

(Казахский Национальный Университет имени Аль-Фараби, г. Алматы)

ВОДНЫЙ БАЛАНС АКДАЛИНСКОГО МАССИВА ОРОШЕНИЯ

Аннотация

Изучение водного баланса орошаемых земель является весьма актуальной проблемой научных и практических исследований в мелиорации, т.к. позволяет определить характер водопользования, направленность мелиоративных процессов, строительство мощных дренажных сооружений и т.д. С помощью метода водного баланса можно решать ряд практических задач, таких как: определить влагообеспеченность орошаемых земель; произвести расчеты водопотребления растений, оросительных норм и поливного режима сельскохозяйственных культур; выявить потери на инфильтрационное питание грунтовых вод; оценить объемы возвратных вод и изменения речного стока; определить КПД оросительной системы и КИВ - коэффициента использования водных ресурсов при орошении [1].

Ключевые слова: водный баланс, гидрология, орошение, водопользования, канал.

Кілт сөздер: су балансы, гидрология, суғару, суды қолдану, канал.

Keywords: water balance, hydrology, irrigation, water, canal.

Акдалинский массив расположен в низовьях р. Иле на территории от южных склонов Тасмурунских гор на северо-запад до пос. Акколь, вдоль правого берега р. Или (рисунок 1). Общая площадь ирригационно подготовленных земель составляет примерно 30 тыс. га, из них под рисом 10 тыс. га (2012 г.) [2, 3].

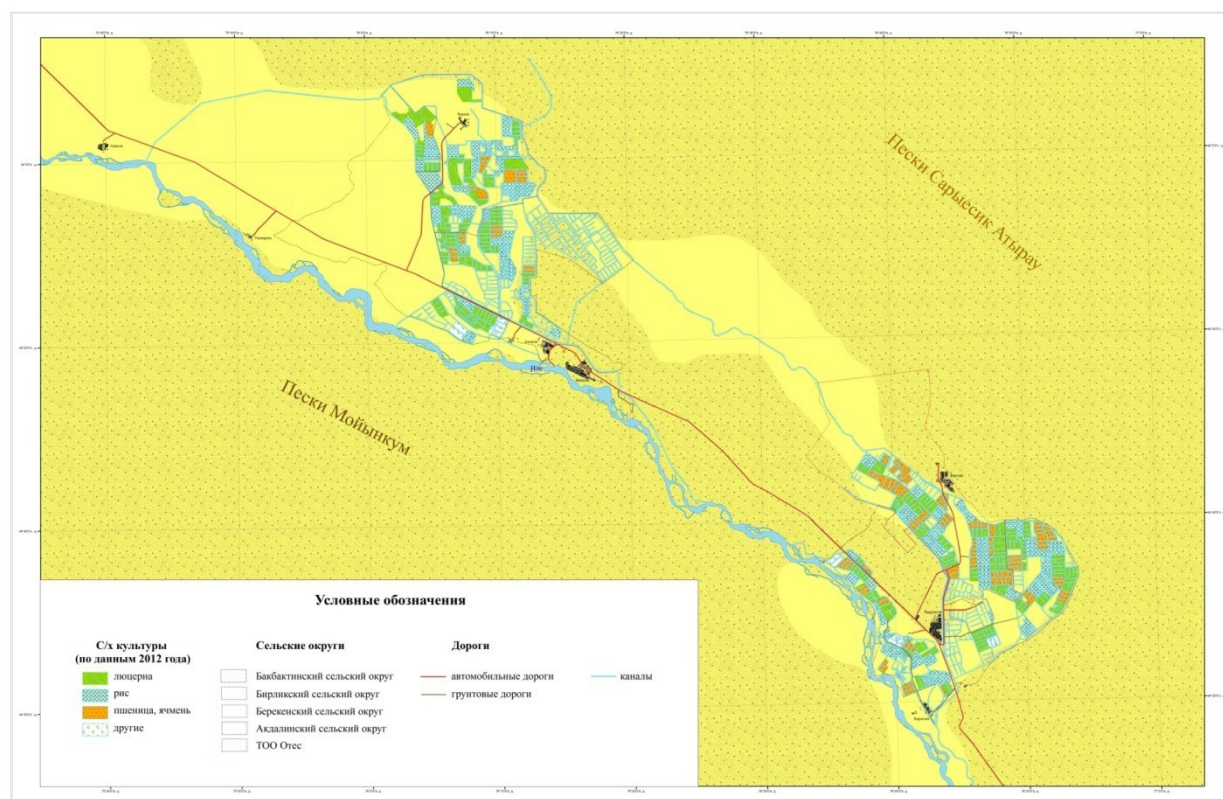


Рисунок 1 – Карта-схема Акдалинского массива орошения

Уравнение водного баланса Акдалинской системы за вегетационный период можно представить в следующем виде:

$$M + X - Q - E_p - E_{тр} - \varphi = \Delta S$$

где M - подача оросительных вод; X - атмосферные осадки; $U_{пг}$ - восходящее движение грунтовых вод; Q - суммарный сброс дренажно-сбросных воды; E_p и $E_{тр}$ – соответственно суммарное испарение с риса и тростниковых зарослей; φ - фильтрационные потери в каналах и на растекание в прилегающие земли (30 % от водозабора с реки Иле); ΔS – изменение запасов воды в почвогрунтах орошаемого массива, которая включает в себя ошибку и невязку водного баланса.

Значения M и Q были приняты по данным УОС, X – по данным метеостанции Баканас. Расчет E_p производился с учетом площадного размещения риса и ее фактической урожайности. Для оценки $E_{тр}$ учитывалась площадь ее распространения (площадь отчуждения 18 %), ее биологическая масса (урожайность) и средняя глубина залегания уровня грунтовых вод в вегетационный период.

Сводные данные по водному балансу Акдалинской системы за вегетационные периоды 1990-2012 гг. приведены в таблице 2.

Результаты и материалы по водопользованию Акдалинской рисовой системе производимыми Балхашским УОС за период 1990-2012 гг. приведены в таблице 1, которые были использованы при составлении водного баланса данного массива орошения.

Таблица 1 – Данные Балхашского УОС по водопользованию на Акдалинском массиве орошения

Годы	Общая площадь под орошение, га	Площадь под рисом, га	Урожайность риса, ц/га	Площадь отчуждения, F _{отч} , га	Объем водозабора из р.Иле для орошения, М, млн. м ³	Объем коллекторно-дренажного сброса, Q, млн. м ³	
						В р. Иле	В Чет-Баканас
1990	30742	13350	50,5	2403	990,2	320,12	56,00
1991	30742	13350	50,7	2403	984,1	320,01	56,00
1992	30412	14513	50,7	2612	983,9	319,11	54,50
1993	30876	13478	47,2	2426	924,3	298,52	50,00
1994	30742	10260	30,5	1847	926,8	299,46	50,00
1995	28472	9825	30,5	1769	856,3	282,75	49,56
1996	30742	9500	28,2	1710	878,5	288,64	48,50
1997	27071	8077	25,0	1454	750,0	252,22	47,85
1998	24253	8303	24,6	1495	762,7	197,28	45,60
1999	25422	6550	28,7	1179	736,0	158,13	45,58
2000	23972	8000	32,0	1440	699,5	144,44	82,76
2001	30742	8000	33,0	1440	622,5	112,36	55,71
2002	30175	8000	34,0	1440	884,5	173,80	34,11
2003	31588	9000	33,8	1620	630,0	197,81	40,49
2004	27671	9000	35,0	1620	630,0	194,38	38,19
2005	27882	9110	36,2	1640	630,0	192,26	55,12
2006	30742	9367	39,0	1686	656,0	198,15	42,50
2007	30742	9625	40,0	1733	690,0	151,63	39,17

2008	29244	10009	41,0	1802	630,0	235,71	39,44
2009	29244	9619	41,0	1731	630,0	220,00	42,50
2010	28638	9729	42,0	1751	633,6	219,00	42,50
2011	27666	10054	42,1	1810	629,8	218,73	44,72
2012	25949	10101	43,0	1818	629,8	212,74	42,50

Таблица 2 – Значения элементов водного баланса Акдалинского массива, млн. м³

Годы	М	Х	Q	Е _р	Е _{тр}	φ	±ΔS
1990	990,2	4,86	376,12	126,16	55,4	297,1	140,28
1991	984,1	6,09	376,01	130,16	54,2	295,2	134,62
1992	983,9	9,52	373,61	129,75	53,8	295,2	141,06
<i>Окончание таблицы 2</i>							
Годы	М	Х	Q	Е _р	Е _{тр}	φ	±ΔS
1993	924,3	20,30	348,52	115,10	50,8	277,3	152,88
1994	926,8	4,94	349,46	82,59	40,6	278,0	181,09
1995	856,3	5,74	332,31	79,68	39,7	256,9	153,45
1996	878,5	4,96	337,14	73,53	37,7	263,6	171,49
1997	750,0	7,76	300,07	61,39	33,1	225,0	138,2
1998	762,7	12,25	242,88	59,37	32,4	228,8	211,5
1999	736,0	10,27	203,71	50,83	26,3	220,8	244,63
2000	699,5	10,29	227,20	62,72	32,4	209,9	177,57
2001	622,5	6,51	168,07	63,52	32,8	186,8	177,82
2002	884,5	11,96	207,91	62,88	31,8	265,4	328,47
2003	630,0	11,00	238,30	67,05	34,1	189,0	112,55
2004	630,0	15,03	232,57	72,90	35,8	189,0	114,76
2005	630,0	5,45	247,38	85,18	41,6	189,0	72,29

2006	656,0	19,46	240,65	77,09	36,9	196,8	124,02
2007	690,0	3,62	190,80	87,97	40,7	207,0	167,15
2008	630,0	2,35	275,15	99,99	45,4	189,0	22,81
2009	630,0	5,70	262,50	82,05	37,0	189,0	65,15
2010	633,6	4,65	261,50	81,92	37,2	190,1	67,53
2011	629,8	12,41	263,45	91,19	40,7	188,9	57,97
2012	629,8	6,55	255,24	94,04	42,3	188,9	55,87
Среднее	756,0	8,77	274,37	84,22	39,7	226,8	139,70

Как следует из таблицы, наибольшее значение из расходных статей имеет дренажно-сбросной сток, равный в среднем – 36 % от приходной части (М+Х). Суммарное испарение с риса составляет – 11 % от приходной части, суммарное испарение с тростниковых зарослей – 5 %, фильтрационные потери в каналах и на растекание в прилегающие земли – 30 %. Невязка водного баланса в среднем за годы исследований составила – 18,2 %. Следует отметить, что в данном балансе не учтены потери на водопотребление сопутствующей рису – люцерны, площади под которую также размещены в севообороте.

Анализ водного баланса исследуемых рисовых систем показывает, что водно-земельные ресурсы используются не рационально. Прежде всего обращает на себя внимание неоправданно большой сброс воды с рисовых чеков. Допуская необходимость некоторой проточности воды на засоленных землях, все же объемы сброса можно было бы сократить. В этих целях нужно улучшить водопользование и создать условия для планового водораспределения (произвести планировку чеков, укрупнить размеры последних, очистить оросительные каналы).

Большие объемы сбрасываемой с рисовых плантаций воды не только увеличивают оросительную норму, но и приводят к тяжелым экологическим последствиям: истощению речного стока; загрязнению воды; нарушению гидрологического режима рек и др. До сих пор усилия водохозяйственных организаций направлялись на уменьшение затрат воды при возделывании риса лишь с целью создания резерва воды для дальнейшего расширения площадей под рисовые плантации. Экологические проблемы при этом оставались без внимания.

Значительные объемы оросительной воды потребляет тростник, который занимает на Акдалинском рисовом массиве в среднем 2 тыс. га. Эта сорная растительность является неизбежным спутником рисовых севооборотов в аридной зоне и создает дополнительные потери оросительных вод. Эффективных мер борьбы с тростником до сих пор нет, особенно для случаев его произрастания в каналах и коллекторах. В условиях исследуемых рисовых массивов примерно 5 % объема водозабора затрачивается на водообеспечение тростника.

Вместе с тем, эта растительность успешно выполняет роль биологического дренажа, транспирируя наибольшее количество влаги в сравнении со всеми остальными естественными и культурными растениями. Конечно, такая ее роль в водном балансе обусловлена чрезмерным распространением тростника в данном районе. На других рисовых массивах он занимает гораздо меньшие площади. Экологическое значение тростника заключается не только в большом водопотреблении, но и в содействии круговороту влаги на рисовых севооборотах, в результате которого уменьшается отток воды на соседние территории. В этом его положительная роль.

Что касается возвратного стока, содержит в себе значительное количество минеральных солей.

Исходя из результатов выполненной работы, на наш взгляд, оз. Балхаш из орошения риса в низовьях реки Иле не дополучает около $0,5 \text{ км}^3$ воды. Учитывая, что ближайшее время сток в реке Иле из-за водозаборов в КНР уменьшится примерно на 5 км^3 , оз. Балхаш может оказаться в катастрофической для нас обстановке. Так как, только для восполнения ее потерь на испарение с ее поверхности необходимо $16-17 \text{ км}^3$ воды в год, то есть мелководный водоем оз. Балхаш может повторить судьбу Арала. Связи с этим остро возникает вопрос стоит ли в Иле-Балхашском бассейне культивировать столь высоко водоемкую культуру как рис. И, возможно, было бы более рациональным заменить рис на культуры требующие гораздо меньших затрат водных ресурсов. Не исключено и развитие животноводства в данном регионе, так как этот вид сельского хозяйства в меньшей степени оказывает влияние на водный баланс рек и, как следствие оказывает меньший ущерб экологии региона.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Сарсенбаев М.Х. Гидролого-экологические проблемы орошения в Южном Прибалхашье (на примере рисовых земель). – Алматы: «Қазақ университеті», 2001. – С 4.
- 2 Мелиоративно-гидрологические исследования в долинах рек Или и Каратал. – Алма-Ата: «Наука», 1973. - 116 с.
- 3 Сарсенбаев М.Х., Гулый В.К., Чигринец А.Г. Исследовать водно-тепловой баланс и агроклиматические ресурсы орошаемых земель Акдалинского массива (задание 04.02.НП Постановления ГКНТ СССР №364 от 05.08.86 г.) // Отчет по НИР, инв.№ 02890068171. – Алма-Ата: 1989. – 378 с.

REFERENCES

- 1 Sarsenbaev M.H. Hidrologo-jekologicheskie problemy oroshenija v Juzhnom Pribalhash'e (na primere risovyh zemel'). – Almaty: «Kazak universiteti», 2001. – S 4.
- 2 Meliorativno-gidrologicheskie issledovanija v dolinah rek Ili i Karatal. – Alma-Ata: «Nauka», 1973. - 116 s.
- 3 Sarsenbaev M.H., Gulyj V.K., Chigrinec A.G. Issledovat' vodno-teplovoy balans i agroklimaticheskie resursy oroshaemyh zemel' Akdalinskogo massiva (zadanie 04.02.NP Postanovlenija GKNT SSSR №364 ot 05.08.86 g.) // Otchet po NIR, inv.№ 02890068171. – Alma-Ata: 1989. – 378 s.

К.М. Құрмашев, М.Х. Сәрсенбаев

(Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ.)

АҚДАЛА СУҒАРМАЛЫ ЕГІС АЛҚАБЫНЫҢ СУ БАЛАНСЫ

Резюме

Суғармалы күріш алқаптарының су балансын зерттеу мелиорацияда өте өзекті мәселе болып табылады. Су балансын анықтау, суды дұрыс және тиімді бағытта қолдануға мүмкіндік береді. Су балансы әдісі арқылы көптеген практикалық мәселелерді шешуге болады, солардың қатарында: өсімдіктерге керекті су мөлшерін есептеу, ауыл шаруашылық дақылдарға керекті су нормасын есептеу; қайтымды сулардың көлемін және өзен суының өтімділігінің өзгерісін анықтауға; суды пайдалану коэффициентін анықтауға және т.б.

Кілт сөздер: су балансы, гидрология, суғару, суды қолдану, канал.

K.M. Kurmashev, M.H. Sarsenbaev

(Al-Farabi Kazakh National University, Almaty)

WATER BALANCE AKDALA'S AN ARRAY OF IRRIGATION

Summary

Study of water balance of irrigated land is a highly topical issue and research in land reclamation. Using the water balance can be solved a number of practical tasks, such as: determine the humidity level for irrigated land; to allow calculation of water plants, irrigation norms and crop irrigation regime, estimate the volume of return water and the river flow, changes in utilization of water resources in

Keywords: water balance, hydrology, irrigation, water, canal.

Поступила 29.04.2013 г.