной системы к посеву риса / М. И. Чеботарев, Приходько И. А. // Патент на изобретение RU 2482663 С2, 27.05.2013. Заявка № 2011123829/13 от 10.06.2011.
4. Сафронова, Т. И. Математическая модель режима функционирования рисовой оросительной системы на примере рисовых полей Кубани / Т. И. Сафронова, И. А. Приходько // International Agricultural Journal. 2020. Т. 63. № 2. С. 30.
5. Вербицкий, А. Ю. Экологические аспекты использования биоразлагаемой мульчирующей пленки в сельском хозяйстве / А.Ю. Вербицкий, И. А. Приходько // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 74-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2018 год. Ответственный за выпуск А.Г. Коцаев. 2019. С. 177-180.
6. Сафронова, Т. И. Математическая модель выбора эколого-адаптивных мелиоративных мероприятий / Сафронова Т. И., Приходько И. А. // Фундаментальные исследования. 2019. № 9. С. 64-68.

7. Kruzhilin, I.P., Ganiev, M.A., Melikhov V.V., Rodin, K.A., Fomin, S.D. & Dubenok N.N. Water saving eco-friendly technology of rice irrigation. Conference on Innovations in Agricultural and Rural development. IOP Publishing IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 341 012100 (2019) doi:10.1088/1755-1315/341/1/012100/

8. Kruzhilin, I.P., Fomin, S.D., Gamm, T.A. & Mushinskiy A.A. Assessing the ecological state of agricultural irrigated fields of the Orenburg gas processing complex with dumping sewage water for crop irrigation. ESHCIP-2019. IOP Publishing IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 350 012037 (2019) doi:10.1088/1755-1315/350/1/012037

9. Kruzhilin, I.P., Ovchinnikov, A.S., Kuznetsova, N.V., Kozinskaya, O.V., Fomin, S.D., Bocharnikov, V.S. & Vorontsova, E.S. Water pressure monitoring in irrigation piping as quality management tools of sprinkler irrigation. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. vol. 13, no. 13, pp. 4181-4184 (2018) [https://arpnjournals.org/jeas/research\\_papers/rp\\_2018/jeas\\_0718\\_7186.pdf](https://arpnjournals.org/jeas/research_papers/rp_2018/jeas_0718_7186.pdf)

10. Kruzhilin, I.P., Ganiev, M.A., Melikhov, V.V., Rodin, K.A., Dubenok, N.N., Ovchinnikov, A.S., Fomin, S.D. & Abdou, N.M. Mode of rice drip irrigation. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences, vol. 12, no. 24. pp. 7118-7123 (2017.). [https://www.researchgate.net/publication/322418563\\_Mode\\_of\\_rice\\_drip\\_irrigation](https://www.researchgate.net/publication/322418563_Mode_of_rice_drip_irrigation)

11. Vladimirov, S. A. Justification of rice watering methods and crop cultures / S. A. Vladimirov, I. A. Prikhodko, A. Y. Verbitsky // Journal of Agriculture and Environment. 2019. № 1 (9). С. 15.

12. Safronova, T. I. Price characteristics of the project to construct the precipitation runoff system regulation / T. I. Safronova, O. G. Degtyareva, S. A. Vladimirov, I. A. Prikhodko // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. T. 9. № 6. С. 1845-1852.

13. Кузнецов Е. В. Способ определения агроресурсного состояния почв по мелиоративной шкале рисовой оросительной системы / Е. В. Кузнецов, А. Е. Хаджиди, И. А. Приходько // Патент на изобретение RU 2466522 С1, 20.11.2012. Заявка № 2011112267/13 от 30.03.2011.

### **Spisok ispol'zovannoi literatury**

1. Vladimirov, S. A. Metodika otsenki sbalansirovannogo zemel'nogo ispol'zovaniya resursov i ustoichivosti agrolandshaftov / S.A. Vladimirov, I.A. Prikhod'ko, T.I. Safronova // International Agricultural Journal. 2020. T. 63. № 2. S. 13.

2. Vladimirov, S. A. Veroyatnostnaya model' protsessa upravleniya meliorativny-mi meropriyatiyami / S. A. Vladimirov, T. I. Safronova, I. A. Prikhod'ko // International Agricultural Journal. 2019. T. 62. № 4. S. 18.
3. Chebotarev, M. I. Sposob melioratsii pochvy risovoi orositel'noi sistemy k posevu risa / M. I. Chebotarev, Prikhod'ko I. A. // Patent na izobretenie RU 2482663 C2, 27.05.2013. Zayavka № 2011123829/13 ot 10.06.2011.
4. Safronova, T. I. Matematicheskaya model' rezhima funktsionirovaniya risovoi orositel'noi sistemy na primere risovykh polei Kubani / T. I. Safronova, I. A. Pri-khod'ko // International Agricultural Journal. 2020. T. 63. № 2. S. 30.
5. Verbitskii, A. YU. Ehkologicheskie aspekty ispol'zovaniya biorazlagaemoi mul'-chiruyushchei plenki v sel'skom khozyaistve / A.YU. Verbitskii, I. A. Prikhod'ko // V sborni-ke: Nauchnoe obespechenie agropromyshlennogo kompleksa. Sbornik statei po materialam 74-i nauch-no-prakticheskoi konferentsii studentov po itogam NIR za 2018 god. Otvetstvennyi za vypusk A.G. Koshchaev. 2019. S. 177-180.
6. Safronova, T. I. Matematicheskaya model' vybora ehkologo-adaptivnykh meliora-tivnykh meropriyatii / Safronova T. I., Prikhod'ko I. A. // Fundamental'nye issledova-niya. 2019. № 9. S. 64-68.
7. Kruzhilin, I.P., Ganiev, M.A., Melikhov V.V., Rodin, K.A., Fomin, S.D. & Dubenok N.N. Water saving eco-friendly technology of rice irrigation. Conference on Innovations in Ag-ricultural and Rural development. IOP Publishing IOP Conf. Series: Earth and Environmental Sci-ence 341 012100 (2019) doi:10.1088/1755-1315/341/1/012100/
8. Kruzhilin, I.P., Fomin, S.D., Gamm, T.A. & Mushinskiy A.A. Assessing the ecologi-cal state of agricultural irrigated fields of the Orenburg gas processing complex with dumping sewage water for crop irrigation. ESHCIP-2019. IOP Publishing IOP Conf. Series: Earth and Environmen-tal Science 350 012037 (2019) doi:10.1088/1755-1315/350/1/012037
9. Kruzhilin, I.P., Ovchinnikov, A.S., Kuznetsova, N.V., Kozinskaya, O.V., Fomin, S.D., Bocharnikov, V.S. & Vorontsova, E.S. Water pressure monitoring in irrigation piping as quality management tools of sprinkler irrigation. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. vol. 13, no. 13, pp. 4181-4184 (2018) [https://arpnjournals.org/jeas/research\\_papers/rp\\_2018/jeas\\_0718\\_7186.pdf](https://arpnjournals.org/jeas/research_papers/rp_2018/jeas_0718_7186.pdf)
10. Kruzhilin, I.P., Ganiev, M.A., Melikhov, V.V., Rodin, K.A., Dubenok, N.N., Ovchinnikov, A.S., Fomin, S.D. & Abdou, N.M. Mode of rice drip irrigation. ARPN Journal of En-gineering and Applied Sciences, vol. 12, no. 24. pp. 7118-7123 (2017.). [https://www.researchgate.net/publication/322418563\\_Mode\\_of\\_rice\\_drip\\_irrigation](https://www.researchgate.net/publication/322418563_Mode_of_rice_drip_irrigation)

11. Vladimirov, S. A. Justification of rice watering methods and crop cultures / S. A. Vladimirov, I. A. Prikhodko, A. Y. Verbitsky // Journal of Agriculture and Environment. 2019. № 1 (9). S. 15.

12. Safronova, T. I. Price characteristics of the project to construct the precipitation runoff system regulation / T. I. Safronova, O. G. Degtyareva, S. A. Vladimirov, I. A. Prikhodko // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. T. 9. № 6. S. 1845-1852.

13. Kuznetsov E. V. Sposob opredeleniya agrolesursnogo sostoyaniya pochv po meliorativnoi shkale risovoi orositel'noi sistemy / E. V. Kuznetsov, A. E. Khadzhidi, I. A. Prikhod'ko // Patent na izobretenie RU 2466522 C1, 20.11.2012. Zayavka № 2011112267/13 ot 30.03.2011.