

УДК 631.4 : 631.6

Н. Ф. РЕШЕТНЯК

О НЕОБХОДИМОСТИ Понижения Уровня Грунтовых Вод на Рисовых Системах Юга Украины

Причиной низкой урожайности риса и других культур на низких участках рисовых полей Краснознаменского орошаемого массива является близкое залегание высокоминерализованных грунтовых вод, заболачивание и засоление верхних горизонтов почвы.

Показана необходимость понижения их уровня при реконструкции рисовых систем.

В настоящее время в зоне рисосеяния Краснознаменского орошаемого массива грунтовые воды залегают на глубине не более 2 м. В средней и нижней частях склонов понижений-подов уровень грунтовых вод значительно выше, а по понижениям грунтовые воды нередко выходят в пахотный горизонт.

По данным Каховской гидрогеолого-мелиоративной экспедиции, в межвегетационный период наиболее высокий уровень грунтовых вод отмечается в весеннее время (конец марта — начало апреля), что обусловлено не только интенсивностью выпадения атмосферных осадков в осенне-зимний период, но и незначительным испарением влаги с поверхности почвы.

Следующее повышение уровня грунтовых вод отмечается в период затопления водой магистрального и межхозяйственных каналов, а также внутрихозяйственных оросительных систем.

С расширением орошаемых площадей на Краснознаменском орошаемом массиве многие исследования [1, 3] были посвящены проблеме борьбы с повышением уровня грунтовых вод и вторичным засолением почв.

Имеются данные [2, 4], что выращивание риса в условиях постоянного затопления при недостаточной или отсутствующей дренированности территории неизбежно ведет к ухудшению гидромелиоративного состояния рисовых систем.

Наблюдения за изменением глубины залегания грунтовых вод на различных гипсометрических отметках внутри рисовых систем мы проводили по кустам скважин в течение 5 лет. Скважины глубиной более 2 м крепили перфорированными в нижней части трубами диаметром 100—140 мм. Грунтовые воды для химического анализа отбирали ежедневно.

Полученные данные свидетельствуют о том, что изменение глубины залегания грунтовых вод на различных участках рисовой системы неодинаково и зависит от высотного расположения этих участков по отношению к базису сброса оросительной воды, сроков подачи воды в каналы и на поля, интенсивности атмосферных осадков по сезонам года.

В значительной мере различаются грунтовые воды разных участков рисовых систем по степени минерализации и химизму.

Минерализация грунтовых вод колеблется от 1,5 до 24—28 г/л, но в отдельных случаях достигает 35—38 г/л. Последнее, как правило, отмечается на низких участках рисовых систем с близким залеганием грунтовых вод.

На повышенных участках рисовых систем и в средней части склонов понижений химизм грунтовых вод в большинстве случаев гидрокарбонатно-сульфатный или сульфатно-гидрокарбонатный, а на низких участках — сульфатно-хлоридный.

На повышенных участках в межвегетационные периоды и в годы выращивания сопутствующих рису культур грунтовые воды залегают на глубине 1,5—1,8 м. Заполнение рисовых чеков водой при выращивании риса приводит к быстрому подъему грунтовых вод, однако хороший горизонтальный отток в дренажно-сбросные каналы способствует стабилизации их уровня на определенной глубине.

В табл. 1 приведены данные изменения рН и минерализации грунтовых вод на повышенном участке рисового поля.

По химическому составу грунтовые воды относятся к гидрокарбонатно-сульфатным, среди катионов преобладает натрий. Отношение суммы кальция и магния к натрию равно 1 : 2 — 1 : 3, в отдельных случаях 1 : 1 или 1 : 10.

Наличие в грунтовых водах нормальной соды в количестве от 28 до 96 мг/л и преобладание натрия над двухвалентными катионами создает в случае их подъема в корнеобитаемый горизонт почвы опасность для выращиваемых культур. Реакция среды грунтовых вод щелочная (рН 8,4—9,1).

Таблица 1

Изменение рН и минерализации грунтовых вод на повышенном участке рисового севооборота

Месяц	рН грунтовых вод	Минерализация, г/л	В том числе		
			CO ₃ ^{''}	HCO ₃ [']	Na ⁺
Рис					
V	8,64	3,195	0,033	0,284	0,777
VI	8,61	4,345	0,042	0,500	1,054
VII	8,92	3,366	0,048	0,427	0,965
VIII	9,15	2,673	0,096	0,475	0,535
IX	8,86	2,955	Нет	0,244	0,729
Рис					
V	8,76	3,828	0,028	0,351	0,932
VI	8,92	3,637	0,042	0,409	0,874
VII	8,77	2,056	0,074	0,516	0,379
VIII	9,00	1,434	0,030	0,544	0,191
IX	8,84	1,697	0,048	0,398	0,348
Вика + овес на зеленый корм					
V	8,91	2,851	0,096	0,723	0,780
VI	8,88	3,019	0,116	0,791	0,780
VII	9,06	3,333	0,078	0,965	0,824
VIII	8,94	3,798	0,066	0,616	1,062
IX	8,68	4,560	0,060	0,689	1,176
Рис					
V	8,63	3,721	0,096	0,353	1,003
VI	8,52	2,472	0,054	0,762	0,552
VII	8,29	2,222	0,072	0,366	0,177
VIII	8,45	1,613	0,066	0,341	0,381
IX	8,51	1,723	0,042	0,805	0,354
Рис					
V	8,11	2,435	0,048	0,640	0,681
VI	8,66	2,043	0,048	0,280	0,544
VII	8,52	1,918	0,036	0,250	0,506
VIII	8,77	1,170	0,048	0,250	0,255
IX	8,42	0,996	0,018	0,189	0,218

Уменьшение концентрации солей в грунтовых водах при выращивании риса в условиях постоянного затопления идет очень медленно и только до тех пор, пока рисовые чеки покрыты водой. В межвегетационные периоды минерализация грунтовых вод снова увеличивается до концентрации, близкой к исходной. Еще сильнее увеличивается минерализация грунтовых вод при выращивании следующих за рисом культур, не нуждающихся в постоянном затоплении.

Заполнение оросительной сети и использование воды для затопления рисовых чеков на близлежащих участках способствует подъему грунтовых вод под сопутствующими культурами на 0,1—0,2 м. Такое повышение наблюдается только в первой половине периода вегетации культур,

Таблица 2

Изменение рН и минерализации грунтовых вод на участке рисовой системы, расположенном в средней части склона понижения-пода

Месяц	рН грунтовых вод	Минерализация, г/л	В том числе		
			CO ₃ ^{''}	HCO ₃ [']	Na ⁺
Люцерна					
V	8,23	7,374	0,032	0,817	1,698
VI	8,23	7,272	0,035	0,668	1,828
VII	8,50	9,383	0,082	0,996	2,289
VIII	8,65	11,467	0,60	0,935	3,074
IX	8,22	10,544	Нет	0,748	2,811
Рис					
V	8,16	3,760	0,018	0,467	0,742
VI	8,55	4,332	0,040	0,333	1,039
VII	8,66	3,692	0,063	0,472	0,843
VIII	8,73	3,952	0,016	0,583	1,029
IX	9,05	2,100	0,022	0,603	0,446
Рис					
V	8,14	3,653	0,022	0,447	0,892
VI	8,38	3,168	0,052	0,400	0,698
VII	8,34	4,096	0,052	0,307	1,113
VIII	8,27	3,498	0,054	0,517	0,946
IX	8,42	2,321	0,024	0,530	0,524
Ячмень на зерно					
V	8,70	4,304	0,102	1,519	1,300
VI	9,09	4,263	0,156	0,329	1,369
VII	9,27	4,658	0,084	0,805	1,453
VIII	8,05	7,951	0,048	0,573	1,648
IX	8,33	11,207	Сл.	0,597	2,767
Рис					
V	8,35	8,534	0,054	0,488	1,193
VI	8,33	4,284	0,096	0,494	0,386
VII	8,24	3,498	0,054	0,610	0,249
VIII	8,12	5,728	0,036	0,262	1,074
IX	8,13	6,417	0,012	0,177	1,813

а затем грунтовые воды вследствие повышения их расхода на испарение и транспирацию растениями опускаются примерно до исходной глубины.

Иная картина в изменении глубины залегания, степени минерализации и химизма грунтовых вод наблюдается на участках рисовых систем, расположенных в средней части склонов понижений-подов (табл. 2).

На участках рисовых систем, расположенных в средней части склона понижения, в межвегетационные периоды грунтовые воды залегают на глубине 0,6—0,8 м.

Минерализация грунтовых вод по сравнению с повышенными участками в 1,5—2 раза выше. Независимо от выращиваемой культуры в ко-

личестве используемой воды реакция среды грунтовых вод щелочная (рН 8,1—9,3).

При выращивании на этом участке (а также и на прилегающей повышенной территории) риса в условиях постоянного затопления происходят большие изменения глубины залегания грунтовых вод. Уровень воды в скважине поднимается выше поверхности земли, близок к уровню воды в чеке или превышает его. В данном случае грунтовые воды приобретают напорность и подпирают оросительную воду, препятствуя фильтрации последней.

Смена выращиваемой культуры, а следовательно, и водного режима ведет к изменению степени минерализации и химизма грунтовых вод:

Под суходольными культурами химизм грунтовых вод в подавляющем большинстве случаев гидрокарбонатно-хлоридно-сульфатный и в отдельные периоды хлоридно-гидрокарбонатно-сульфатный. Отношение Са+Mg к натрию составляет преимущественно 1:3—1:5, уменьшаясь в отдельных случаях до 1:1 или увеличиваясь до 1:10. За период вегетации этих культур (май—сентябрь) минерализация грунтовых вод увеличивается в 1,5—2,5 раза.

В период вегетации риса химизм грунтовых вод изменяется до гидрокарбонатно-сульфатного с преобладанием в составе катионов натрия.

Таблица 3

Изменение рН и минерализации грунтовых вод на низком участке рисовой системы

Месяц	рН грунтовых вод	Минерализация, г/л	В том числе		
			CO ₃ ^{''}	HCO ₃ [']	Na ⁺
Рис					
V	8,73	28,155	0,177	0,332	5,842
VI	9,25	27,893	0,128	0,214	7,639
VII	8,81	24,577	0,100	0,197	7,552
VIII	8,68	24,178	0,060	0,478	7,796
IX	8,86	26,572	0,067	0,427	8,141
Рис (здесь и выше до реконструкции)					
V	8,48	19,682	0,115	0,526	6,518
VI	8,64	17,881	0,084	0,441	6,014
VII	8,59	14,198	0,086	0,756	4,696
VIII	8,87	14,265	0,010	0,756	4,885
IX	9,02	8,599	0,054	0,731	2,769
Рис (здесь и ниже после реконструкции)					
V	8,00	37,503	0,088	0,896	9,958
VI	8,45	32,219	0,215	0,691	7,822
VII	8,31	12,679	0,071	0,364	3,136
VIII	8,25	32,937	0,162	0,886	8,368
IX	8,24	32,537	0,122	0,856	8,532
Овес на зерно					
V	8,35	34,413	Нет	1,933	9,078
VI	8,14	31,961	»	1,067	8,269
VII	8,53	34,841	0,288	0,841	9,571
VIII	8,06	36,486	0,180	0,768	9,618
IX	7,62	38,367	0,180	1,159	10,657
Рис					
V	8,57	36,686	0,240	0,775	11,182
VI	8,45	31,059	0,234	1,043	8,467
VII	8,51	29,887	0,288	0,958	10,926
VIII	8,56	26,129	0,198	1,147	8,839
IX	8,32	21,216	0,336	0,890	4,091

При этом общее содержание солей в грунтовых водах уменьшается в 2,5—3 раза. Наиболее неблагоприятные гидромелиоративные условия в процессе эксплуатации рисовых систем сложились на пониженных участках, где грунтовые воды залегают на глубине не более 0,5 м.

По химическому составу грунтовые воды гидрокарбонатно-сульфатно-хлоридные с преобладанием натрия (до 90%) в составе катионов. Содержание нормальных карбонатов относительно высокое и колеблется от 60 до 177 мг/л. В отдельные периоды нормальная сода в грунтовых водах отсутствует полностью или же содержание ее увеличивается до 215—288 мг/л. Реакция среды грунтовых вод щелочная (рН 8,2—9,2).

Близкое залегание к поверхности земли грунтовых вод с такой характеристикой является причиной заболачивания, засоления, сильной изреженности или полной гибели выращиваемых культур. Урожайность риса на таких участках в 2—10 раз ниже, чем на высоких участках.

Реконструкция коллекторно-сбросного и картвых сбросных каналов способствовала снижению уровня грунтовых вод, улучшению гидромелиоративного состояния и повышению урожайности риса до 40—45 ц/га, однако это снижение (до 1 м) недостаточное. Необходимо понижение уровня грунтовых вод на глубину не менее 1,5 м.

Выводы

1. На повышенных участках рисовых систем Краснознаменского орошаемого массива грунтовые воды под культурами, не нуждающимися в постоянном затоплении, залегают на глубине 1,3—1,8 м и не оказывают заметного влияния на верхние горизонты почвы и выращиваемые культуры. В грунтовых водах содержание солей изменяется в зависимости от культуры и количества используемой воды от 1,5 до 4,5 г/л.

2. При выращивании на повышенных участках риса в условиях постоянного затопления происходит быстрый подъем грунтовых вод, однако они стабилизируются на определенной глубине ниже поверхности, не препятствуют фильтрации оросительной воды, растворению и выносу солей из верхних горизонтов почвы. Содержащиеся в них соли в количестве до 0,5% не оказывают отрицательного воздействия на рис.

3. На пониженных и низких участках рисовых систем грунтовые воды, залегающие на глубине 0,5—0,8 м, содержат от 6 до 30—35 г/л солей и более. При выращивании риса грунтовые воды приобретают напорность и выклиниваются на поверхность, оказывают отрицательное воздействие на проростки и всходы риса, препятствуют фильтрации оросительной воды, растворению и выносу солей из верхних горизонтов.

Литература

1. Бурзи К. Э., Лактионов Б. И., Писанец Е. Т. К вопросу о путях предупреждения вторичного засоления почв на орошаемых землях Краснознаменского канала. Тез. докл. Совещ. по предупр. и борьбе с вторичным засолением и заболач. при орошении. Харьков, 1959.
2. Жовтоног И. С., Чаус П. Д. Влияние орошения на плодородие почв. В сб.: Пути повышения плодородия почв. Киев, «Урожай», 1969.
3. Перехрест С. М., Гогун В. Л. О мерах, связанных с повышением грунтовых вод на Краснознаменском орошаемом массиве. Гидротехника и мелиорация, 1968, № 11.
4. Решетняк Н. Ф. Влияние грунтовых вод на динамику воднорастворимых солей в почвогрунтах рисовых севооборотов. Почвоведение, 1973, № 2.

УкрНИС риса
Министерства совхозов УССР

Дата поступления
25.III. 1976 г.

N. P. RESHETNYAK

THE IMPROVEMENT OF HYDROMELIORATIVE STATE OF SOILS IN SOUTHERN UKRAINE

The reasons of low yields of rice and other crops in low-lying fields of rice crop rotations in Krasnoznamensky irrigated areas are: a high occurrence of strongly mineralized ground water, bogging, and salinization of upper soil horizons.