

Акопян Александра Васильевна – старший научный сотрудник, аспирантка Российского научно-исследовательского института проблем мелиорации (г. Новочеркасск). Тел. 8(8635) 26-65-00.

Щедрин Михаил Алексеевич – младший научный сотрудник, соискатель Российского научно-исследовательского института проблем мелиорации (г. Новочеркасск). Тел. 8(8635) 26-65-00.

Information about the authors

Vasiliev Sergey Mikhailovich – Doctor of Technical Sciences, assistant professor, deputy director of science Russian Research Institute of Melioration Problems (Novocherkassk). Phone: 8(8635) 26-51-15. E-mail: RosNIIPM@novoch.ru

Akopian Alexandra Vasilievna – senior member of scientific staff, post-graduate student, Russian Research Institute of Melioration Problems (Novocherkassk). Phone: 8(8635) 26-65-00.

Schedrin Mikhail Alexeevich – junior member of scientific staff, applicant, Russian Research Institute of Melioration Problems (Novocherkassk). Phone: 8(8635) 26-65-00.

УДК 633.18.001.76:626.82.82.003.12

МЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ РИСОВЫХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И НЕОБХОДИМЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО УВЕЛИЧЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВА РИСА НА ЮГЕ РОССИИ

© 2010 г. *Г.Т. Балакай, О.А. Борешевская, М.С. МIRONЧЕНКО*

Приведен анализ мелиоративного состояния рисовых оросительных систем, а также необходимые мероприятия по увеличению производства риса на Юге России. Определены приемы регулирования технического состояния системы и почвенно-мелиоративные мероприятия на рисовых оросительных системах. Предложены пути улучшения мелиоративной обстановки на рисовых оросительных системах.

Ключевые слова: рис, рисоводство, мелиорация, рисовая оросительная система, мелиорация рисовых чеков, засоление, плодородие почв, техническое состояние рисовых оросительных систем.

The analysis of meliorative state of rice irrigative system and also required actions for increasing rice production in the south of Russia is given. The methods of regulation of technical state of the system and meliorative actions on the rice irrigative systems are defined. The ways improving meliorative situation on the rice irrigative system are offered.

Key words: rice, rice-growing, melioration, rice irrigative system, melioration of rice fields, salinization, fertility of soils, technical state of rice irrigative system.

Рисоводческая отрасль Российской Федерации является неотъемлемой частью зернового агропромышленного комплекса и занимает важное место в его социально-экономической сфере.

Максимального развития отечественное рисоводство достигло в 80-е годы

прошлого столетия, когда был создан уникальный и высокоэффективный рисоводческий комплекс, отвечающий самым современным мировым требованиям, обеспечивающий устойчивое функционирование отрасли и позволяющий полностью удовлетворять потребности населения нашей

страны в крупе риса и продуктах ее переработки.

Площади посевов риса в те годы достигали 300 тыс. га, средняя урожайность – 34,9 ц/га, а валовые сборы белого зерна – более 1 млн тонн.

В настоящее время наш рис более качественный и экологически чистый, чем зарубежный. Климатические условия таковы, что многие химикаты употреблять просто не нужно. Поэтому производство риса в России необходимо увеличивать путем реконструкции и улучшения мелиоративного состояния РОС. Необходимо обратить внимание на сельхозпроизводителей, поддерживать их различными компенсациями и выплатами, регулировать рынок цен, чтобы наш российский рис не был дороже иностранного, а потребители предпочитали бы покупать только наш, экологически чистый дешевый рис.

Улучшить мелиоративное состояние земель можно современными технологиями производства риса, включающими в себя: реконструкцию и совершенствование эксплуатации рисовых оросительных систем, более качественную обработку почвы, высокую долю риса в севообороте, высокие дозы минеральных удобрений и эффективные пестициды, новые и перспективные высокоурожайные сорта, новейшую технику для возделывания риса, которые позволяют значительно увеличить урожайность и снизить себестоимость продукции [1].

Импорт останется, так как в восточные регионы страны ввозить рис из того же Вьетнама или Казахстана экономически выгоднее, чем из Краснодаря. К тому же в России выращивается в основном круглый рис, завезенный к нам еще триста лет назад. Весь длиннозерный рис импортируется – российский климат ему не подходит.

Спрос на рис ежегодно возрастает, и по прогнозу ФАО к 2020 г. он составит 781 млн тонн, превысив на 2–3% спрос на пшеницу. Ожидаемое производство риса – 750 млн тонн к 2020 г. – полностью спрос на него не сможет удовлетворить. Повышение спроса на рис на мировом рынке и одновременное снижение предложения обусловит рост цен на этот продукт. В этих

условиях каждая страна вынуждена решать проблему удовлетворения потребности в рисе, полагаясь только на свои внутренние возможности. Решение этой проблемы возможно только при устойчивом развитии собственного внутреннего производства этой ценной крупяной культуры [2, 3, 4].

ФГНУ «РосНИИПМ» (ГУ «ЮжНИИГиМ») в этом направлении проводит научные исследования с 1960 года. Нами разработаны рекомендации по улучшению мелиоративного состояния земель на рисовых оросительных системах. Реализация этих мероприятий, а также разработанные ВНИИЗК новые сорта риса и усовершенствованные элементы технологий их возделывания позволят увеличить урожайность риса-сырца в Ростовской области в 1,5–2,0 раза и довести урожайность этой культуры до 6–6,5 т/га и более.

В настоящее время проводятся исследования по изучению динамики изменения мелиоративного состояния рисовых систем Ростовской области за период от начала строительства рисовых систем и до настоящего времени.

Мелиоративные показатели определялись путем отбора образцов почвы и воды и анализа водной вытяжки, определения поглощенных оснований, pH, обеспеченности элементами питания (NPK), гумуса, содержания микроэлементов в почве. Точки отбора привязывали к точкам, заложенным при исследовании прошлых лет. Одновременно в этих же местах по створам стационарных скважин отбирались пробы воды на химический анализ, определялись глубина залегания грунтовых вод и их химизм. Это позволило оценить изменение мелиоративного состояния земель в рисовых севооборотах за продолжительный период.

Например, в ООО «Белозерное» Сальского района повысилась pH почвенного раствора с 7,0 до 7,8–8,2, увеличились показатели щелочности и солонцеватости. Так, содержание обменного натрия в почвенно-поглощающем комплексе повысилось с 5 до 10–12%, а на некоторых чеках даже до 14–15% от емкости обмена, то есть почвы стали сильносолонцеватыми. Уменьшилось содержание кальция в поч-

венно-поглощающем комплексе до 50–60% от оптимального – 80%, но увеличилось содержание магния на 20–30%, который в совокупности с натрием повышает солонцеватость почвы. Увеличилось также содержание недоокисленных токсичных веществ. Такое ухудшение мелиоративного состояния наблюдается в ОПХ Пролетарское, ООО «Маньч-Агро» и других рисовых хозяйствах Ростовской области.

Получается, что достигнутое до 1990 года улучшение мелиоративного состояния земель на рисовых системах за счет промывного режима, создаваемого при постоянном затоплении риса, утрачивается. Начали восстанавливаться в почве процессы и показатели, имевшие место до начала освоения этих земель под рисовые оросительные системы.

Расчеты показывают, что за счет ухудшения мелиоративного состояния земель мы теряем не менее 30–50% потенциального урожая. Этим можно объяснить тот факт, что если средняя урожайность риса по России увеличилась по сравнению с 1986–1990 гг. с 34,9 до 45,9 ц/га, то в Ростовской области она осталась на уровне 34 ц/га (было 33,6, стало в 2008 году 34,8 ц/га) [5, 6].

Такие земли, без комплексной мелиорации по всем параметрам, далеки от оптимального состояния и не обеспечивают нормальный рост и развитие растений. Поэтому ни селекционные достижения, ни новые технологии возделывания риса, ни внесение больших доз удобрений не смогут увеличить урожайность риса, пока мы не займемся улучшением мелиоративного состояния земель.

При отсутствии в пахотном слое солонцеватых почв естественных запасов кальция и наличии в нем высоких концентраций поглощенного натрия повышается щелочность и солонцеватость, поэтому необходимо применение химических мелиорантов. Выбор мелиоранта зависит от химизма засоления и степени солонцеватости почвы.

На сегодняшний день основными химмелиорантами являются отходы промышленности: фосфогипс, электролиты

травления стали (отработанная серная кислота) в смеси с различными компостами.

Существует множество работ в области мелиорации засоленных земель. При мелиорации земель на РОС прежде всего необходимо обратить внимание на коллекторно-дренажную сеть, проведение капитальных промывок и комплекса агромероприятий.

Основным способом мелиорации засоленных земель является их промывка, удаление избыточных токсичных для растений легкорастворимых солей с отводом их коллекторно-дренажной сетью за пределы мелиорируемых территорий.

В данной статье изложены в краткой форме результаты исследований по залеганию и минерализации грунтовых вод на трех рисовых оросительных системах Ростовской области.

Наблюдения, проведенные нами за уровнем грунтовых вод (таблица), показывают значительный подъем их в период затопления риса от весны к осени.

Известно, что основным источником грунтовых вод за вегетационный период является оросительная вода.

В период затопления рисовых полей между грунтовыми и поверхностными водами устанавливается тесная взаимосвязь. При слабой отточности почвогрунтов фильтрационные воды поднимают уровень грунтовых вод, уменьшая тем самым фильтрацию с поверхности, а порой полностью прекращая ее.

Нашими наблюдениями установлено, что в условиях комплексных солонцеватых почв и солонцов описанные выше схемы грунтовых вод имеют место.

Так, например, смыкание поверхностных и грунтовых вод под рисом происходит только под южными террасовыми и луговыми черноземными почвами. Поэтому интенсивность засоления этих почв выражена сильнее, чем в солонцах.

Под солонцами смыкания грунтовых и поверхностных вод не происходит в силу природной уплотненности и наличия сильно уплотненного горизонта, служащего как бы водоупором для поливных вод.

**Динамика изменения уровня залегания грунтовых вод и их минерализация,
ФГНУ «РосНИИПМ»**

№ опыт ного участ ка	Сроки отбора							
	1-я декада мая		3-я декада июня		2-я декада августа		1-я декада сентября	
	УГВ, см	минера- лизация, г\л	УГВ, см	минера- лизация, г\л	УГВ, м	минера- лизация, г\л	УГВ, м	минера- лизация, г\л
ООО «Маньич-Агро»								
1	190	6,4	100	5,1	85	6,5	240	5,8
2	150	1,2	290	0,7	265	0,5	390	0,6
3	200	3,0	100	1,8	80	1,8	210	2,3
4	180	3,7	200	3,3	165	9,3	–	–
5	310	7,6	220	6,5	140	1,1	200	8,5
6	180	1,3	260	1,0	–	–	–	–
7	–	–	–	–	–	–	–	–
8 (ц)*	200	1,6	130	1,9	–	–	–	–
ООО «Белозерное»								
1	190	6,5	100	3,3	80	4,0	170	5,8
2	140	8,9	100	3,1	35	4,5	165	8,4
3 (б)**	330	7,3	300	5,1	275	6,7	300	8,4
4	620	5,8	625	5,3	615	7,1	–	–
5	530	5,9	105	4,8	50	6,3	190	4,3
6	670	6,6	105	6,4	50	8,5	230	4,9
ОПХ «Пролетарское»								
1	190	5,7	130	4,7	85	9,0	185	8,3
2	170	3,2	100	2,4	80	2,2	130	1,4
3 (ц)	190	10,2	190	9,8	120	13,5	220	13,0
4	500	6,7	400	5,5	–	–	–	–
5	330	1,5	120	3,2	650	0,9	235	1,2
6	210	3,5	110	1,0	40	4,1	230	3,6
<i>Примечания: (ц)* – целина (рядом с рисовым севооборотом); (б)** – богара вне рисового севооборота (рядом).</i>								

Как видно из данных таблицы, максимальный подъем грунтовых вод к дневной поверхности происходит в первоначальный период затопления риса, а затем уровень их стабилизируется с незначительными колебаниями в ту или другую сторону в зависимости от почвенных разновидностей. После сброса воды с рисовых полей горизонты их начинают опускаться, но достигают уровня первоначального залегания весной следующего года. В последующие годы при возделывании риса на этих землях динамика уровня грунтовых

вод повторяется в той же последовательности.

Установившийся высокий горизонт грунтовых вод в период возделывания риса при правильном севообороте снижается, особенно на полях, занятых другими культурами (особенно люцерной), приближаясь к первоначальному состоянию, которое было до посева риса.

Минерализация верхнего слоя грунтовых вод в результате затопления почв при возделывании риса уменьшается (таблица). Так, минерализация грунтовых вод

до затопления под южными террасовыми черноземами достигала 6,4 г/л (ООО «Белозерное»), а под луговыми черноземными почвами – 8,79 г/л (ООО «Маныч-Агро»).

Исследования показали, что в период вегетации риса минерализация грунтовых вод уменьшается под всеми разновидностями почв с незначительными колебаниями в ту или другую сторону, после сброса воды с чеков отмечалось увеличение минерализации под террасовыми и луговыми черноземами и снижение под солонцами.

По всей вероятности, это объясняется оттоком более минерализованных грунтовых вод в сторону по гидрологическому уклону и под действием диффузионных сил, возникающих в растворах различной концентрации.

Исследования показали, что в изменении мелиоративного состояния земель наблюдаются следующие закономерности:

- подъем уровня грунтовых вод отмечается в период затопления рисовых чеков; под террасовыми и луговыми почвами происходит полное смыкание поверхностных и грунтовых вод; под солонцами это явление не наблюдается;

- минерализация верхнего слоя грунтовых вод в период затопления уменьшается под всеми разновидностями почв. Однако снижение происходит неравномерно по всему массиву в силу комплексности почвенного покрова;

- после сброса воды с чеков уровень грунтовых вод снижается. При этом минерализация грунтовых вод увеличивается под террасовыми и луговыми черноземами, а под солонцами уменьшается.

При возделывании риса значительно изменяются водно-физические и химические свойства почвы. Посев риса при затоплении вызывает сильное уплотнение верхних горизонтов почвы, в результате чего уменьшается их водопроницаемость. Поэтому агротехнические мероприятия должны быть направлены в первую очередь на структурирование засоленных уплотненных почв рисовых полей и улучшение водно-физических свойств, уничтожение слитности и глыбистости, изолирование верхних горизонтов от капиллярного увлажнения солеными грунтовыми водами,

усиление аэрации и окислительных процессов. Эти мероприятия обеспечиваются тщательной обработкой почвы: глубокой вспашкой и рыхлением, периодическим просушиванием (мелиоративное поле), правильным севооборотом, внесением органических и минеральных удобрений, посевом сидератов, землеванием, соответствующим режимом орошения и техникой полива сопутствующих культур рисового севооборота.

Агрохимические приемы заключаются во внесении расчетных доз мелиорантов (гипс, глиногипс, серная кислота, фосфогипс, внесение подкисляющих удобрений), заделке их в почву и тщательной промывке оросительной водой. Эффективность промывок повышается путем проведения глубокой вспашки (на 40–50 см) без оборота пласта, кротования или щелевания, промывки на фоне открытой картованной дренажно-сбросной сети, при которых фильтрация по всему междренному пространству будет наиболее равномерной.

Мероприятиями по регулированию солевого режима зоны аэрации на РОС являются: внутрпочвенный кротовый дренаж, глубокое рыхление подпахотного слоя, временный открытый дренаж; водоотводные борозды и другие агротехнические и мелиоративные приемы. Они направлены на ускорение промывки почвы, обеспечивают отвод избыточных и промывных вод, предотвращают подтопление и вторичное засоление почв рисовых полей.

Мероприятия по улучшению технического состояния РОС направлены:

- на улучшение состояния коллекторно-дренажной сети (путем реконструкции строительства и переустройства дренажных сетей);

- на надежную и безопасную эксплуатацию ГТС и сооружения на РОС (реконструкция насосных станций, сооружений, приборов, оборудования, гидрометрических постов и т.д.);

- улучшение технического и технологического состояния оросительных каналов (очистка от заиления, реконструкция облицовочных каналов, устройство облицовки каналов в земляном русле, борьба с зарас-

танием каналов в земляном русле) и другие мероприятия, направленные на улучшение технического состояния (повышение коэффициентов КЗИ, КПД, КИВ).

На оросительных каналах, на участках с повышенной фильтрацией необходимо устройство специальных противофильтрационных одежд либо замена их трубами или лотковой сетью. Для понижения и стабилизации уровня грунтовых вод необходимо проводить откачку дренажных вод во вневегетационный период за пределы системы, регулярно очищать дренажно-сбросные каналы и коллекторную сеть от загрязнения и ила.

Из-за несовершенных приемов эксплуатации внутрихозяйственных оросительно-дренажных систем основным средством решения проблемы борьбы с засолением почвы в долгой перспективе остаются мероприятия на основе дренажа, промывок и промывного режима орошения.

Проблема должна решаться на основе повышения работоспособности существующих дренажных систем с внедрением комплекса организационных и технических мероприятий, обеспечивающих резкое снижение нагрузки на дренаж и улучшение его эксплуатации путем разработки и реализации организационных, технических и технологических мероприятий:

а) организационные мероприятия:

- строгое соблюдение рекомендованного режима орошения с.-х. культур;
- внедрение передовых методов агротехники;
- предотвращение прямых сбросов оросительной воды в дрены и коллекторы;
- оптимальные размеры поливных участков;
- качественная планировка;
- использование возвратных вод с учетом их качества формирования;
- увеличение числа поливальных;
- участие водопользователей в поддержании и эксплуатации КДС;
- автоматизация водоподдачи и водоотведения;

б) технические мероприятия (необходимы большие капиталовложения):

- повышение КПД межхозяйственных и внутрихозяйственных каналов;

- очистка межхозяйственных и внутрихозяйственных коллекторов;

- восстановление закрытого дренажа.

Для поддержания в хорошем техническом и мелиоративном состоянии рисовых систем необходимо в каждом рисосеющем хозяйстве иметь мелиоративные отряды, укомплектованные мелиоративной техникой, и использовать их только по уходу за оросительной и сбросной сетью, ремонту сооружений, планировкой рисовых полей.

Для осуществления подъема производства риса в условиях ресурсоограничений необходимо наметить ряд мероприятий по технологии его возделывания, которые могли бы без расширения площадей посевов риса обеспечивать высокие урожаи риса и других культур в рисовых севооборотах. Такими мероприятиями могут быть агротехнические приемы возделывания риса, которые в настоящее время недостаточно изучены и имеют много нерешенных проблем: совершенствование структуры рисовых севооборотов; применение наиболее эффективного способа посева и глубины заделки семян риса; борьба с сорной растительностью на рисовом поле; режим орошения риса на период всходов; подбор новых высокоурожайных, солеустойчивых и раннеспелых сортов риса, имеющих способность преодолевать слой воды на период всходов при постоянном затоплении.

В целом потребность Российской Федерации в рисе может быть удовлетворена за счет собственного производства гораздо в большей мере, нежели это происходит в настоящее время.

В заключение необходимо отметить, что в целях улучшения мелиоративного состояния земель, повышения плодородия почв и валового сбора риса требуется комплексная реконструкция рисовых оросительных систем. Для восстановления плодородия почвы необходимы внесение повышенных доз органических удобрений (40–60 т/га), и посев сельскохозяйственных культур на сидеральные удобрения с запашкой поздней осенью (горчица+овес, горчица+горох) или весной (озимая рожь). Внесение гипса или глиногипса, фосфогипса или терриконной породы произво-

дится из расчета мелиорации подсолонцового и солонцового горизонтов под основную вспашку или перепашку, с последующей промывкой через рисовое поле. Эффективность химической мелиорации выше на фоне внесения органических удобрений (хорошо перепревший навоз 30–40

т/га). Непременным условием успешного освоения солонцов является правильно запроектированный с учетом оптимальных параметров дренаж, обеспечивающий промывной тип водного режима почв и исключающий вторичное засоление и заболачивание.

Литература

1. Шадрин, А.Т. Интенсификация производства риса / А.Т. Шадрин. – Москва: Колос, 1977. – 192 с.
2. Харитонов, Е.М. Возрождение: актуальные проблемы и перспективы развития рисоводства России / Е.М. Харитонов // Вестник Краснодарского НЦ АМАН. – 2001. – № 8. – С. 124–131.
3. Харитонов, Е.М. Социально-экономические проблемы отечественного производства риса / Е.М. Харитонов. – Краснодар, 2001. – 134 с.
4. Харитонов, Е.М. Производство риса на Северном Кавказе: проблемы и перспективы / Е.М. Харитонов, Г.А. Галкин, Г.Г. Фанян // Вестник Краснодарского НЦ АМАН. – 1999. – Вып. 5. – С. 69–71.
5. Костылев, П.И. Северный рис (генетика, селекция, технология) / П.И. Костылев, А.А. Парфенюк, В.И. Степовой. – Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2004. – 576 с.
6. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области [Электронный ресурс]. – <http://www.Don-Agro.ru>, 2009.

Сведения об авторах

Балакай Георгий Трифонович – д-р с.-х. наук, профессор Российского научно-исследовательского института проблем мелиорации, заместитель директора по науке, заведующий отделом освоения и использования орошаемых земель (г. Новочеркасск). Тел. 8 (8635) 22-75-36, 8-903-402-47-80. E-mail: rosniipm@novoch.ru

Борешевская Оксана Анатольевна – канд. с.-х. наук Российского научно-исследовательского института проблем мелиорации, старший научный сотрудник отдела освоения и использования орошаемых земель (г. Новочеркасск). Тел. 8-951-502-11-06. E-mail: rosniipm@novoch.ru; oksanasss@rambler.ru.

Миронченко Максим Сергеевич – аспирант Российского научно-исследовательского института проблем мелиорации, младший научный сотрудник отдела освоения и использования орошаемых земель (г. Новочеркасск). Тел. 8(8635) 26-65-00, 8-951-496-02-43. E-mail: rosniipm@novoch.ru

Information about the authors

Balakay Georgy Trifonovich – Doctor of Agricultural Sciences, professor of Russian Research Institute of Melioration Problems, deputy manager of science, head of the department of irrigated lands' development and application (Novocherkassk). Phone: 8(8635) 22-75-36, 8-903-402-47-80. E-mail: rosniipm@novoch.ru

Boreshevskaya Oksana Anatolyevna – Candidate of agricultural Sciences, Russian Research Institute of Melioration Problems, senior member of scientific staff of the department of irrigated lands' development and application (Novocherkassk). Phone: 8-951-502-11-06. E-mail: rosniipm@novoch.ru; oksanasss@rambler.ru

Mironchenko Maxim Sergeevich – post-graduate student, Russian Research Institute of Melioration Problems, junior member of scientific staff of the department of irrigated lands' development and application (Novocherkassk). Phone: 8(8635) 26-65-00, 8-951-496-02-43.
E-mail: rosniipm@novoch.ru

УДК 626.82.004:626.8-192

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЁЖНОСТИ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ И СООРУЖЕНИЙ

© 2010 г. Ю.М. Косиченко

Рассмотрены показатели и критерии оценки технического состояния оросительных систем и их элементов и приведены их нормативные значения. Представлены основные критерии для оценки гидравлической эффективности и эксплуатационной надёжности работы оросительных систем, каналов и сооружений. Для примера приведены результаты обследований Азовской оросительной системы Ростовской области и оценки её технического состояния.

Ключевые слова: критерии, техническое состояние, эксплуатационная надёжность, оросительные системы, сооружения.

Factors and the criteria estimation of technical state of irrigation systems and their details and normative meanings are given. The main criteria for estimation hydraulic efficiency and serviceability of work of irrigation systems, canals and constructions are given. The results of observation of Azov irrigation system of Rostov region its estimations of technical state are taken for example.

Key words: criteria, technical state, serviceability, irrigation systems, constructions.

В настоящее время площадь орошения в России составляет 4,5 млн га, а срок эксплуатации оросительных систем от 40 до 60 лет. В связи с длительным сроком эксплуатации большинство оросительных систем имеет неудовлетворительное техническое состояние и характеризуется значительным снижением эксплуатационной надёжности. Основные показатели таких систем (КПД, КИВ, КЗИ, водообеспеченность, площадь засоленных земель, техническая оснащённость межхозяйственной и распределительной сети и др.) находятся на низком уровне и отвечают только системам III и IV разряда, требующим комплексной или частичной реконструкции [1].

Только в ЮФО и СКФО требуется проведение капитальных работ для повышения технического уровня на площади 1146,7 тыс. га или 51,3%, в том числе комплексная реконструкция оросительных си-

стем на площади 835,8 тыс. га или 37,4%, строительство и переустройство коллекторно-дренажной сети – 415,7 тыс. га или 18,6%.

Для оценки целесообразности реконструкции оросительных систем учитывают различные критерии: технического состояния системы, эксплуатационной надёжности систем и сооружений, возможности улучшения технических качеств объекта, соответствие потребительских качеств систем современному техническому уровню и др.

К показателям технического состояния оросительных систем можно отнести следующие:

– КПД оросительной сети

$$\eta_{\text{ос}} = \eta_{\text{мс}} \eta_{\text{xc}} \eta_{\text{вкс}};$$

– показатель технического состояния оросительной системы или сети

$$P_T = \eta / \eta_{\text{нор}};$$