

Анализ результатов показал, что препарат положительно влияет на урожайность перца на всех вариантах опыта.

Регулятор роста «Нитролин» использовали в дозе 0,06г/л воды путем обработки семян перед по-

севом – замачивание на 2 часа (расход рабочего раствора – 0,6л/кг) и некорневых обработок на площади 1 га в дозе 500 л/га в течении вегетационного периода (опрыскивание растений в начальный период роста и фазе бутонизации – начала цветения).

Таблица 2. Влияние регулятора роста на урожайность перца сладкого (среднее за 2016-2018 г.г.)

Вариант опыта	Созревание, суток		Средний вес плода, кг	Форма плода	Урожай- ность, т/га
	вегетацион-ный период	от высадки рассады			
«Зумрад»					
Контроль	105-110	65-70	0,10-0,12	конусовидная	43,8
«Нитролин»	95-100	60-65	0,16-0,18	конусовидная	63,7
«Дар Ташкента»					
Контроль	105-110	65-70	0,12-0,14	призмовидная	54,8
«Нитролин»	95-100	60-65	0,18-0,20	призмовидная	79,4

При обработке растений стимулятором роста «Нитролин» лидером по урожайности оказался сорт Дар Ташкента – 79,4т/га, наименьшая продуктивность была отмечена у сорта «Зумрад» – 63,7 т/га. Максимальная прибавка на варианте с применением препарата «Нитролин» к контролю (24,6 т/га), была отмечена у сорта «Дар Ташкента», минимальная прибавка у сорта «Зумрад» (19,9 т/га). Оба изучаемые сорта оказались отзывчивыми на применение стимулятора роста растений.

**Выводы:** В целом оба сорта на вариантах с применением регуляторов роста растений являются эффективными могут быть рекомендованы для широкого применения.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о перспективности применения

препарата «Нитролин» при возделывании перца сладкого, так как он позволяет повысить урожайность, улучшить качество продукции при низких затратах труда и высокой рентабельности.

#### Список использованной литературы:

1. Останакулов Т.Е., Зуев В.И., Кадырходжаев О.К.. Овощеводство: учебник. – Ташкент, 2010. – 342 с.
2. Гиш Р.А. Овощеводство юга России: учебник. -Краснодар, ЭДВИ-2012, 632 с.
3. Петриченко В.И. Применение регуляторов роста растений нового поколения на овощных культурах // Агрохимический вестник-2010, №2 с. 24-26
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. Агропромиздат, 1985, 35 с.

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ ПОЛИВА РИСА И СЕВООБОРОТНЫХ КУЛЬТУР

**Владимиров Станислав Алексеевич**  
профессор, к.с.-х.н.,

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина», Краснодар

**Приходько Игорь Александрович**  
доцент, к.т.н.,

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина», Краснодар

**Вербицкий Артем Юрьевич**  
студент,

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет  
имени И. Т. Трубилина», Краснодар

DOI: [10.31618/ESU.2413-9335.2019.7.61.63](https://doi.org/10.31618/ESU.2413-9335.2019.7.61.63)

### АННОТАЦИЯ

Целью исследований является разработка новой методики производства риса с использованием экологически чистых ресурсо- и энергосберегающих технологий возделывания. При решении поставленных задач по совершенствованию способам поливов риса использовались стандартные методики и технологии полива риса и люцерны в рисовых севооборотах. В результате проведенных исследований были разработаны различные способы влагосберегающих технологий обработки почвы и даны рекомендации работникам агропромышленного комплекса по выполнению эколого-адаптивного комплекса технологических агромероприятий.

### ABSTRACT

The aim of the research is to develop a new method of rice production using environmentally friendly resource and energy saving cultivation technologies. In solving the tasks set to improve the methods of rice irrigation, standard methods and technologies for irrigating rice and alfalfa were used in rice crop rotations. As a result of the

research, various methods of moisture-saving soil treatment technologies were developed and recommendations were given to the employees of the agro-industrial complex on the implementation of an ecological-adaptive complex of technological agro-measures.

**Ключевые слова:** рис, режим, полив, севооборот, поле, почва, уклон, рельеф, посев.

**Keywords:** rice, mode, watering, crop rotation, field, soil, bias, relief, sowing.

## 1. Введение и новизна

Решение проблемы рационального использования рисовых систем является актуальной в плане обеспечения устойчивого функционирования сельскохозяйственных, в том числе рисовых, агроландшафтов зоны Нижней Кубани, так как они решают экологические и экономические проблемы, которые связаны с увеличением затрат на водные ресурсы и мелиоративные мероприятия, а также необходимость устранения экологических последствий таких как подтопление, засоление и снижение плодородия почв.

Современная проблема охраны земель от деградации, сохранения плодородия почв рисовой оросительной системы и оптимального использования агроресурсного потенциала почв, заключается системном подходе к учету всех возможных последствий хозяйственной деятельности человека с выработкой управленческих решений по управлению мелиоративным состоянием почв, что в настоящее время является одной из основных задач сельского хозяйства в России.

В настоящее время снижение мелиоративного состояния почв приходится возмещать дополнительными энергетическими, трудовыми материальными и затратами. Высокая вероятность дальнейшего ухудшения экологической ситуации на рисовой оросительной системе обусловлено проведением неупорядоченных агромелиоративных работ на рисовых полях [1].

Преобладающая часть почв рисовых оросительных систем подвержена процессам осолонцевания, вторичного засоления, обесструктурирования, гумификации и слитизации. Так, по последним данным, засолению, в той или иной степени, в Краснодарском крае подвержено около 196,4 тыс. га сельскохозяйственных угодий (или 4,6%), из них 76,4 тыс. га, засоленных почв распространены на орошаемых участках, причем более 85 % находятся в рисовых системах [2].

Использование комплексного эколого-адаптивного подхода в решении задач по совершенствованию способов поливов риса и севооборотных культур рисовой оросительной системы предоставит работникам агропромышленного комплекса мощный инструмент в получении гарантировано высоких урожаев риса и сопутствующих культур рисового севооборота без снижения агроресурсного потенциала почв.

## 2. Методика исследований

Высокие и устойчивые урожаи риса можно получать только в системе освоенных севооборотов, включающих многолетние травы главным образом люцерну. Чем больше ее продуктивность, тем выше урожайность риса, возделываемого по пласту. Люцерна за вегетационный период потребляет 8-10 тыс. м<sup>3</sup>/га. Она отзывчива на орошение, однако при

длительном затоплении слоем воды, особенно при высоких температурах воздуха, растения люцерны быстро гибнут. Установлено, что люцерна наименее устойчива к затоплению в начальные фазы развития – всходы погибают через 25-30 ч, а посевы второго года – через 50-55 ч. Под люцерну необходимо занимать полное поле севооборота, огражденное исправно действующей коллекторно-дренажной сетью. Возделывание люцерны на отдельных картах или группах карт приводит к вымоканию растений вследствие подтопления со стороны рисового поля и к засолению почв [3]. Сбросная сеть постоянно должна быть в рабочем состоянии, обеспечивая отвод воды с чеков в случае выпадения осадков непосредственно после затопления люцерны. Существующие конструкции рисовых оросительных систем недостаточно приспособлены к орошению люцерны. Полив ее усложняется из-за безуклонной поверхности чеков и тяжелых почв, слагающих рисовые массивы. Поэтому для орошения люцерны в рисовых севооборотах применяют специфические технологические приемы, дополнительные устройства и приспособления. Производителем и экономичным является полив люцерны напуском по чекам. Для этого поверхность поля, предназначенного под посев люцерны, тщательно выравнивают еще с осени. Одновременно по периметру чека устраивают односторонние выходные борозды (чековые канавки) глубиной 0,4-0,5 м с отвалом земли в сторону каналов и чековых валиков [4]. Быстрому и равномерному распределению воды по поверхности чека способствует распределительная сеть: борозды-ложбины, фрезерные борозды, борозды-щели.

Борозды-ложбины глубиной 0,25-0,3 м, заложением откосов 1:4 нарезают через 30 м грейдером осенью. Посев выполняют по всей площади чека, включая борозды-ложбины.

Фрезерные борозды прямоугольного сечения глубиной 0,2-0,25 м, шириной 0,16-0,18 м нарезают фрезерным бороздоделателем через 15-20 м непосредственно перед поливом.

Борозды-щели или кротовины глубиной 0,4-0,5 м нарезают перед поливом щелерезом или кротователем через 1-2 м.

При поливе напуском воду в чек необходимо подавать из расчета 40-50 л/с. на 1 га за 6-8 ч. Поливальщик должен следить за поливом и не допускать переполнения чека. Существующие водовыпуски из оросителя в чек не рассчитаны на пропуск таких расходов, поэтому приходится применять передвижные насосные станции, сифоны, поливные агрегаты. Наиболее приспособлены для полива люцерны напуском на рисовых чеках поливные агрегаты ППА-300. Они могут подавать воду из оросительных или сбросных каналов с расходом



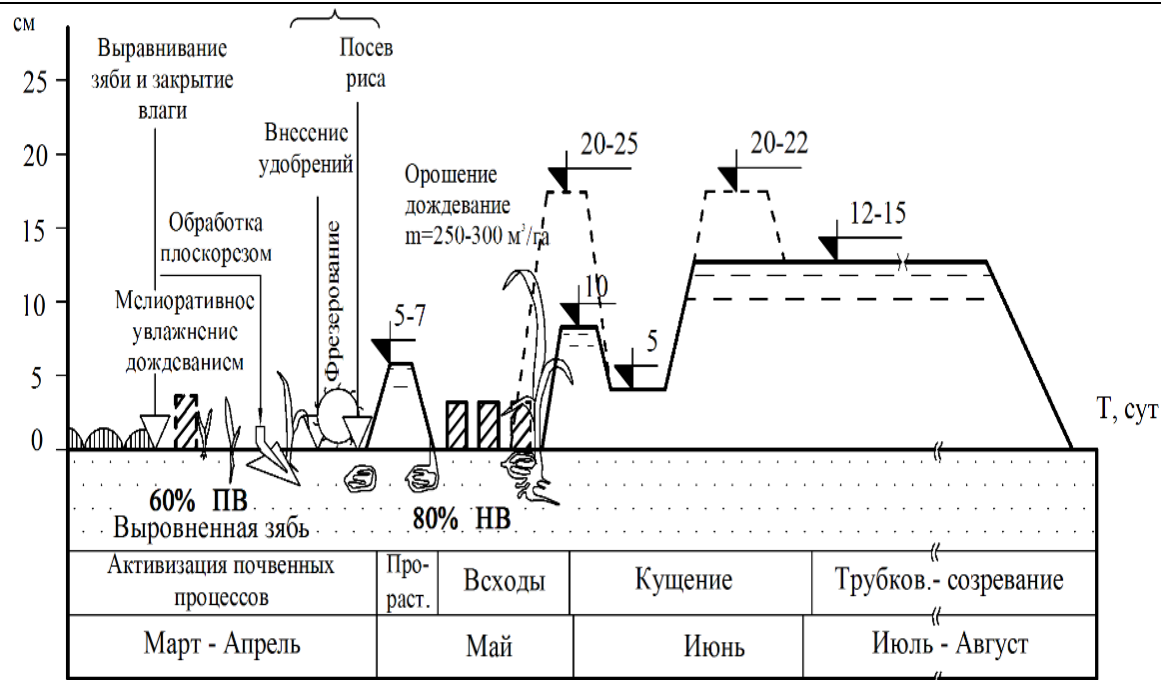


Рисунок 3. Схема предпосевной влагосберегающей обработки почвы и комбинированного режима орошения рисового поля с допосевным мелиоративным увлажнением

В настоящее время в большинстве регионов России применяются технологии обработки почв рисовых оросительных систем, не отвечающие современным эколого-мелиоративным требованиям, что приводит к частичной потере урожая и снижению, а зачастую и к полной потере плодородия почв.

Угроза ухудшения экологической ситуации на рисовой оросительной системе обусловлено проведением неупорядоченных агро-мелиоративных работ на рисовых полях [6].

Для сохранения и восстановления агро-ресурсного потенциала рисовых полей необходимо создание эколого-математических моделей, позволяющих прогнозировать последствия принимаемых управленческих решений на рисовой оросительной системе и разработка инновационных комплексов технологических операций [7].

В настоящее время снижение мелиоративного почв рисовой оросительной системы и их деградации различны. Некоторые из них могут быть отнесены к природно-климатическим факторам, но

большинство – к антропогенным: несоблюдение ротации полей в рисовых севооборотах, нерациональное использование оросительной воды, нарушение правил агротехники, загрязнение почв различными веществами [8].

Выполнена группировка рисовых чеков по показателю качества и предложено, оценивать по величине стандартного (среднеквадратичного) отклонения плоскости чеков от горизонтали. Выделено 5 групп: 1 группа-отклонение  $\pm 20-30 \text{ мм}$ ; 2 группа-отклонение  $\pm 31-40 \text{ мм}$ ; 3 группа-отклонение  $\pm 41-50 \text{ мм}$ ; 4 группа-отклонение  $\pm 51-60 \text{ мм}$ ; 5 группа-отклонение  $\pm 61-70 \text{ мм}$ .

Показатель вертикальной выравненности поверхности рисовых чеков имеет существенное влияние на урожайность риса и является одним из основных показателей при проведении комплекса технологических операций на рисовой оросительной системе в межвегетационный период и определяет возможность прогнозирования урожая риса, зимующих и сопутствующих культур рисового севооборота (таблица 1).

Таблица 1. Влияние качества планировки рисовых чеков на урожайность риса

Стандартное отклонение, ± мм	Показатель мелиоративного состояния	Индекс показателя	Урожайность риса при различном уровне агротехники, т/га		Требуемый вид планировки
			высоком	средним	
1	2	3	4	5	6
20-35	«хорошо»	«Х»	6,5-5,9	5,2-4,7	предпосевное выравнивание
36-42	«удовлетворительно»	«У»	5,8-5,0	4,6-4,2	эксплуатационная с применением планировщиков
1	2	3	4	5	6
43-50	«не удовлетворительно»	«Н»	4,3-5,0	4,9-3,9	перемещение групп скрепером, эксплуатационная с применением планировщиков
более 50	«крайне не удовлетворительно»	«КН»	3,5	3,0	капитальная планировка

Рисовые севообороты являются системой организационно-хозяйственных, экономических и агротехнических мероприятий, направленных на рациональное использование земли, размещение и чередование сельскохозяйственных культур в севообороте, повышение плодородия почв для получения, как высоких урожаев риса [9], так и сопутствующих культур на рисовых оросительных системах.

Возделывание риса в севообороте является основой интенсификации и повышения экономической эффективности рисоводства, при которой обеспечивается наибольший выход зерна и кормовой продукции с единицы площади ирригированной пашни, создаются условия для сохранения и повышения почвенного плодородия и устойчивой работы рисовых оросительных систем.

Для выполнения оценки мелиоративного состояния почв и мониторинга динамики физических, химических и органолептических параметров почв рисовой оросительной системы необходимо предусматривать проведение мониторинга плодородия почв в соответствии с ОСТ 10 294-2002, ОСТ 10 295-2002, ОСТ 10 295-2002, ОСТ 10 297-2002.

Мониторинг мелиоративного состояния почв должен своевременно прогнозировать снижение показателей плодородия почвы путем анализа и оценки не только многолетних природно-климатических и почвенных показателей, но материально-технических и материальных ресурсов [10].

Цель проводимого мониторинга заключается не только в предупреждении, сохранении и повышении мелиоративного состояния почв, но и объединении всех получаемых результатов в единую базу данных региона и страны.

На площадях с высоким уровнем грунтовых вод во многих местах картонные сбросные каналы имеют земляные перемычки, оползни откосов, что затрудняет сброс воды с чеков, приводит к образованию локальных подпоров воды в каналах.

В настоящее время на долю хозяйств, в которых требуется повышения технологического уровня мелиоративных систем в Калининском районе, приходится 20%, а требующих мелиоративного улучшения 9%, а техническое состояние в целом коллекторно-дренажной сети оценивается как удовлетворительное с дальнейшим ухудшением. Площадь с неудовлетворительным состоянием орошаемых земель составила 5801 га из них более 70%, то есть 4131 га с недопустимым уровнем грунтовых вод. На площади с недопустимым засолением почвы приходится порядка 25% орошаемых земель. Высокий уровень грунтовых вод привел к увеличению площадей, на которых требуется улучшение мелиоративного состояния почв и технического уровня мелиоративных систем в эти годы на 50%. Данные о мелиоративном состоянии почв в рассматриваемых районах представлены в таблице 2.

Таблица 2. Оценка мелиоративного состояния почв в Красноармейском и Калининском районах

Характеристика мелиоративного состояния орошаемых земель	Районы	
	Красноармейский	Калининский
общая площадь орошаемых земель	84354	34815
хорошее	57665	24836
удовлетворительное	19292	3122
неудовлетворительное, в том числе	7397	6857
Недопустимый уровень грунтовых вод	1087	4131
Засоление	6104	1367
Недопустимый уровень грунтовых вод и засоление	206	1359

Оценка мелиоративного состояния почв во всех хозяйствах Красноармейского и Калининского района показывает, что существуют проблемы, связанные со снижением мелиоративного состояния почв и нехваткой энергетических и трудовых ресурсов. Так на долю хозяйств, в которых требуется повышения технологического уровня мелиоративных систем в Калининском районе, приходится 20%, а требующих мелиоративного улучшения 9%, а техническое состояние в целом коллекторно-дренажной сети оценивается как удовлетворительное с дальнейшим ухудшением.

#### Выводы

Установлено, что процессы засоления и заболачивания почв рисовой оросительной системы в межвегетационный период проявляются вследствие подъема уровня грунтовых вод, а степень проявлений вышеупомянутых процессов зависит гидрогеологических условий, от типа почв, геоморфологических и других природных факторов, а также от техники и режимов орошения, состояния коллекторно-дренажной сети, соблюдения ротации культур в рисовых севооборотах, применяемой техники и технологий обработки рисовых чеков.

В результате исследований определено, что на почвах незаплавывающих, легкого и среднего механического состава применим только полив – напуском по полосам. В случае если почва сухая и получить всходы без полива невозможно, вначале риджером или полосообразователем нарезают полосы, дают предпосевной полив, а после созревания почвы проводят культивацию с боронованием и посев. В дальнейшем рис поливают по этим же полосам в необходимые сроки. Удельные расходы воды при поливе напуском по полосам в зависимости от уклона и почвенных условий колеблются в пределах 4-8 л/сек. на 1 м ширины полосы. На более легких почвах и при меньших уклонах струя должна быть больше, на тяжелых почвах и при больших уклонах струя уменьшается.

#### Литература

1. Владимиров, С.А. Интенсификация рисоводства как фактор экологической напряженности // С.А. Владимиров, Е.И. Хатхоху, Н.Н. Крылова, Е.Ф. Чебанова // Науч. журнал Труды КубГАУ. – 2018. – Вып. 70. – С. 147-155.

2. Владимиров, С.А. Комплексные мелиорации переувлажненных и подтопляемых агроландшафтов: учебное пособие / С.А. Владимиров. – Краснодар: КубГАУ, 2009. – 243 с.

3. Владимиров, С.А. Методологические аспекты перехода на экологически чистое устойчивое рисоводство Кубани / С.А. Владимиров, В.П. Амелин, Н.Н. Крылова // Научно-практический журнал Природообустройство. – М.: - 2008. - №1 – С. 24-30.

4. Владимиров, С.А. Исследование и оценка климатического потенциала предпосевного периода риса в условиях учхоза «Кубань» Кубанского ГАУ / С.А. Владимиров // Науч. журнал Труды КубГАУ. – 2009. – Вып. 5(20). – С. 271-281.

5. Владимиров, С.А. Возделывание риса без пестицидов на Кубани / В.П. Амелин, Е.Б. Величко, И.В. Марковский, С.А. Владимиров // Земледелие. – 1988. – № 5. – С. 44-49.

6. Приходько, И.А. Влияние культуры риса на мелиоративное состояние почв рисовой оросительной системы / И.А. Приходько, Ю.В. Скорченко // Науч. журнал Труды КубГАУ. – 2011. Вып. 28. – С. 181-184.

7. Приходько, И.А. Влияние культуры риса на мелиоративное состояние почв рисовой оросительной системы / И.А. Приходько, Ю.В. Скорченко // Науч. журнал Труды КубГАУ. – 2011. Вып. 28. – С. 181-184.

8. Сафронова, Т. И. Регулирование солевого режима почв рисовых оросительных систем / Т. И. Сафронова, О. П. Харламова, И. А. Приходько // Науч. журнал Труды КубГАУ. – 2012. – Вып. 36. – С. 324–329.

9. Способ мелиорации почвы в паровом поле рисового севооборота к посеву риса: пат. 2471339 С1 Рос. Федерация: МПК7 А 01 G 16/00, А 01 В 79/02 / Чеботарев М.И., Приходько И.А., заявитель и патентодержатель ФГОУ ВПО «КубГАУ». – №. 2011124233/13. заявл. 15.06.2011, – опубл. 10.01.2013, Бюл. № 1.

10. Чеботарев, М.И. К вопросу выбора оптимального рисового севооборота для повышения урожайности риса / М. И. Чеботарев, И. А. Приходько // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. – 2012. – С. 431–432.