

## Совершенствование научных основ орошаемого земледелия

А.Р. РАМАЗАНОВ д.с/х.н., профессор, С.НУРЖАНОВ, к.т.н., доцент. (ТИИИМСХ)

Н.Н. ХОЖАНОВ к.с/х.н., доцент, Таразский государственный университет им.М.Х.Дулати, Казахстан.

Аннотация: В статье рассматриваются пути совершенствования методологии оптимального регулирования почвенно-мелиоративных процессов с учетом энергетических ресурсов и радиационных балансов орошаемых массивов, обеспечивающих оздоровления эколого-мелиоративной обстановки и повышения продуктивности водно-земельных ресурсов.

Аннотация: Мақолада суғориладиган ерларни эколого-мелиоратив ҳолати, иқтисодий самарадорлигини ифадоловчи тупроқ-мелиоратив хоссаларининг табиий-энергетик заҳираларни инобатга олиш усулини такомиллаштириш тартиби ёритилган. Худуднинг табиий-иқлим шароитлари махсуддорлигини ер сатҳининг паст-баландлигини назарда тутган ҳолда аниқлаш тенгламаси таклиф этилган.

Abstract: In this article discussed development of method of accounting resource of natural-energetic of soil-ameliorative condition which explains economical expense and ecologic-ameliorative condition of irrigation lands. Invited equation of calculation of productivity of natural-climatic condition with taking into account elevation of fields.

Ключевые слова: продуктивность климата, абсолютные отметки местности, радиационный баланс, оросительная норма, коэффициент ретроспективности.

Введение. Физическая среда представляет собой совокупность различных факторов оказывающих на природную среду энергетические воздействия. Физические факторы-носители различных видов энергии в природной системе представлены упругими колебаниями, инерционными силами и энергетическими полями. В отличие от многих химических и некоторых биологических загрязнителей, физические факторы не являются чем-то новым для биосферы. Между тем необходимость регулирования физических факторов обуславливается прежде всего увеличением выраженности этих факторов, т.е. изменением направленности и интенсивности эволюционного процесса по сравнению с естественными режимами средообразующих процессов.

Материалы и методы. Выбор научно обоснованной стратегии развития, равнозначно учитывающей экологические, экономические и социальные критерии, требует предсказания во времени и в пространстве тех состояний системы, которые наиболее точно учитывают определяющие изменения системы. Поэтому для выявления фактических изменений энергетических ресурсов нами на основе метода аналитического мониторинга энергетических ресурсов орошаемой зоны среднего течения реки Сырдария произведены оценка ретроспективности орошаемых массивов. Однако, как следует из данных таблицы 1 коэффициент ретроспективности ( $K_1$ ) орошаемых массивов свидетельствуют, что показатели абсолютной отметки местности оказывает серьезное влияние на все виды агротехнических и мелиоративных работ. При этом ее абсолютные величины по южным областям республики колеблются в пределах 0,14-2,70, а показатели суммарной испаряемости и радиации изменяются в значительной степени.

Отсюда следует, что по показателям коэффициента ретроспективности ( $K_1$ ) орошаемые массивы Казахстана можно подразделять на три группы, как равнинный  $K_1 < 1$ , предгорный  $K_1 = 1-2$  и горный  $K_1 > 2$ . Однако коэффициенты ретроспективности орошаемых земель по показателям суммарной испаряемости ( $K_2$ ) и радиационного баланса ( $K_3$ ) начиная с абсолютной отметки высоты местности 952 м падает соответственно на 18-23% и 12-16%. Это говорит о том, что в данной зоне следует корректировать состав, нормы, сроки агротехнологических и агромелиоративных мероприятий реализуемых при возделывании сельскохозяйственных культур. Следует отметить что во всех ранее разработанных рекомендациях не были учтены выше указанные снижения как испаряемости, так и радиационного баланса, что обуславливает необходимости совершенствования системы земледелия с учетом эколого-экономических условий, направленные на рационального использования природно-ресурсного потенциала горной местности.

Исходя из этого предлагается ввести в формулу Иванова Н.Н. [1]  $E_0 = 0,0018(100 - \square)(25+t)^2$  поправки, т.к. возникает существенное увеличение поливной нормы, в следствии чего возможны усиления процессов деградации почв и другие негативные явления, которые отрицательно влияют на ход дальнейшего ведения

сельскохозяйственного производства. Коэффициент ретроспективности суммарного испарения  $K_2$  для горной местности, как следует из таблицы 1 равна (0,77-0,82), поэтому истинный показатель суммарного испарения данной местности должна быть в выражена виде:  $E_0 = 0,0018 * K_2(100 - \square)(25+t)^2$ . Соответственно меняется и показатели радиационного баланса, которые имеют коэффициент ретроспективности  $K_3 = 0,84-0,88$ .

Таблица 1. Коэффициенты ретроспективности орошаемых массивов

№ п/п	Метеостанции	Абс.отн., м	$E_0$	R	$K_1 = \frac{h}{h^{sp}}$	$K_2 = \frac{E_0}{E_0^{sp}}$	$K_3 = \frac{R}{R^{sp}}$
Кызылординская область							
1	Арал	62	1057	175,0	0,14	0,98	0,99
2	Казалы	66	1094	179,0	0,16	1,02	1,01
3	Монсыр	71	1051	174,4	0,17	0,98	0,98
4	Саксаул	78	1094	179,0	0,18	1,02	1,01
5	Чидан-Работ	88	1226	193,6	0,21	1,14	1,09
6	Карак	91	1155	185,8	0,22	1,07	1,05
7	Жусалы	101	1142	184,4	0,24	1,06	1,04
8	Кзылорда	128	1129	183,0	0,30	1,05	1,03
9	Злиха	138	1148	185,8	0,33	1,07	1,05
10	Шиели	152	1165	186,8	0,36	1,08	1,06
11	Ак-кум	173	1276	199,1	0,41	1,19	1,13
Жамбылская область							

12	Камкалы-Кол	207	1170	187,5	0,49	1,09	1,06
13	Уланбель	266	1116	181,5	0,63	1,04	1,03
14	Байкадам	337	1083	177,9	0,80	1,00	1,00
15	Шыганак	349	1040	173,2	0,83	0,97	0,98
16	Мойынкум	350	1052	174,4	0,83	0,98	0,98
17	Уюк	372	1116	181,5	0,88	1,04	1,03
18	Тюкен	420	1012	170,0	0,99	0,94	0,96
19	Толеби	455	1096	179,3	1,08	1,02	1,01
20	Умбет	520	1103	180,1	1,23	1,03	1,02
21	Тараз	642	1048	173,9	1,52	0,97	0,98
22	Акыр-тобе	643	1068	176,2	1,52	0,99	0,99
23	Кулан	682	1051	170,4	1,62	0,98	0,96
24	Мерке	703	1041	173,2	1,66	0,97	0,98
25	Отар	742	935	161,5	1,76	0,87	0,91
26	Шокпар	769	1041	173,3	1,82	0,97	0,98
27	Анаркай	832	1109	180,8	1,97	1,03	1,02
28	Жуалы	952	830	149,9	2,25	0,77	0,84
29	Шокпак	1135	861	153,3	2,68	0,80	0,86
30	Кордай	1141	879	155,3	2,70	0,82	0,88
	Среднее	422	1072,9	176,6			

Энергетические ресурсы ландшафтов, как процесс теплообмена в конкретной географической точке пространства за известный промежуток времени, характеризуются балансом прихода и расхода энергии [3]. Поэтому радиационный баланс [2] дневной поверхности (R), использованный А.А.Григорьевым [4] для определения показателя влияния радиации на испарение ( $P_1 = P/LE$ ), и радиационный «индекс сухости» ( $\dot{R} = R/LO_c$ ) полностью характеризует сущность открытого В.В. Докучаевым закона природной зональности.

Преимущество показателя «индекса сухости»  $\dot{R}$  перед другими считают очевидными [5,6,7,8]. Во-первых, он характеризует условия тепло- и влагообеспеченности ландшафтов; во-вторых, определяет в значительной степени условия формирования почвенных, гидрогеологических и геохимических условий; третьих, позволяет учесть характер и интенсивность антропогенной деятельности.

Однако во всех выше отмеченных методах расчета обеспеченности ресурсами климата природных систем не учитывается показатель абсолютной высоты местности, где в зависимости от конфигурации и расположенности территории существенно различаются величина солнечной радиации. На основании проведенного с обеспеченной достоверностью мониторинга существующих методов, выявлены новое направление, основанного на аналитическом

анализе, т.е. метод совершенствования определения индекса радиационного баланса в зависимости от абсолютной высоты местности.

Результаты и обсуждение. В орошаемой зоне, особенно в критические периоды вегетации, агротехнологические приемы земледелия должны быть направлены на снижение физического испарения, что может быть достигнута путем широко-масштабного внедрения, так называемой биологической мелиорации. Реструктуризация культуры земледелия путем расширения сферы биологической мелиорации, является единственным решением оздоровления экологической обстановки региона. Наши многолетние наблюдения подтверждают, что показатели суммарного испарения с орошаемой территории с показателями агроклимата коррелируются зависимостью вида:

$$E_c = 1000 \sqrt{\frac{L}{W_s}} ; \quad (1)$$

Однако суммарная испаряемость ( $E_c$ ) с показателями осадков ( $O_c$ ) коррелируются прямолинейной зависимостью. При этом коэффициент пропорциональности колеблется в пределах  $\eta = 10-50\%$ , для южной-10% и северной зоны-50%(таблица 2) и выражается уравнением следующего вида

$$E_c = \frac{100 O_c}{\eta} ; \quad (2)$$

Таблица 2. Зависимость суммарного испарения от осадков, мм.

Ос, мм.	$\eta = 10$	$\eta = 15$	$\eta = 20$	$\eta = 25$	$\eta = 30$	$\eta = 35$	$\eta = 40$	$\eta = 45$	$\eta = 50$
10	100	66,6	50	40	33,3	28,5	25	22,2	20
20	200	131,3	100	80	66,6	57	50	44,4	40
30	300	200	150	120	99,9	85,5	75	66,6	60
40	400	266,6	200	160	133,2	104	100	88,8	80
50	500	333,3	250	200	166,5	132,5	125	111	100
60	600	400	300	240	199,8	161,0	150	133,2	120
70	700	466,6	350	280	233,1	189,5	200	155,4	140
80	800	533,3	400	320	266,4	218	250	177,6	160
90	900	600	450	360	299,7	246,5	300	199,8	180
100	1000	666,6	500	400	333,0	274,0	350,0	222	200
110	1100	733,3	550	440	366,3	302,5	400	244,2	220
120	1200	800	600	480	399,6	331	450	266,4	240
130	1300	866,6	650	520	432,9	359,5	500	288,6	260
140	1400	933,3	700	560	466,2	388	550	310,8	280

150	1500	1000	750	600	499,5	416,5	600	333	300
160	1600	1066,6	800	640	532,8	445	650	355,2	320
170	1700	1133,3	850	680	566,1	473,5	700	377,4	340
180	1800	1200	900	720	599,4	502	750	399,6	360
190	1900	1266,6	950	760	632,7	530,5	800	421,8	380
200	2000	1333,3	1000	800	666,0	559,0	850	444	400
210	2100	1399,9	1050	840	699,3	587,5	900	466,2	420
220	2200	1466,5	1100	880	732,6	616	950	488,4	440
230	2300	1533,1	1150	920	765,9	644,5	1000	510,6	460
240	2400	1599,7	1200	960	799,2	673	1050	532,8	480
250	2500	1666,3	1250	1000	832,5	701,5	1100	555	500
260	2600	1732,9	1300	1040	865,8	730	1150	577	520
270	2700	1799,5	1350	1080	899,1	758,5	1200	599,4	540
280	2800	1866,1	1400	1120	932,4	787	1250	621,6	560
290	2900	1932,7	1450	1160	965,7	815,5	1300	643,8	580
300	3000	1999,3	1500	1200	999,0	844,0	1350	666	600

Из данных таблицы 2 следует, что до коэффициента пропорциональности равной 35 прямолинейность осадков имеет строго 40 мм ступенчатость, а начиная с пропорциональности равной 40 она увеличивается до 170 мм. Отсюда видно, что на территории Казахстана связь между испаряемостью и осадками имеют тенденцию увеличения испаряемости для южной зоны в интервале 6,6–10,0, для центральной зоны 3,3–5,0 и для северной зоны 2,2–2,8 раза. Так, например по данным метеостанции Есиль Акмолинской области за многолетний период количество осадков составляло 386мм., а испаряемость–884мм., что на 2,3 раза испаряемость превышает осадки. Для центральной зоны она составила 3,9 и для южной зоны соответственно 6,1 раза.

Кроме того, гидротермический показатель  $\dot{R}$  [2] не учитывает показателя абсолютной высоты местности (Н). Поэтому мы попытались выявить данный пробел и уточнить действительные энергетические показатели продуктивности природной системы Казахстана с учетом географии местности. Установленные нами корреляционные зависимости свидетельствуют, что связь между отметкой местности (Н) и индексом сухости ( $\dot{R}$ ) для отдельных регионов Казахстана имеют специфические особенности. Так, для Южно-Казахстанской области она описывается уравнением вида:  $\dot{R} = 4 - Н/250$ ; для Северо - Казахстанской области  $\dot{R} = 1,6 - Н/794$ ; для Западно - Казахстанской области  $\dot{R} = 2,2 - Н/113,6$ .

Далее, учитывая, что индекс сухости ( $\dot{R} = R/LO_c$ ) и приравнивая с расчетными можно установить связь фактического показателя радиационного баланса (R) в зависимости от абсолютной отметки местности:

$$\text{Для ЮКО } R = LO_c(1000 - Н)/250;$$

$$\text{Для СКО } R = LO_c(1270 - Н)/794;$$

$$\text{Для ЗКО } R = LO_c(250 - Н)/113,6;$$

Учитывая эколого-мелиоративные и экономические аспекты орошаемого земледелия, и основываясь на данные радиационного баланса, возникла необходимость дальнейшего совершенствования методологии регулирования почвенно-мелиоративных критериев на основе энергетических ресурсов конкретной местности. Предложенная Хожановым Н.Н. зависимость ( $R_n = R/Н$ ) по оценке продуктивности климата позволяет детально охарактеризовать реальные возможности той или иной территории по отношению размещения сельскохозяйственных культур с учетом абсолютной высоты местности, оценке продуктивности растений и почвы, рациональному использованию земельно-водных ресурсов, направленные на оздоровления

экологической обстановки орошаемого земледелия (таблица 3).

Таблица 3

Показатель радиационного индекса абсолютной высоты местности,  $R_n$ .

№ п/п	Абсолютная отметка местности, м	Радиационный баланс, кДж/см <sup>2</sup>	Атмосферные осадки, мм	Показатель радиационного индекса
Южно-Казахстанская область				
1	316	305,3	186	0,96
2	206	453,5	238	2,20
3	789	481,1	951	0,61
4	237	503,6	275	2,12
5	543	636,1	582	1,17
6	238	475,5	264	1,99
Северо-Казахстанская область				
7	226	307,7	392	1,36
8	132	275,2	320	2,08
9	134	274,7	320	2,05
10	114	270,8	310	2,37
11	34	422,1	374	12,4
12	104	269,9	352	2,59
Западно-Казахстанская область				
13	28	473,7	391	16,91
14	28	412,6	313	14,73
15	15	434,4	351	28,96
16	44	304,6	289	6,9

Выводы. Модернизация сельскохозяйственного производства указывает на необходимость введения структуры земледелия энерго-ресурсосберегающих технологий, благодаря чему можно достигать максимально возможное увеличения продуктивности водно-земельных ресурсов. В существующих условиях земледелия из-за длительного и не рационального использования энергетических ресурсов из года – год нарастают процессы антропогенного опустынивания, что резко отразилось на валовом урожае и устойчивости сельскохозяйственного производства. Поэтому назрела необходимость перехода на новый уровень оценки основных принципов и методов системы земледелия.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Мустафаев Ж.С. Почвенно-экологическое обоснование сельскохозяйственных земель в Казахстане.- Алматы.Гылым, 1997.-358с.
  2. Каримов Э.К. Улучшение эколого-мелиоративного состояния и повышение продуктивности орошаемых земель Узбекистана (на примере Голодной и Каршинской степей) автореф.д.т.н.-М.,1997.-50с.
  3. Айдаров И.П., Корольков А.И., Хачатурьян В.Х. Моделирование почвенно-мелиоративных процессов.//Биологические науки.-1987.-№9.с-27-28.
  4. Волобуев В.Р. Введение в энергетику почвообразования. М.:Наука,1974.-120с.
  5. Бudyко М.И. Глобальная экология. М.: Мысль,1977.-327с.
  6. Иванов Н.Н.Зоны увлажнения земного шара.//Изв.АН СССР. Серия география и геофизика.- 1941.-№3.- с.15-32
  7. Ольдекоп Э.М. Труды Юрьевской обсерватории.- М.,1911.-с.12-24
  8. Григорьев А.А. Географическая зональность и некоторые ее закономерности.// Изв. АН СССР. Серия геогр.- 19,4 -№5. С15-23; №6 с.23-35
-