Возможное изменение в системах, изложенные в статье, наглядно показали свою эффективность. Но стоит учитывать и то, что решения экологических проблем требует комплексного подхода, который будет основан не только на оптимизации ресурсопотребления.

1. Прус Д.В., Комплексная оценка природно-ресурсного потенциала формирования устойчивой урожайности культур в условиях Правобережья Кубани / Д. В. Прус, А. Х. Кайтмесов, С. А. Владимиров // Научное обеспечение агропромышленного комплекса: сб. ст. по материалам IX Всерос. конф. молодых ученых, посвящ. 75-летию В. М. Шевцова / отв. за вып. А. Г. Кощаев. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – С. 865-867.
2. Владимиров, С.А. Критерии продуктивного использования земельных ресурсов и устойчивости агроландшафтов / С.А. Владимиров // Земельные и водные ресурсы: мониторинг эколого-экономического состояния и модели управления: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 10-летию Института землеустройства, кадастров и мелиорации (23-25 апреля 2015 г.). – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2015. – С. 187-191.
3. Амелин, В. П. Методика расчета эффективности использования земель рисового ирригированного фонда / В. П. Амелин, С. А. Владимиров // Научный журнал Труды КубГАУ. – 2009. – Вып. 4(19). – С. 227-230.
4. Владимиров, С.А. Эффективность ландшафтных преобразований как фактор устойчивого и безопасного рисоводства / С.А. Владимиров // Науч. журнал Труды КубГАУ. – 2009. – Вып. 6(21). – С. 158-164.
5. Сафронова, Т.И. Информационная модель управления качеством состояния рисовой оросительной системы / Т. И. Сафронова, И. А. Приходько // Науч. журнал Труды КубГАУ. – 2007. № 6. – С. 11-15.
6. Сафонова, Т. И. Оценка мелиоративного состояния рисовой оросительной системы по интегральному показателю / Т. И. Сафронова, И. А. Приходько // Мелиорация и водное хозяйство. – 2009. Вып. 3. – С. 42-43.
7. Крылова, Н. Н., Экология водопользования на оросительных системах / Н. Н. Крылова, Е. И. Хатхоху // Итоги научно-исследовательской работы за 2017 год : сб. ст. по материалам 73-й науч.-практ. конф. преподавателей / отв. за вып. А. Г. Кощаев. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – С. 203-205.
8. Медведев, С. В. Аналитический обзор ресурсосберегающих и природных систем земледелия в рисоводстве Краснодарского края / С. В. Медведев, Е. И. Хатхоху // Научный журнал Эпомен. – 2018. – Вып. 13. С. 120-123.
9. Кайтмесов, А. Х. Анализ эффективности использования земельного фонда на основе комплексных показателей / А. Х. Кайтмесов, Е. И. Хатхоху. // Вестник научно-технического творчества молодежи Кубанского ГАУ. В 4 т. / сост. А. Я. Барчукова, Я. К. Тосунгов; под ред. А. И. Трубилина, отв. ред. А. Г. Кощаев. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – Т. 2, вып. 1. – С. 14-18.

Кочнева А.Е., Владимиров С.А.

Мелиоративное состояние рисовых оросительных систем Кубани

*ФГБОУ БО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/lj-02-2020-16

idsp: ljjournal-02-2020-16

Аннотация

В статье проведен анализ мелиоративного состояния земель на примере Фёдоровской оросительной системы, изучено фактическое состояние земель, а также рассмотрены виды агро-мелиоративных технологий, применяемых в рисоводстве. Выявлено, что состояние орошаемых земель, на опытном участке находится в удовлетворительном состоянии, но существуют локальные участки, на которых необходимы комплексные мероприятия по улучшению состояния почв. Рассмотрены перспективы сохранения и развития оросительной системы для дальнейшего выращивания риса на данном участке.

Ключевые слова: мелиорация, рис, агромелиоративные технологии, оросительные системы, уровень грунтовых вод, вспашка, чизелевание.

Abstract

В статье проведен анализ мелиоративного состояния земель на примере Фёдоровской оросительной системы, изучено фактическое состояние земель, а также рассмотрены виды агромелиоративных технологий, применяемых в рисоводстве. Выявлено, что состояние орошаемых земель, на опытном участке находится в удовлетворительном состоянии, но существуют локальные участки, на которых необходимы комплексные мероприятия по улучшению состояния почв. Рассмотрены перспективы сохранения и развития оросительной системы для дальнейшего выращивания риса на данном участке.

Key words: reclamation, rice, agromeliorative technologies, irrigation systems, ground water level, plowing, chiseling.

Рисоводство является одной из ведущих отраслей мирового сельского хозяйства. Производством риса занимаются 115 стран мира на площади 153,6 млн. га.

Основным рисосеющим регионом России является Краснодарский край, в котором производится более 85% общего объема производства этой ценной крупяной культуры. Площади под посевами риса здесь занимают почти 234 385 га, а каждый гектар посева стабильно дает более 6 тонн зерна с гектара.

Несмотря на значительные успехи кубанских рисоводов, позволяющие получать на протяжении последних лет стабильные урожаи выше 60 ц/га, валовые сборы риса зерна в среднем по России остаются не достаточными для полного удовлетворения населения в этом ценном продукте питания, хотя биологический потенциал возделываемых сортов значительно выше фактически получаемой урожайности.

На производство риса влияет множество природных и антропогенных факторов. В настоящее время намечается положительная тенденция по увеличению мелиорируемых земель за счет реконструкции оросительных систем, увеличения производства основных видов продукции [1, с. 2].

Немаловажным при возделывании риса является проведение агротехнических мероприятий, направленных на улучшение структуры почвы, борьба с засолением и заболачиванием. При возделывании риса почвы, подвергшиеся длительному затоплению, теряют свою структуру, что приводит не только к снижению урожайности культуры, но и нарушению мелиоративного состояния чеков.

Существующие в настоящее время технологии возделывания риса по своим технико-экономическим и агротехническим показателям соответствуют современным требованиям производства и рассчитаны как на интенсификацию земледелия, так и ресурсосбережение. В данном случае сорт рассматривается как элемент технологии и задача, стоящая перед производством, применить комплекс агротехнических мероприятий [3, с. 4].

В настоящее время актуальной задачей является обоснование наиболее рациональных приемов регулирования почвенного плодородия с учетом экологических последствий и продления срока последствия агромелиоративных мероприятий.

При проведении исследования были изучены следующие задачи:

- оценка мелиоративного состояния и почвенного плодородия орошаемых земель республики;
- разработка агромелиоративных приемов повышения и сохранения плодородия орошаемых почв.

Значительным фактом в реализации инновационных природоохранных мероприятиях, является качественное обследование мелиоративного состояния земель. Все работы по выполнению обследования мелиоративного состояния земель

выполняются в соответствии с административным регламентом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, они включают в себя следующие виды и объемы работ:

- наблюдение за гидрохимическим режимом грунтовых вод;
- весенняя и осенняя гидрогеологическая срезка на орошаемых землях;
- рекогносцировочное обследование;
- наблюдение за солевым режимом почвы;
- гидрохимический анализ коллекторно-дренажных вод;
- камеральные работы, по обработке полученных данных.

На основе анализа материала проведенных работ и материалов прошлых лет произведена оценка мелиоративного состояния орошаемых земель на площади 385,5 тыс.га, из анализа полученных данных можно сделать вывод о том, что 288,0 тыс.га находятся в хорошем состоянии, 54,1 тыс.га – в удовлетворительном, 44,4 тыс.га в неудовлетворительном. [1, с. 5].

На мелиоративное и техническое состояние рисовых оросительных систем (далее-РОС) влияет целый ряд природных условий. На примере Фёдоровской оросительной системы приведены природные факторы, влияющие на РОС:

- климатические условия, Безморозный период длится в среднем 187 дней, морозный – до 60. Среднегодовое количество осадков составляет около 650 миллиметров, но во влажные годы выпадает до 1000 миллиметров.
- годовые и многолетние изменения водности рек и их солевого состава. Реки, являясь источниками питания подземных вод, оказывают влияние на режим грунтовых вод. Качество речных вод зависит от поступления в реки дренажных и сбросных вод;
- геоморфологические и геологические условия, почвы Закубанской предгорной равнины состоят из уплотненных и слитых чернозёмов, которые сменяются ближе к горам серыми лесостепными почвами.

- глубина залегания

Глубина залегания УГВ, на орошаемых землях в интервалах, м	
1,5 – 2,0	4460 га
2,0 – 3,0	5822 га
3,0 – 5,0	1138 га

- минерализация грунтовых вод

Минерализация грунтовых вод орошаемых земель, г/л в интервалах	
<1,0	3339
1,0 – 3,0	8081

- минерализация оросительной воды

Минерализация оросительной воды, г/л	
<1,0	1142

- степень засоления почв

Степень засоления почв в слое 0 – 100 см	
Незасоленные	11145
Слабозасоленные	275

- степень солонцеватости почв

Степень солонцеватости почв	
Незасолонцеватые	11270
Слабосолонцеватые	150

- характеристика мелиоративного состояния орошаемых земель

Характеристика мелиоративного состояния орошаемых земель, га	
Хорошее	11145
Удовлетворительное	275

Кроме того, все больше хозяйств делают ставку на интенсивные сорта риса с потенциальной урожайностью до 120 ц/га, которым надо обеспечить достаточный уровень питания, защиты и т. д. На практике этот потенциал реализуется всего на 55 - 60%, в то время как в европейских странах эта цифра достигает 70 - 80 %. В крае вносится удобрений в среднем 180 - 200 кг/га д.в., в то время как в начале 80-х годов прошлого столетия это показатель составлял 330 кг/га д.в. при сбалансированном минеральном питании N 158 P 115 K 94 д.в. (рис. 1).

Рисунок 1-Внесение минеральных удобрений в Краснодарском крае.

В последние годы наблюдается тенденция снижения гербицидной нагрузки на рисовую систему. Так, использование современных препаратов против сорной растительности системного действия Сегмент, Номини, Нарис позволило сократить кратность обработок, снизить затраты на их проведение и улучшить экологическую обстановку в зоне рисоводства [5, с. 2].

В настоящее время проблема воспроизводства почвенного плодородия становится одной из актуальнейших смежных задач в мелиорации и агрономии. К ее решению необходим комплексный подход. Так, на орошаемых землях, подверженных осланцеванию, засолению и ощелачиванию предложен химический метод мелиорации посредством внесения кальцийсодержащих мелиорантов (гипса, фосфогипса, органоминеральных компостов и др.)

На уплотненных почвах рекомендуется периодическое проведение глубокого рыхления, а на уплотненных и солонцеватых предложена комплексная мелиорация, составляющими элементами которой являются глубокое рыхление и химическая мелиорация [6, с. 2]

Кроме того, при проведении агромелиоративных технологий необходимо учитывать индивидуальный подход к выбору мероприятий по улучшению мелиоративного состояния почв. Так, например, не Рыхление обеспечивает прибавку урожая разных культур на 20-30 %.

Последствие рыхления прослеживается до 10...16 лет. За эффективный срок обычно принимают 3-4 года, спустя этот срок глубокое рыхление возобновляют.

Глубокое рыхление позволяет увеличить расстояние между закрытыми собирателями (дренами) в 1,2...2 раза (меньшее значение для супесчаных почв с глеевыми горизонтами, большее — для глин). Постепенно при активном окультуривании почвы потребность в глубоком рыхлении с годами уменьшается.

Выполненные в сочетании с закрытой и открытой осушительной сетью агромелиоративные мероприятия способствуют повышению урожайности возделываемых сельскохозяйственных культур. Особенно важное значение они имеют при осушении малоуклонных и безуклонных равнин с тяжелыми почвами. Применение агромелиоративных мероприятий позволяет применять разреженный дренаж, в котором расстояния между дренами увеличивают в 1,2...2 раза.

В вегетационный период для качественного и своевременного проведения агротехнических работ на полях уровни грунтовых вод должны соответствовать определенным нормам [8, с. 2]

Продолжительность отвода поверхностных вод с поверхности участка после выпадения значительных осадков, вызвавших переувлажнение осушаемой территории, определяется на основании визуального картирования их скоплений до полного исчезновения водного зеркала.

При переувлажнении мелиорированных земель (срок отвода избыточных вод с поверхности почвы превышает нормативный) следует предусматривать агромелиоративные и гидротехнические мероприятия, обеспечивающие быстрый сброс поверхностных вод. Это планировка поверхности, устройство ложбин, колодцев и колонок-поглотителей в замкнутых понижениях, в некоторых случаях сгущение дренажа, а также узкозагонную вспашку, профилирование, нарезку гребней, борозд.

Приемы, ускоряющие отвод избыточной влаги по подпахотному слою, переводящие поверхностный сток во внутрипочвенный и дренажный, назначаются, исходя из морфологии (рельефа) участка, слагающих его почв, плотности подпахотного слоя и оценкой продолжительности отвода избыточной влаги из пахотного и корнеобитаемого слоя. К данным агромелиоративным мероприятиям относятся глубокое и эксплуатационное рыхление, а также щелевание почвы [9, с. 2]

При выборе мероприятий необходимо иметь в виду, что их эффективность зависит от работоспособности осушительной сети. Так, проведение рыхления на фоне неудовлетворительно работающего закрытого дренажа может привести к увеличению продолжительности переувлажнения почвы.

Одной из причин, препятствующих переводу поверхностного стока во внутрипочвенный и дренажный, является повышенная плотность подпахотного горизонта, так называемая «плужная подошва», которая образуется от воздействия тяжелых сельскохозяйственных агрегатов и транспортных средств на почву при возделывании сельскохозяйственных культур. Переуплотнению подвержены в первую очередь глинистые, суглинистые, а также и связносупесчаные почвы, продолжительное время находящиеся в сельскохозяйственном использовании.

Переуплотнение выражается в деформации почвенного профиля, вплоть до разрушения почвенной структуры и строения, влекущей за собой повышение плотности и твердости, уменьшение водо- и воздухопроницаемости, а также другие последствия, в результате которых снижаются осушительное действие дренажа и плодородие почвы. Одновременно затрудняется обработка почвы, соблюдение оптимальных агротехнических сроков посева и уборки сельскохозяйственных культур, повышается расход горюче-смазочных материалов и ускоряется износ машин и механизмов.

Эксплуатационное рыхление не рекомендуется проводить на землях грунтового и грундово-напорного водного питания, на неосушенных землях избыточного увлажнения, вторично заболоченных, при неудовлетворительном состоянии закрытой осушительной сети. Нецелесообразно также проведение рыхления и щелевания в замкнутых понижениях и у подножия склонов в местах скопления поверхностных вод [10, с. 2]

По своему характеру почвоуглубление относится к агротехническим мероприятиям и представляет собой обычную вспашку с оборотом пласта и рыхление

нижележащего слоя почвоуглубителями. Оно целесообразно, главным образом, при вторичном переуплотнении подпахотного слоя мощностью до 20 см. Применяется также в тех случаях, когда ниже переуплотненного профиля залегает слой с неблагоприятными характеристиками (неплодородная подпочва, неудовлетворительный химизм подпочвы), вызывающими опасение в ухудшении свойств пахотного слоя при вспашке с перемешиванием долей непригодной подпочвы. В таком случае целесообразно увязать почвоуглубление с интенсивным внесением органических и минеральных удобрений, а в случае необходимости – с известкованием и включением в севооборот культур с глубоко укореняющейся корневой системой (клевер, люцерна и т. д.).

Чизелевание – это безотвальная сплошная обработка почвы чизельными орудиями с рыхлительными или стрельчатыми лапами, установленными на раме орудия, с обработкой пласта по ширине захвата и образованием неразрушенных гребней над дном борозды и разрыхленного слоя почвы над гребнями. Чизелевание занимает промежуточное положение между агротехническими и агромелиоративными мероприятиями и направлено на улучшение структуры подпахотного горизонта. Его применение целесообразно при наличии вторичного переуплотнения до глубины 0,45 м.

Выводы и предложения. Выполненный анализ состояния агромелиоративных земель показывает, что с учетом увеличения орошаемых площадей, а также повышением урожайности риса, природные ресурсы мелиоративных земель истощаются, для привлечения агромелиоративных технологий стоит уделять важную роль оценке и расчетам индикаторов риска мелиоративного состояния почв, которые позволят применить именно те технологии, которые в настоящий момент необходимы. При планировании большого объема агромелиоративных мероприятий предприятия мелиоративных систем не в состоянии выполнить его своими силами. В связи с этим, хозяйствам с высоким удельным весом осушенных земель желательно иметь рыхлители-щелеватели, а для тяжелых почв – рыхлители-кротователи. На мелиоративных системах следует выполнять дополняющий друг друга комплекс «уходных – ремонтных – агромелиоративных работ», отслеживая результаты выполнения этого комплекса за цикл 8-12 лет. Это позволит повысить срок службы мелиоративных систем без реконструкции, снизить затраты за счет выполнения более дешевых ремонтных работ, а также более обоснованно назначать реконструкцию систем [12, с. 2].

1. Владимиров, С.А. Теоретические основы энергетического механизма влияния климата предпосевного периода на формирование урожайности риса / С.А. Владимиров // Земельные и водные ресурсы: мониторинг эколого-экономического состояния и модели управления: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 10-летию Института землеустройства, кадастров и мелиорации (23-25 апреля 2015 г.). – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2015. – С. 182-187.
2. Амелин, В.П. Методологические аспекты перевода отрасли рисоводства в статус экологически безопасного и устойчивого производства / В.П. Амелин, С.А. Владимиров // Научн. журнал труды КубГАУ. – 2010. – Вып. 4(25). – С. 152-156.
3. Владимиров, С.А. Компьютерно-реализуемые модели оптимизации ресурсопотребления в экологическом рисоводстве/ С.А. Владимиров, Е.И. Гронь, Г.В. Аксенов, А.В. Беззубов / Интеграция науки и производства – стратегия устойчивого развития АПК России в ВТО. Материалы междуна-родной научн.-практ. конф., посвященной 70-летию Победы в Сталинградской битве. 30 января – 1 февраля 2013 г. г. Волгоград. том 3. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2013. С. 213-215.
4. Владимиров, С. А. Севообороты для экологического рисоводства / С.А. Владимиров, Е. И. Хатхоху, Е. Ф. Чебанова // Науч. журнал Труды КубГАУ. – 2017. – Вып. 6(69). - С. 290-297.
5. Сафронова, Т. И. Мониторинг почвенно-мелиоративного состояния земель дельты реки Кубань / Т. И. Сафронова, И. А. Приходько // Науч. журнал Труды КубГАУ. – 2006. – Вып. 01 (17). – С. 8.

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. 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. 7(70). – С. 147-155.
8. Гартвих, О. А. Способ орошения риса в системе севооборота / О. А. Гартвих, Н. Н. Крылова, Е. И. Хатхоху // Научный журнал «Эпомен». – 2018. – № 13. – С. 108–112.
9. Головин, М. А. Усовершенствование конструкций рисовых оросительных систем / М. А. Головин, Н. Н. Крылова // Научный журнал «Эпомен». – 2018. – № 16. – С. 45–49.
10. Хатхоху, Е. И. Применение современной оросительной техники / Е. И. Хатхоху, В. Т. Ткаченко // Итоги научно-исследовательской работы за 2015 год: сб. ст. по материалам 71-й научно-практической конференции преподавателей / отв. за вып. А. Г. Коцаев. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – С. 164-165.
11. Медведев, С. В. Аналитический обзор ресурсосберегающих и природных систем земледелия в рисоводстве Краснодарского края / С. В. Медведев, Е. И. Хатхоху // Научный журнал Эпомен. – 2018. – Вып. 13. С. 120-123.
12. Дьяченко, Н.П. Оценка влияния агроклиматических факторов на формирование урожая основных культур степной зоны Кубани / Н.П. Дьяченко, С.А. Владимиров, Е.В. Кузнецов // Научный журнал Труды / КубГАУ. – 2007. – Вып. № 3 (7). – С. 189-193.

Подсытник В.А., Шурай С.П.

**Повышение эффективности переработки нефтяных шламов на действующей
установке микробиологического обезвреживания**

*Кубанский государственный технологический университет
(Россия, Краснодар)*

doi: 10.18411/lj-02-2020-17

idsp: ljjournal-02-2020-17

Аннотация

Переход современного общества к стратегии потребления привел к обострению проблемы утилизации разнообразных отходов человеческой деятельности. Масштабы этой проблемы приобрели глобальный характер. Специфическую группу отходов составляют отходы предприятий нефтегазового сектора, в том числе нефтяные шламы. Такие отходы являются крупнотоннажными, представляют серьёзную пожарную и экологическую опасность, с трудом поддаются переработке. В тоже время в них содержится значительное количество ценных углеводородов, поэтому их вторичное использование весьма перспективно и экономически оправданно. В данной работе рассмотрены вопросы повышения эффективности микробиологической переработки нефтешламов на одной из действующих установок Краснодарского края.

Ключевые слова: отходы, нефтешламы, утилизация, ультразвук, эффективность.

Abstract

The transition of modern society to a consumption strategy has led to an exacerbation of the problem of the disposal of various wastes of human activity. The scope of this problem has become global. A specific group of waste is made up of waste from the oil and gas sector, including oil sludge. Such wastes are large-capacity, pose a serious fire and environmental hazard, are difficult to recycle. At the same time, they contain a significant amount of valuable hydrocarbons, so their secondary use is very promising and economically justified. This paper discusses the issues of increasing the efficiency of microbiological processing of oil sludge at one of the existing facilities in the Krasnodar Territory.

Key words: waste, oil sludge, utilization, ultrasound, efficiency