

УДК 631.87 : 626

Э. Е. ФИШЕР, Г. Н. ШУМЕЙКИНА,

**РАССОЛЕНИЕ ПОЧВ НИЗКИХ РИСОВЫХ ЧЕКОВ
ПОД ВЛИЯНИЕМ ЗАКРЫТОГО ДРЕНАЖА**

Показана эффективность промывки вторичнозасоленных почв низких чеков под рисом на фоне дополнительного закрытого дренажа. Рекомендуются мероприятия по защите почв низких чеков (на 50 и более сантиметров ниже окружающих) от вторичного засоления путем строительства загущенной сети закрытого дренажа.

В отечественной и мировой практике накоплен большой опыт по освоению засоленных земель при возделывании риса. Однако недоучет особенностей водно-солевого режима рисовых полей, недостатки в проектировании, строительстве и эксплуатации коллекторно-дренажной сети привели в ряде случаев к снижению урожаев и гибели посевов риса на значительных площадях. На рисовых оросительных системах в Казахстане, на Украине, Северном Кавказе и в Сарпинской низменности наблюдается вторичное засоление почв [1—5]. Наиболее интенсивно засоление почв под рисом происходит в зоне, расположенной вдоль хозяйственных, участковых и картовых оросительных каналов, а также на низких чеках. Как показали полевые обследования, проведенные на рисовых участках в Ростовской обл., подобные земли в севообороте составляют до 5—12% общей площади. Причиной вторичного засоления является восходящее движение минерализованных грунтовых вод, обусловленное разностью напоров воды в каналах, на высоких и низких чеках [3].

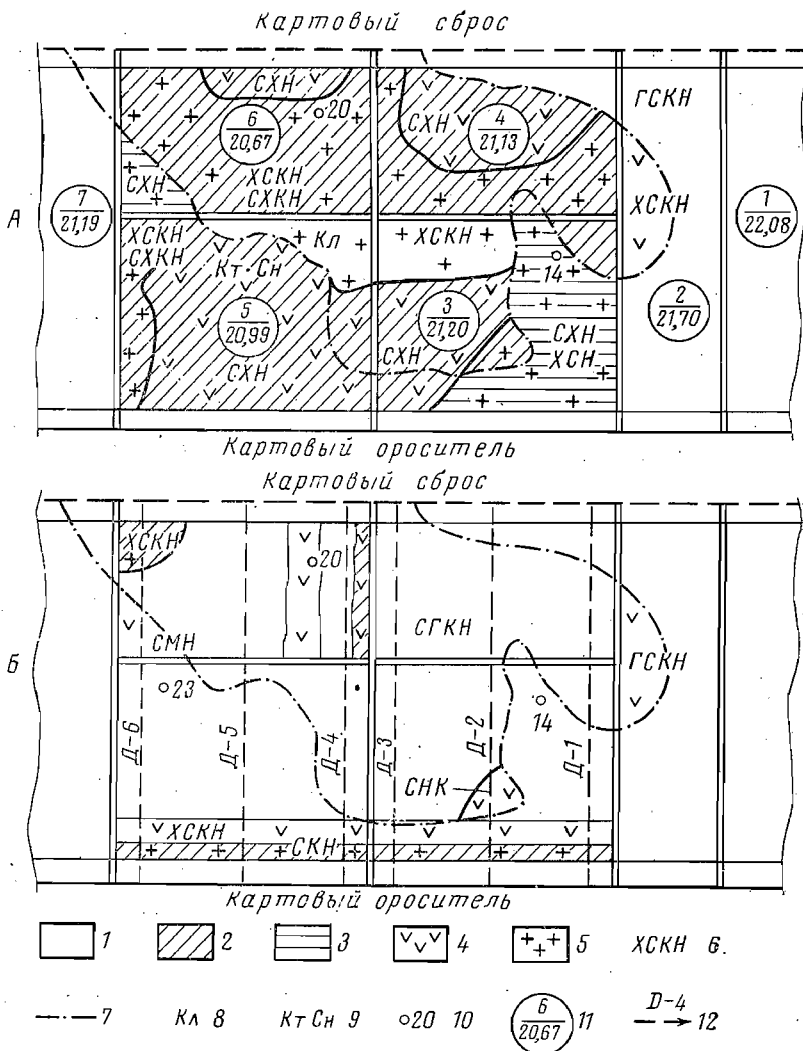
Предотвратить вторичное засоление можно с помощью строительства усиленной дренажной сети. По нашим расчетам, эффективным будет дренаж с междренными расстояниями не более 50—60 м. По конструктивным соображениям подобный дренаж должен быть закрытым.

Эти рекомендации были проверены на низких чеках первого поля третьего рисового севооборота совхоза «50 лет СССР», расположенного в пределах Пролетарской рисовой оросительной системы в Ростовской обл. В 1971 г. на этих чеках в результате вторичного засоления почв были зафиксированы угнетение и гибель посевов риса. Осенью 1973 г. здесь был построен дополнительный дренаж закрытого типа глубиной около 1,5 м с междренными расстояниями 60 м. Закрытые дрены хорошо вписались в существующую коллекторно-дренажную сеть открытого типа (глубина открытых дрен 2—2,5 м, междренные расстояния 400 м).

Севооборот расположен на первой надпойменной террасе р. Западный Маныч и занимает межбалочный водораздел. В исходном состоянии терраса представляла собой выположенную равнину, осложненную неглубокими степными западинами и лиманообразными понижениями. С поверхности она сложена карбонатными лёссовидными тяжелыми суглинками, подстилаемыми с глубины 10—15 м глинами, которые служат местным водупором. Коэффициент фильтрации суглинков 0,1—0,2 м/сут. Грунтовые воды залегают на глубине 4—6 м, концентрация составляла 10—30 г/л, химизм хлоридно-сульфатный и сульфатно-хлоридный магниевно-натриевый. Почвенный покров представлен комплек-

сами темно-каштановых почв и солонцов глубоких (от 35 до 50%). Степные западины заняты лугово-каштановыми почвами. До орошения верхний 50-сантиметровый слой во всех типах почв не был засолен водорастворимыми солями.

В условиях орошения уровень грунтовых вод поднялся до 1—3 м (в невегетационный сезон). Минерализация верховодки в интервале глубин 0,2—1,0 м под низкими чеками в течение оросительного периода



Засоление почв низких чеков в слое 0—50 см после двух лет возделывания риса без дополнительного дренажа (IX.1971 г., А) и после года возделывания риса на фоне дополнительного закрытого дренажа (X.1974 г., Б).

Почвы: 1 — незасоленные (плотный остаток <0,2%, хлорид-ион <0,01%); 2 — слабозасоленные (плотный остаток 0,2—0,3%); 3 — средnezасоленные (плотный остаток 0,3—0,6%). Содержание Cl⁻-иона: 4—0,01—0,03%; 5—0,03—0,1%; 6 — химизм засоления; 7 — граница почвенных контуров; 8 — лугово-каштановые почвы; 9 — комплекс темно-каштановых почв с солонцами глубокими (от 35 до 50%); 10 — почвенный разрез; 11 — номер чека и отметка поверхности земли; 12 — закрытая дрена

1971 г. составляла 12,5—17 г/л. Выклинивание грунтовых вод на низкие чеки вызвало рост минерализации воды на чеках до 2,5, иногда до 9 г/л. В результате внутрипрофильного перераспределения солей и испарения грунтовых вод после сброса поливной воды на низких чеках, используемых под культуру риса в течение двух лет, произошло солончакое засоление почв хлоридно-сульфатного типа.

Наибольшему засолению подверглись почвы, приуроченные к самым низким чекам. Содержание плотного остатка и хлорид-иона в верхнем 10-сантиметровом слое лугово-каштановых почв увеличилось более чем в 10 раз, а в солонцах более чем в 20 раз по сравнению с исходным их количеством до орошения (в слое 0—50 см плотный остаток водных вытяжек не превышал 0,05—0,10%, хлор-ион — 0,003—0,006%). Состояние солонцов низких чеков усугублялось большими срезками при строительной планировке. Темно-каштановые почвы, приуроченные к повышенным формам рельефа, по сравнению с лугово-каштановыми подвергались

Изменение содержания водорастворимых солей, %

Глубина, см	Плотность остатка	CO ₃ ^{''}	HCO ₃ [']	SO ₄ ^{''}	Cl [']	Ca ^{''}	Mg ^{''}	Na [']
Лугово-каштановая почва (разр. 20) После двух лет возделывания риса								
0—10	0,698	Нет	0,031	0,293	0,152	0,047	0,021	0,157
10—20	0,235	»	0,031	0,079	0,047	0,020	0,006	0,046
20—30	0,145	»	0,005	0,052	0,031	0,008	0,003	0,032
30—40	0,142	»	0,004	0,047	0,030	0,009	0,003	0,029
40—50	0,125	»	0,005	0,044	0,034	0,010	0,003	0,028
50—100	0,324	0,002	0,047	0,154	0,030	0,006	0,003	0,100
После года работы закрытого дренажа								
0—10	0,180	Нет	0,044	0,077	0,015	0,021	0,007	0,025
10—20	0,176	»	0,043	0,067	0,012	0,023	0,007	0,017
20—30	0,120	»	0,049	0,044	0,008	0,016	0,004	0,018
30—40	0,150	»	0,062	0,044	0,010	0,014	0,003	0,029
40—50	0,189	»	0,035	0,072	0,013	0,014	0,004	0,032
50—100	0,166	0,002	0,056	0,054	0,011	0,007	0,005	0,037
Солонец глубокий срезанный (разр. 14) После двух лет орошения								
0—10	1,416	Нет	0,027	0,463	0,417	0,053	0,056	0,335
10—20	0,360	»	0,024	0,115	0,095	0,009	0,006	0,104
20—30	0,418	»	0,029	0,158	0,092	0,009	0,006	0,125
30—40	0,380	»	0,040	0,143	0,081	0,007	0,004	0,121
40—50	0,818	»	0,026	0,469	0,077	0,060	0,033	0,153
50—100	0,874	»	0,026	0,491	0,062	0,072	0,024	0,156
После года работы закрытого дренажа								
0—10	0,083	Нет	0,046	0,022	0,008	0,011	0,003	0,015
10—20	0,087	0,001	0,055	0,017	0,007	0,008	0,004	0,017
20—30	0,098	Нет	0,046	0,019	0,012	0,009	0,005	0,015
30—40	0,106	0,001	0,054	0,025	0,008	0,006	0,004	0,024
40—50	0,277	Нет	0,038	0,155	0,012	0,038	0,011	0,032
50—100	0,939	»	0,028	0,616	0,016	0,221	0,021	0,033

вторичному засолению главным образом у границ с высокими чеками. Содержание плотного остатка в слое 0—10 см увеличилось с 0,006—0,012 до 0,47%, хлор-иона — с 0,004 до 0,087%.

С целью рассоления низких чеков в 1973 г. на них был устроен дополнительный закрытый дренаж. После года его работы под рисом минерализация грунтовых вод на глубине 1 м снизилась с 12—17 до 0,8—5,2 г/л. Дополнительный дренаж способствовал рассолению верхнего 50-сантиметрового слоя почвы (рисунок). Особенно заметна промывка слоя 0—10 см (таблица). В корнеобитаемом слое лугово-каштановой почвы (разр. 20) вынос солей по плотному остатку составил 56%, по хлор-иону — 85% их содержания до строительства рассоляющего дренажа. В солонце глубоком (разр. 14), находящемся в 30 м от валика соседнего высокого чека и в 20 м от оси закрытой дрены, после года работы дополнительного дренажа величина плотного остатка в корне-

обитаемой зоне (0—30 см) снизилась до 12%, хлор-ион — до 5% их содержания после двух лет орошения. Темно-каштановые почвы в 1974 г. рассолились до исходного уровня.

Остаточное засоление сохранилось в полосе шириной около 30 м вдоль оросительного канала, в приустьевой зоне закрытой дрены (Д-6), слегка подтопленной, а также на самом низком шестом чеке вдоль границы с более высоким чеком (превышение последнего на 46 см), так как дрена 4 оказалась наиболее мелкой. На этом же чеке сохранилось слабое засоление середины междренья (рисунок). Несмотря на отдельные участки с сохранившимся остаточным засолением почв, с опытных чеков в 1974 г. хозяйство получило урожай риса около 40 ц/га.

За осенне-зимний период 1974—1975 гг. понизился опресненный горизонт грунтовых вод на 20—50 см в результате работы дренажно-коллекторной сети и испарения. К весне 1975 г. минерализация грунтовых вод увеличилась с 0,9—5,2 до 1,4—8,1 г/л. Понижение зеркала грунтовых вод сопровождалось рассолением верхнего слоя почвы мощностью от 30 до 100 см при заметном выщелачивании хлоридного иона по всему профилю.

В 1975 г. на этих чеках возделывали овсяно-ячменную смесь. Вегетационные поливы дождеванием привели к небольшому увеличению запасов грунтовых вод и их минерализации на 1—4 г/л. Благодаря работе закрытого дополнительного дренажа амплитуда подъема не превышала 30 см. Дополнительный дренаж способствовал также быстрому снижению уровня залегания грунтовых вод после очередного полива и поддержанию их на глубине 1,4—1,6 м.

Высокая эвапотранспирация в жаркий летний период 1975 г. вызвала некоторую реставрацию засоления почв самого низкого шестого чека (превышение соседних чеков на 32—52 см). Мощность солевой подтяжки достигала 60—100 см. К осени во всей зоне аэрации произошло небольшое накопление сульфатов и хлоридов натрия, а также хлорида магния. Содержание плотного остатка в слое 0—50 см увеличилось до 0,15—0,33% при сульфатно-натриевом или хлоридно-сульфатно-натриевом типе засоления. На глубине 50—75 см и ниже в водных вытяжках повысилось содержание нормальной соды с 0,001—0,005 до 0,004—0,010%. Образование соды происходило в результате взаимодействия сульфатов и хлоридов натрия с карбонатами лёссовидных суглинков.

На других низких чеках (превышение соседних не более чем на 20 см) заметной реставрации засоления за вегетационный период не произошло. Несколько увеличилось за сезон содержание сульфата натрия с глубины 20 см до зеркала грунтовых вод. В содержании хлоридов существенных изменений на наблюдали. Придренная зона шириной 20 м продолжала рассоляться. На контрольном высоком чеке без дополнительного дренажа характер динамики солей совпал с солевым режимом почв в центре низких чеков в условиях усиленного дренажа. В 1975 г. с опытного участка хозяйство получило 300 ц/га зеленой массы ячменя с овсом.

Таким образом, дополнительный закрытый дренаж за год работы обеспечил благоприятное мелиоративное состояние почв при возделывании риса.

Выводы

1. На низких чеках Пролетарской рисовой оросительной системы в Ростовской обл., несмотря на коллекторно-дренажную сеть протяженностью 25—30 п. м./га, наблюдается поверхностное засоление почв, обусловленное возникновением вторичных напоров минерализованных грунтовых вод.

2. Устройство дополнительного мелкого загущенного закрытого дренажа привело за год возделывания риса к снижению минерализации

грунтовых вод на 8—15 г/л и значительному рассолению верхнего 50-сантиметрового слоя почв. В корнеобитаемом слое почвы из сильнозасоленных трансформировались в незасоленные.

3. Под сопутствующими рису культурами существенных изменений в мелиоративном состоянии почвогрунтов низких чеков не наблюдали. Отмечено лишь небольшое накопление к осени сульфата натрия при продолжающемся выщелачивании хлоридов. Минерализация грунтовых вод за год повысилась на 1—4 г/л.

4. Проведенные исследования и расчеты позволяют рекомендовать на низких чеках (на 50 и более сантиметров ниже окружающих) строительство закрытого дренажа глубиной 1,5—1,7 м с междренными расстояниями 40—70 м и выводом этих дрен в открытую коллекторно-дренажную сеть обычного типа.

Литература

1. Волков А. И. Почвы Южного Казахстана и Средней Азии, используемые для посева риса. В кн.: Природа почв рисовых полей. «Наука», Алма-Ата, 1969.
2. Жуков Б. М., Попов А. А. Результаты промывок солончаков под культурой риса в дельте Терека. В кн.: Проблемы мелиоративного почвоведения и агрохимии Северного Кавказа и Правобережья Нижней Волги. Матер. II научно-техн. конф. Ростов-на-Дону, 1971.
3. Зайцев В. Б., Попов А. А., Фишер Э. Е. Вторичное засоление почв под рисом в сухостепной и полупустынной зонах. Гидротехника и мелиорация, 1973, № 4.
4. Иванов В. Н., Янчковский Ю. Ф. Особенности освоения засоленных почв Крымского Присыавья под культуру риса. Тез. докл. на III съезде почвовед. СССР. Тарту, 1966.
5. Попов А. А., Фишер Э. Е., Дмитриюкова Н. А. Рис как мелиорирующая культура засоленных почв сухостепной зоны. Почвоведение, 1970, № 4.

Южгипроводхоз

Дата поступления
27.IV.1976 г.

E. E. FISHER, G. N. SHUMEIKINA

DESALINIZATION OF SOILS OF LOW RICE CHECKS UNDER THE EFFECT OF SUBSURFACE DRAINAGE

The efficiency of washing secondary-salinized soils of low checks under rice at the background of an additional subsurface drainage has been shown. It is recommended to control secondary salinization of soils on low checks (lower by 50 cm than others) by building a dense net of subsurface drainage.