

УДК 631.3

UDC 631.3

**ПАРАМЕТРЫ ОПТИМИЗАЦИИ РИСОВЫХ
ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ ВОДОХОЗЯЙСТВЕННОГО
КОМПЛЕКСА НИЖНЕЙ КУБАНИ**

**PARAMETERS OF RICE IRRIGATION
SYSTEMS OPTIMIZATION TO PROVIDE
ENERGY SAFETY OF HYDROECONOMIC
COMPLEX OF LOWER KUBAN**

Якуба С.Н.
аспирант

Yakuba S.N.
post-graduate student

*Кубанский государственный аграрный
Университет, Краснодар, Россия*

Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

В статье рассмотрена актуальная проблема водохозяйственного комплекса Нижней Кубани – снижение энергетических затрат на рисовых оросительных системах. Разработаны и приведены параметры оптимизации рисовых оросительных систем, которые позволяют снижать энергозатраты на коллекторно-дренажной сети рисовых оросительных систем.

Urgent problem of hydroeconomic complex of lower Kuban is to increase power inputs to rice irrigation systems is considered in the article. Parameters of optimization of rice irrigation systems which allow to decrease power inputs on a collector-drainage net of rice irrigation systems.

Ключевые слова: РИС, ЭНЕРГИЯ, ОРОШЕНИЕ, ЭКОНОМИЯ.

Key words: RICE, ENERGY, IRRIGATION, ECONOMY.

Рисоводство является одной из составляющей отрасли сельского хозяйства агропромышленного комплекса Краснодарского края. Кубань – это основной поставщик риса в Российской Федерации. Под рисовыми оросительными системами находится площадь 250 тыс. га. Для увеличения производства риса при снижении энергозатрат необходимо постоянно совершенствовать эксплуатацию главных мелиоративных сооружений рисовых оросительных систем.

Уменьшение удельных затрат электроэнергии за счет повышения урожайности риса и снижения напоров насосных станций – одна из основных задач водохозяйственного комплекса (ВХК), которую необходимо решать совместно с хозяйственной деятельностью рисоводческих предприятий края.

Энергетическая безопасность водохозяйственного комплекса Нижней Кубани во многом определяется техническим состоянием и режимом эксплуатации рисовых оросительных систем (РОС). Забор воды для целей

орошения риса в Краснодарском крае в среднем составляет 1386,9 млн м³/год. Надежность эксплуатации РОС зависит от естественных и антропогенных факторов.

К естественным факторам РОС, определяющим естественный мелиоративный режим почв рисовых систем, можно отнести: осадки, испарение, геологию и гидрогеологию, гидрологию. Естественный мелиоративный режим РОС можно изменять с помощью головных водозаборов, магистральных каналов и сети главных коллекторов, насосных станций. Эти сооружения обеспечивают подачу и транспортировку воды на рисовые поля и далее осуществляют ее сброс в водоприемники. Из этого можно сделать вывод о том, что основными факторами, определяющими мелиоративное состояние РОС, являются антропогенные факторы. От эксплуатационной надежности сооружений зависят урожайность риса и сопутствующих культур в севообороте, энергетическая и экологическая безопасность водохозяйственного комплекса.

Наибольшее влияние на социальное, экономическое развитие районов Кубани, где выращивают рис, оказывает Марьяно-Чебургольская оросительная система (МЧОС). Поэтому исследования на МЧОС, посвященные режимам эксплуатации главных коллекторов, насосных станций в составе водохозяйственного комплекса, являются актуальными.

Для обеспечения энергетической безопасности и согласованной работы гидротехнических сооружений необходимо оптимизировать эксплуатационные режимы рисовых оросительных систем. К параметрам оптимизации РОС следует отнести минерализацию грунтовых вод (МГВ) и колебание уровня грунтовых вод (УГВ) на орошаемом массиве как во время вегетации риса, так и в межвегетационный период. Режим УГВ определяет комплекс мелиоративных мероприятий, которые необходимо выполнять в составе ВХК.

Нами проведен мониторинг минерализации грунтовых вод и колебания уровня грунтовых вод на МЧОС за 1991–2005 гг. Динамика параметров оптимизации представлена на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Динамика минерализации грунтовых вод за 1991-2005 гг.

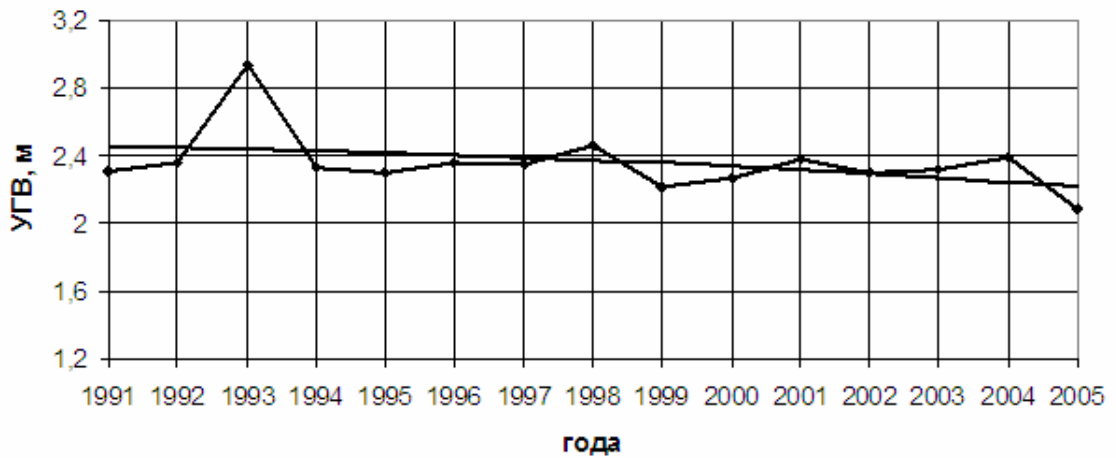


Рисунок 2 – Мониторинг уровня грунтовых вод по годам эксплуатации

Обработка экспериментальных данных показала, что минерализация грунтовых вод имела тенденцию к небольшому росту по годам эксплуатации. Закономерность изменения МГВ можно описать уравнением:

$$\hat{M} = 0,001 \cdot \hat{A}^2 - 4,014 \cdot \hat{A} + 3998, \quad (1)$$

где \hat{A} – год наблюдений.

Закономерность колебания УГВ по годам показывает, что имелось небольшое его падение к дневной поверхности, и описывается уравнением вида:

$$\hat{U} = -0,0008 \cdot \hat{A}^2 - 3,218 \cdot \hat{A} - 3196. \quad (2)$$

Для полной оценки оптимизации параметров рисовых оросительных систем в таблице приведены данные по МГВ и УГВ, которые отражают качественное состояние уровней и минерализации грунтовых вод в зависимости от мелиоративного состояния площадей рисовых оросительных систем.

Мелиоративное состояние орошаемых земель. Минерализация и уровень грунтовых вод по годам (1991–2005) эксплуатации

Года	Общая орошаемая площадь, га	Мелиоративное состояние						МГВ, мг/л	УГВ, м
		хорош.	удовл.	неудовл.	В том числе				
					недоп. УГВ	засоление	недоп. УГВ и засол.		
1991	85741	61242	15871	8628	1025	7172	431	2312	2,31
1992	85764	59661	15900	10203	2573	7200	430	2345	2,36
1993	84810	58748	15859	10203	2600	7249	354	2414	2,94
1994	84796	58816	16109	9871	2268	7249	354	2356	2,33
1995	84836	59536	15900	9400	1800	7200	354	2413	2,30
1996	84728	58666	15859	10203	2600	7249	354	2315	2,36
1997	84354	57742	16309	10203	2660	7299	354	2394	2,35
1998	84354	57554	16300	10500	2700	7267	500	2274	2,46
1999	84299	57598	16122	10579	2685	7360	594	2567	2,22
2000	84299	57849	16989	9641	2070	6997	394	2507	2,27
2001	84354	58373	17145	8836	1445	7301	90	2391	2,38
2002	84354	56600	19642	8112	1802	6104	206	2342	2,30
2003	84354	56300	19872	8182	1872	6104	206	2326	2,32
2004	84354	55350	20877	8127	1817	6104	206	2998	2,39
2005	84354	57449	19056	7849	1539	6104	206	2350	2,08

Данные таблицы свидетельствуют о том, что уровень грунтовых вод понижался, вместе с этим минерализация грунтовых вод, начиная с 1991г., увеличивалась. С учетом колебания по годам (1991–2005) минерализация в среднем возросла на 15 %. Это связано с антропогенным воздействием на мелиоративное состояние почв рисовых полей ВХК. Для улучшения мелиоративного состояния сельскохозяйственных земель рисовых оросительных систем необходимо сократить энергозатраты на транспортировку воды по главным коллекторам, перекачку оросительной и сбросной воды. Это возможно при соблюдении правил эксплуатации мелиоративной сети, при исправном гидромеханическом оборудовании насосных станций и распределительных (вододелительных) гидроузлов.

Для этой цели в течение вегетационного периода риса необходимо поддерживать на сбросной сети горизонты воды выше проектных для уменьшения фильтрации с плоскости рисовых чеков. Это мероприятие позволит снизить напоры на насосных станциях, что обеспечит экономию потребляемой электроэнергии для перекачки сбросной воды, а также сохранение питательных веществ в почвах рисовых чеков во время вегетации рисовых растений.