

УДК 631(470.621)

ББК 65.9(2)32-5

К - 21

*Каратабан Асфар Махмудович, главный гидротехник ФГУ «Управление» Адыгеемелиоводхоз» т.: (8772)521269.*

**АГРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ  
ФОРМИРОВАНИЯ ПРОДУКТИВНЫХ АГРОЦЕНОЗОВ  
В УСЛОВИЯХ РАВНИННОЙ ЧАСТИ АДЫГЕИ**  
(рецензирована)

*Объект исследований – агроценозы равнинной части Адыгейской республики. Предмет исследований – урожайность сельскохозяйственных культур. Цель – выявление взаимосвязи агроклиматических факторов и урожайности сельскохозяйственных культур. Установлено, что наиболее эффективное использование агроклиматических ресурсов наблюдается у озимых колосовых, сахарной свеклы, многолетних трав, гороха и риса.*

*Ключевые слова: эффективность, агроклиматические ресурсы, сельскохозяйственные культуры, продуктивность.*

*Karataban Asfar Makhmudovich, chief hydraulic engineer of FSI "Administration 'Adygheyameli-ovodhoz', tel: (8772) 521 269.*

**AGROBIOLOGICAL FOUNDATION OF THE FORMATION OF PRODUCTIVE AGRICULTURAL LANDS IN THE PLAINS OF ADYGHEA**  
(reviewed)

*The object of the research - agrocenosis of the plains of the Republic of Adyghea. The subject of the research - crop production. The purpose - to identify the relationship of agro-climatic factors and crop yields. It has been determined that winter cereals, sugar beet, perennial herbs, peas and rice have the most efficient use of agro-climatic resources.*

*Keywords: efficiency, agroclimatic resources, crops productivity.*

В настоящее время отмечена широкая тенденция к размещению культур на полях сельскохозяйственных предприятий, исходя только из конъюнктуры рынка с целью быстрого получения прибыли. В результате происходит серьезное нарушение научно обоснованных севооборотов, что приводит к засоренности полей, ухудшению мелиоративного состояния, снижению плодородия почвы и, в конечном счете, – резкому снижению продуктивности в растениеводстве.

Одним из важнейших условий преодоления низкой продуктивности в земледелии является наиболее полное и правильное использование природных условий в интересах сельскохозяйственного производства. Повышение эффективности земледелия должно основываться на рациональном использовании земельных ресурсов, их природного биоклиматического потенциала. Это достигается территориальной специализацией сельского хозяйства с учетом местных природно-экономических

условий, подбором для данного региона наиболее рентабельных культур на основе определения степени и характера взаимосвязи природно-климатических факторов и урожайности сельскохозяйственных культур.

С этой целью нами была проведена оценка эффективности использования агроклиматических (в частности, теплоэнергетических) ресурсов и уровня продуктивности сельскохозяйственных культур относительно биоклиматического индекса и в условиях равнинной части Адыгейской республики.

Оценка эффективности использования теплоэнергетических ресурсов проводилась по методике М.К. Каюмова [1], с использованием методических указаний по энергетической оценке технологий возделывания сельскохозяйственных культур [2].

Расчет проводился по следующей формуле:

$$\text{КПД ФАР} = Y_{\text{ф}} \cdot q / Q_{\text{фар}} \quad (1)$$

где  $Y_{\text{ф}}$  – фактическая урожайность культуры, т/га;

$q$  – содержание энергии в единице урожая, Дж;

$Q_{\text{фар}}$  – приход фотосинтетически активной радиации, Дж/га.

Для анализа эффективности использования теплоэнергетических ресурсов (солнечной радиации) сельскохозяйственными культурами фактическая урожайность выращиваемых культур была переведена в энергетические единицы по соответствующим коэффициентам. Средняя фотосинтетически активная радиация (ФАР) была рассчитана по ее приходу на соответствующий период вегетации конкретной культуры. Коэффициент использования ФАР рассчитан по отношению энергии, накопленной урожаем, ко всей фотосинтетически активной радиации, поступающей на посевы за вегетационный период определенной культуры (таблица 1).

Таблица 1. Эффективность использования агроклиматических ресурсов сельскохозяйственными культурами в условиях Адыгеи.  
Среднее за 1998-2007 гг.

Культура	Урожайность культуры, т/га	Энергия урожая, МДж	ФАР КДж/см <sup>2</sup>	КПД ФАР %
1	2	3	4	5
Озимая пшеница	3,26	43391	134,6	3,2
Озимый ячмень	3,20	34624	134,6	2,6
Озимая рожь	2,05	27449	134,6	2,0
Яровая пшеница	1,44	19166	118,2	1,6
Яровой ячмень	1,49	19385	125,9	1,5
Овес	1,53	19202	133,4	1,4
Горох	1,27	16104	85,2	1,9
Рис	2,40	28512	159,8	1,8
Кукуруза на зерно	1,64	22845	195,9	1,2
Сахарная свекла	9,94	44730	154,7	2,9
Подсолнечник	1,06	14840	166,8	0,9
Соя	0,90	14877	195,9	0,8
Рапс на зерно	1,36	2584	133,4	2,9
Картофель	8,79	161736	166,8	1,8
Овощи	7,27	8506	143,9	0,6

Бахчи	5,27	6166	166,8	0,4
Кукуруза на силос и зеленый корм	7,80	24180	166,8	1,4
Однолетние травы	6,14	14736	143,9	1,0
Кормовые корнеплоды	9,67	20597	154,7	1,3
Многолетние травы, прошлых лет	10,70	40660	226,8	1,8
Многолетние травы, текущего года	9,25	28675	118,1	2,4

В зависимости от продолжительности вегетационного периода значения фотосинтетически активной радиации изменяются от 85,2 кДж/см<sup>2</sup> на посевах гороха до 226,8 кДж/см<sup>2</sup> на многолетних травах. С учетом фактической урожайности и переводных коэффициентов получены значения КПД ФАР в интервале 0,4-3,2 %.

Установлено, что наиболее полное использование солнечной энергии отмечено у озимой пшеницы (КПД ФАР = 3,2). Далее в группе с 2,0 до 3,0 % использованием находятся такие культуры как озимый ячмень, озимая рожь, рапс, многолетние травы текущего года, сахарная свекла. Яровые колосовые, горох, рис, картофель, многолетние травы прошлых лет, кукуруза на зеленый корм и силос, кормовые корнеплоды и однолетние травы используют природные ресурсы на 1,0-2,0 %, а менее 1,0 % – подсолнечник, соя, овощи, бахчи.

Уровень продуктивности сельскохозяйственных культур рассчитывается по выходу продукции на один балл биоклиматического индекса (Бк).

Расчет биоклиматического индекса удобно проводить по формуле Д.И. Шашко [3]:

$$B_k = 55 K_p (\Sigma t_{ак} / 1000). \quad (2)$$

где  $K_p$  – коэффициент роста урожайности по отношению фактической и максимальной урожайности;

$\Sigma t_{ак}$  – сумма средних суточных температур воздуха за период активной вегетации в данном месте, °С;

$\Sigma t_{ак (баз)}$  – базисная сумма средних суточных температур воздуха за период активной вегетации, относительно которой проводится сравнительная оценка, °С (сумма температур на границе полевого земледелия (1000 °С)).

Результаты проведенных исследований позволили уточнить значения коэффициентов относительной урожайности  $K_p$  для различных сельскохозяйственных культур, выращиваемых в течение десяти лет, а также рассчитать цену балла по продуктивности культур на единицу биоклиматического индекса (таблица 2).

Таблица 2. Сравнительная оценка продуктивности сельскохозяйственных культур в условиях Адыгеи (среднее за 1998-2007 гг.)

Культура	Урожайность сельскохозяйственных культур		Относительная урожайность, Кр	Биоклиматический индекс Бк	Цена балла, кг з.ед.	Уровень продуктивности
	т/га	т з. ед.				
1	2	3		4	5	6
Озимая пшеница	3,26	3,26	0,78	82,4	39,6	Высокий
Озимый ячмень	3,20	3,20	0,81	85,5	37,4	Высокий
Озимая рожь	2,05	2,05	0,61	64,4	31,8	Высокий
Яровая пшеница	1,44	1,44	0,81	75,3	19,1	Средний
Яровой ячмень	1,49	1,49	0,73	72,3	20,6	Средний
Овес	1,53	1,23	0,76	79,8	15,4	Низкий
Горох	1,27	1,78	0,74	50,1	35,6	Высокий
Рис	2,40	3,36	0,71	89,1	37,7	Высокий
Кукуруза на зерно	1,64	1,64	0,55	84,7	19,4	Средний
Сахарная свекла	9,94	2,58	0,44	53,4	48,4	Высокий
Подсолнечник	1,06	1,56	0,62	81,4	19,2	Средний
Соя на зерно	9,0	1,62	0,56	86,4	18,8	Средний
Рапс на зерно	1,36	1,69	0,85	89,1	19,0	Средний
Картофель	87,9	2,20	0,81	106,2	20,7	Средний
Овощи	72,2	1,82	0,65	73,7	24,7	Повыш.
Бахчи продовольственные	5,27	1,32	0,67	87,5	15,1	Низкий
Кукуруза на силос и зеленый корм	7,80	1,33	0,73	95,7	13,9	Низкий
Однолетние травы	6,14	2,46	0,78	88,6	27,8	Повыш.
Кормовые корнеплоды	9,67	1,93	0,56	68,2	28,3	Высокий
Бахчи кормовые	5,13	1,28	0,49	64,1	19,9	Средний
Многолетние травы прошлых лет	10,7	5,35	0,82	135,3	37,5	Высокий
Многолетние травы текущего года	9,25	4,63	0,84	78,1	59,5	Очень высокий

Согласно классификации Д.И. Шашко, кукуруза на силос и зеленый корм, бахчи продовольственные, овес имеют низкий уровень продуктивности (13,9-15,4 кг зерн. ед.); яровая пшеница, яровой ячмень, кукуруза н/з, подсолнечник, соя, рапс, картофель и бахчи кормовые – средний уровень (19,0-20,7 кг зерн. ед.); овощи, однолетние травы и кормовые корнеплоды – повышенный уровень (24,7-28,3 кг зерн. ед.); озимые колосовые и многолетние травы – высокий и очень высокий уровень (31,8-59,5 кг зерн. ед.). Эту тенденцию подтверждает и анализ таких показателей, как относительная урожайность и биоклиматический индекс культур.

Комплексный анализ уровня продуктивности сельскохозяйственных культур и эффективности использования фотосинтетически активной радиации позволяет сгруппировать культуры с разным уровнем исследуемых показателей. В соответствии с произведенной группировкой приоритетность возделываемых культур распределяется следующим образом (таблица 3).

Таблица 3. Группы культур по эффективности использования агроклиматических ресурсов

Группы культур	КПД ФАР, %	Цена балла, кг зерн. ед.	Уровень продуктивности
I Озимая пшеница	>3	>30	Высокий
II Озимая рожь, озимый ячмень, сахарная свекла, рапс н/з, многолетние травы текущего года	2-3		
III Яровая пшеница, яровой ячмень, овес, горох, рис, кукуруза н/з, картофель, кукуруза н/с, однолетние травы, кормовые корнеплоды, многолетние травы прошлых лет	1-2	18-30	Повышенный и средний
IV Подсолнечник, соя, овощи, бахчи	<1,0	<18	Низкий

Исследование взаимосвязи между ценой балла по биоклиматическому индексу и коэффициентом использования ФАР показало высокий уровень достоверности аппроксимации, составившими 0,76 для зерновой группы культур и 0,93 для кормовой группы, характер взаимосвязи описывается полиномиальными зависимостями.

Таким образом, анализ полученных данных показывает, что в среднем за 10 лет наиболее эффективное использование агроклиматических ресурсов наблюдается у озимых колосовых, сахарной свеклы, многолетних трав, гороха и риса. Эти культуры используют теплоэнергетические ресурсы на 2-3 % и более при уровне продуктивности более 30 кг на 1 балл.

У яровых колосовых, картофеля, овощей, однолетних трав и кормовых корнеплодов коэффициент использования теплоэнергетических ресурсов снижен до 1-2 % при уровне продуктивности 18-30 кг на 1 балл.

Низкое использование природных ресурсов и низкий уровень продуктивности кукурузы, сои, подсолнечника, овса и бахчевых культур (менее 18 кг на 1 балл) обусловлен несоблюдением чередования культур в севооборотах и применением несовершенных технологий их возделывания. В то же время культуры, имеющие низкие значения цены балла на единицу биоклиматического индекса обладают высоким потенциалом роста урожайности при оптимизации агроклиматических и агротехнических факторов.

#### Литература:

1. Каюмов М.К. Программирование продуктивности полевых культур: справочник. 2-е изд. М.: Росагропромиздат, 1989. 368 с.
2. Биоклиматический потенциал и его использование / Д.И. Шашко [и др.] // Земледелие. 1985. № 6. С. 18 -26.
3. Энергетическая оценка технологий возделывания сельскохозяйственных культур : метод. указания. Волгоград: ВГСХА , 1994. 24 с.

**References:**

1. Kayumov M.K. *Programming the productivity of field crops: a handbook. 2nd ed. M.: Rosagropromizdat, 1989. 368 p.*
2. *Bioclimatic potential and its use / D.I. Shashko [and others] // Farming. 1985. № 6. P. 18 -26.*
3. *Energy assessment of technologies of cultivation of agricultural crops: guidelines. Volgograd: VSAA, 1994. 24 p.*