

«Сейфуллин окулары – 18: « Жастар және ғылым – болашаққа көзқарас» халықаралық ғылыми -практикалық конференция материалдары = Материалы международной научно-практической конференции «Сейфуллинские чтения – 18: « Молодежь и наука – взгляд в будущее» - 2022.- Т.1, Ч.1 - С. 52-57

## **ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В ЖАМБЫЛСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Орынтай Б., магистрант*

*НАО «Таразский региональный университет имени М.Х.Дулати»*

### **Введение**

В современных условиях развитие сельскохозяйственного производства сдерживают процессы деградации почвенного покрова, сохранившиеся низкие уровни материально-технического обеспечения хозяйства, а также изменения природных ресурсов. В этих условиях важное значение приобретают научное обоснование изменения структуры посевных площадей и диверсификация сельскохозяйственных культур.

В настоящее время одной из актуальных проблем, стоящих перед агрометеорологией, является решение задачи обеспечения устойчивого развития сельского хозяйства в условиях изменения климата и получения максимально возможных урожаев в конкретных физико-географических районах. Понятно, что бесконечного роста продуктивности с.-х. культур быть не может и поэтому необходимо знать величины максимально возможных (потенциальных) урожаев в наиболее благоприятных условиях роста.

Общество может развиваться только за счёт ресурсов природной среды, большинство из которых не безграничны и насущной задачей человечества является их рациональное использование, сохранение и возобновление. В связи с этим исследование массо-энерго-обмена в иерархической структуре природно-технических систем с целью обоснования способов ведения земледелия, наиболее соответствующих условиям природной среды, наличию энергетических ресурсов и их оптимального использования - важнейшая фундаментальная задача науки.

Каждая технология возделывания культур, система применения удобрений, приёмы повышения плодородия почв, севообороты, сорта должны быть оценены с точки зрения эффективности использования природной и технической энергии, найдены решения, приближающиеся к оптимальным, что приведёт к экономии энергетических ресурсов.

**Условия и методы исследования.** Исследование предусматривает развитие нового научного направления в области мелиорации и агрономии - энергетическая оценка почвенно-климатических условий устойчивого функционирования агроэкосистем на примере Жамбылской области. Объектом исследований являются агроландшафты.

При проведении исследований использованы принципы сопряженного и системного подходов, а результаты исследований обрабатывались с использованием статистических методов.

### **Результаты исследования и их обсуждение.**

В последние десятилетия в агрометеорологии предложен физиолого-метеорологический подход, базирующийся на комплексном изучении энергетики растений, использования энергии фотосинтетически активной радиации (ФАР) на взаимосвязанные процессы фотосинтеза, транспирации, теплообмена, ведущий к более глубокому пониманию причин различной урожайности растений [1].

Для изучения и выявления потенциальной продуктивности растений наиболее эффективна энергобалансовая модель, базирующаяся на уравнении энергетического баланса [2]

$Q \cdot A = Q_M + Q_T + Q_t + Q_{ir}$ , в котором приход лучистой энергии  $Q$  с учетом коэффициента её поглощения  $A$  посевом равен расходу поглощенной энергии на формирование биомассы  $Q_M$  в процессе газообмена, на транспирацию  $Q_T$ , теплообмен со средой  $Q_t$  и на ряд низкоэнергетических регуляторных процессов фотоморфогенеза  $Q_{ir}$ . Вычисление  $Q_M$  позволяет найти сухую биомассу посева и, далее, определить урожайность.

Данные определения оптимальных параметров плодородия почв исходят из концепции максимального накопления солнечной энергии в урожае, но не учитывают затраты других ресурсов для их достижения, а также эффективность окультуривания почв. В связи с этим важна оценка эффективности повышения показателей агрономически важных свойств и режимов почв. В этом плане (Булаткин, 1991) [3] предложена формула амортизации энергетических затрат на мелиорацию почв:

$$A_r = B_n / T + K_p,$$

где  $A_r$  – годовая норма амортизации, МДж/га в год;  $B_n$  – сумма затрат энергии на улучшение параметра свойства или режима почв, МДж/га;  $T$  – срок действия мелиорации (лет);  $K_p$  – ежегодные затраты энергоресурсов на поддержание изменения параметра свойства или режима почв, МДж/га в год.

Поэтому для выявления фактических изменений энергетических ресурсов нами на основе метода аналитического мониторинга климатических ресурсов орошаемой зоны в среднем течении реки Сырдарья произведена оценка ретроспективности орошаемых массивов. Отсюда, как следует из данных таблицы 1 коэффициенты ретроспективности ( $K_1$ ) орошаемых массивов связанные с показателями абсолютной отметки местности оказывают серьезное влияние на все виды агротехнических и мелиоративных работ. При этом абсолютные значения по Жамбылской области колеблются в пределах 0,34 - 1,88, когда как показатели суммарной испаряемости и радиации изменяются в незначительной степени. Данные свидетельствуют, 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 952м падают соответственно на 8-17% и 10-13%. Это указывает на то, что в данной зоне следует существенно корректировать состав, нормы, сроки агротехнических и агрометеорологических мероприятий при возделывании сельскохозяйственных культур. Здесь также следует отметить, что во всех ранее разработанных рекомендациях не учтены вышеуказанные снижения как испаряемости, так и радиационного баланса, что обуславливает необходимость совершенствования системы земледелия с учетом эколого-экономических условий, направленных на рациональное использование природно-ресурсного потенциала горной местности.

Исходя из этого предлагается ввести в формулу Иванова Н.Н. [ $E_0 = 0,0018(100-a)(25+t^2)$ ] соответствующие поправки, т.к. возникает существенное увеличение поливной нормы, в следствии чего возможны усиления процессов деградации почв и другие негативные явления, которые отрицательно могут повлиять на ход дальнейшего ведения сельскохозяйственного производства в аридной зоне. Так коэффициент ретроспективности суммарного испарения  $K_2$  для горной местности, как следует из таблицы 1 равна (0,83-0,92), поэтому показатель суммарного испарения данной местности может быть выражена в виде:  $E_0=0,0018 \cdot K_2 K_3 (100-a) (25+t^2)$  [4,5]. Соответственно меняется и показатели радиационного баланса, которые имеют коэффициент ретроспективности  $K_3 = 0,87-0,90$

**Таблица 1- Коэффициенты ретроспективности орошаемых массивов Жамбылской области**

№ п/п	метеостанция	Абсолютные отметки, м	Испаряемость, $E_0$ , мм	Радиационный баланс, $R$ , кДж/см <sup>2</sup>	$K_1=h h_{ch}$	$K_2=E_0 E_{0/c}$	$K_3=R R_c$
1	Камкалы-кол	207	1170	187,5	0,34	1,13	1,08
2	Уланбель	266	1116	181,5	0,43	1,07	1,05
3	Байкадам	337	1083	177,9	0,55	1,04	1,03
4	Шыганак	340	1040	173,2	0,56	1,00	1,00
5	Мойынкум	350	1052	174,4	0,57	1,01	1,01
6	Уюк	372	1116	181,5	0,61	1,07	1,05
7	Тюкен	420	1012	170,0	0,69	0,97	0,98
8	Толеби	455	1096	179,3	0,75	1,05	1,04
9	Умбет	520	1103	180,1	0,85	1,06	1,04
10	Тараз	642	1048	173,9	1,05	1,01	1,00
11	Акыр-тобе	643	1068	176,2	1,06	1,03	1,02
12	Кулан	682	1051	170,4	1,12	1,01	0,98
13	Мерке	703	1041	173,2	1,16	1,00	1,00

14	Отар	742	935	161,5	1,22	0,90	0,93
15	Шокпар	769	1041	173,3	1,27	1,00	1,00
16	Анархай	832	1109	180,8	1,37	1,07	1,04
17	Жуалы	952	830	149,9	1,57	0,92	0,87
18	Щокпак	1135	861	153,3	1,87	0,83	0,89
19	Кордай	1141	879	155,3	1,88	0,85	0,90
	Среднее	<b>606,1</b>	<b>1034,2</b>	<b>172,2</b>			

Проведенные нами теоретические исследования свидетельствуют, что показатели тепло обеспеченности сельскохозяйственных культур для орошаемых земель Жамбылской области, рассчитанные по ниже следующей формуле

$K_t = \sum t > 10^{\circ}\text{C} / \sum t_{\text{активных}}$ , которая дает нам основание считать, что агротехнику возделывания сельскохозяйственных культур следует корректировать строго по коэффициенту теплообеспеченности

Нами, по результатам расчетов, приведенных в таблице 2 произведены районирование сельскохозяйственных культур, которая подразделяется на четыре зоны, как

$K_t = 0,98-2,02$  – зона умеренного земледелия;

$K_t = 2,03- 2,50$  – зона благоприятного земледелия;

$K_t = 2,51 – 3,50$  – зона очень умеренного земледелия;

$K_t > 3,51$  – зона очень благоприятного земледелия;

Распределение сельскохозяйственных культур в Жамбылской области по коэффициенту теплообеспеченности представлены в таблице 2.

Таблица 2 Распределение сельскохозяйственных культур по коэффициенту теплообеспеченности ( $K_t$ ), %

Метеостанции	Коэффициенты теплообеспеченности			
	0,98-2,02	2,03-2,50	2,51-3,50	$\triangleright 3,51$
Акыртобе	21,0	15,7	47,3	15,7
Тараз	21,0	31,5	31,5	15,7
Кордай	36,8	47,3	5,2	10,5
Жуалы	52,6	31,5	10,5	5,2

Данные свидетельствуют, что распределение сельскохозяйственных культур по коэффициенту теплообеспеченности в разрезе метеорологической станции различные. Это дает основание о правомерности размещения сельскохозяйственных культур строго по коэффициенту теплообеспеченности, что позволять рационально использовать земельно-водные и природные ресурсы конкретной местности.

В исследуемом регионе показатели использования энергетических ресурсов сельскохозяйственными культурами можно охарактеризовать следующим коэффициентом ( $K_s=R_n/K_t$ ), таблица 3.

Таблица 3 Показатели использования энергетических ресурсов сельскохозяйственными культурами в Жамбылской области

культура	Метеорологические станции					
	Кордай	Акыртобе	Кулан	Тараз	Мерке	Жуалы
Яровая пшеница	0,13	0,10	0,12	0,10	0,06	0,08
картофель	0,11	0,08	0,09	0,08	0,05	0,06
Сахарная свекла	0,25	0,18	0,22	0,19	0,13	0,15
Кукуруза на зерно	0,23	0,16	0,20	0,17	0,11	0,13
Кукуруза на силос	0,20	0,15	0,18	0,16	0,10	0,12
люцерна	0,07	0,05	0,06	0,05	0,03	0,04

Данные таблицы 3, свидетельствует, что в Жамбылской области показатели использования энергетических ресурсов колеблется в пределах от 3,0 до 25%. Из рассматриваемых культур наибольшее использование энергетических ресурсов отмечается у сахарной свеклы, а наименьшая у люцерны.

Отсюда следует, что в Жамбылской области за период вегетации сельскохозяйственных культур величина ФАР составляет от 0,75 млн. ккал/га до 14 млн.ккал/га. При использовании растениями 0,5-3,5% ФАР в урожае аккумулируется 0,375-4,66 млн. ккал/га солнечной энергии (таблица 4), что равноценно сбору 16,6 – 310,8 ц/га абсолютно сухой биомассы (таблица 5).

Таблица 4- Аккумуляция в урожае сельскохозяйственных культур ФАР при различном использовании ее растениями, млн. ккал/га.

Приход ФАР, млрд.ккал/га	коэффициент использования энергетических ресурсов сельскохозяйственными культурами ( $K_s=R_n/K_t$ ) Жамбылской области.						
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35
1,5	0,75	1,50	2,25	3,0	3,75	4,50	5,25
2,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0
2,5	1,25	2,50	3,75	5,0	6,25	7,50	8,75
3,0	1,50	3,0	4,50	6,0	7,50	8,0	9,50
4,0	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0	12,0	14,0

Таблица 5- Возможный урожай абсолютно сухой биологической массы сельскохозяйственных культур в зависимости от прихода ФАР и использования ее посевами, ц/га

Приход ФАР, млрд.ккал/га	коэффициент использования энергетических ресурсов сельскохозяйственными культурами ( $K_e=R_n/K_t$ ) Жамбылской области.						
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35
1,5	16,6	33,3	49,9	66,5	83,1	99,7	116,3
2,0	22,2	44,4	66,6	88,8	111,0	133,2	155,4
2,5	27,7	55,5	83,2	110,9	138,6	166,3	194,0
3,0	33,3	66,6	99,9	133,2	166,5	199,8	233,1
4,0	44,4	88,8	133,2	177,6	222,0	266,4	310,8

**Заключение.** В сопредельных территориях к метеостанции Акыртобе наиболее высокий коэффициент теплообеспеченности составляют (2,51-3,50), что целесообразно возделывать такие культуры как овес, ячмень, картофель, морковь, капуста, кормовую свеклу, зерновые травы, люцерну, гречиху и горох. По метеостанции Тараз (2,03-3,50), яровую и озимую пшеницу, овес, ячмень, картофель, морковь, капуста, кормовую свеклу люцерну, гречиху и горох. По метеостанциям Кордай (0,98-2,50) и Жуалы (0,98-2,50) нецелесообразно возделывать такие культуры как зерновые травы, клевер и люцерна, что приводит к резкому снижению кормовой ценности этих культур и обеспечению низкой урожайности.

По анализам следует, что на посевах люцерны урожайность в среднем по Жамбылской области составляет от 16,6 до 44,4 ц/га сена, сахарной свеклы от 83,1 до 222,0 ц/га, кукурузы на зерно от 49,9 до 133,2 ц/га и кукурузы на силос от 66,5 до 177,6 ц/га. Поэтому районирование сельскохозяйственных культур по показателям использования энергетических ресурсов позволяет оптимизировать систему земледелия и экологическую обстановку региона.

*Научный руководитель: Хожанов Н.Н. канд. с/х. наук, доцент*

#### Список использованной литературы

1 Тарасова Л.Л., Шульгин И.А. К вопросу об агроклиматической оценке урожайности зерновых культур в условиях изменения климата. // Материалы всероссийской научной конференции «Методы оценки сельскохозяйственных рисков и технологии смягчения последствий изменения климата в земледелии» – СПб, АФИ, 2011, с.78-81.

2 Шульгин И.А., Тарасова Л.Л., Сенников В.А. Агрометеорологические аспекты оценки урожаев в условиях климатических изменений. // Адаптация

сельского хозяйства России к меняющимся погодно-климатическим условиям – М., РГАУ-МСХА, 2011, с. 90-99.

3Булаткин Г.А. Эколого-энергетические проблемы оптимизации продуктивности агроэкосистем. Препринт.Пушино: ОНТИ НЦБИ, 1991. 41 с.

4Безбородов Г.А.,Хожанов Н.Н., Ауганбаева Ж.С. Энергетические связи в системе почва-растение- атмосфера орошаемого земледелия. //Доклады ТСХА, вып.293 (часть iv), М. РГАУ-МСХА им.К.А.Тимирязева, 2021, С.262-264, ISBN 978-5-9675-1859-1

5Хожанов Н.Н. Математическая модель прогнозирования поливной нормы сельскохозяйственных культур. // Аграрный научный журнал,№9,2021 г. С.104-108. ISSN 2313-8432. eISSN 2587-9944. WebofScience (RSCL).2020-04-05. ВАК РФ