

**Божко Л.Е.** доцент,  
Одесский государственный экологический университет

## **ОЦЕНКА АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР В УКРАИНЕ**

*На основании концепции максимальной продуктивности адаптирована и модифицирована модель оценки агроклиматических ресурсов территории, которая учитывает биологические возможности овощных культур, выявлены закономерности формирования агроклиматических условий произрастания и формирования урожая в разных агроклиматических условиях. Получена количественная оценка влияния агроклиматических условий на продукционный процесс растений.*

**Ключевые слова:** модель, агроклиматические ресурсы, продуктивность, овощные, агроэкологические категории, урожай.

**Вступление.** Получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур возможно только при полном использовании климатических ресурсов территории, на которой они возделываются. В этом аспекте изучение агроклиматической обеспеченности формирования урожаев сельскохозяйственных культур имеет важное и практическое значение ресурсов.

Овощные культуры играют особую роль в питании человека. Овощи являются важнейшим источником витаминов, органических веществ, катализаторами щелочных реакций в организме человека.

На территории Украины среди овощных культур наиболее распространены посевы капусты, огурцов, томатов, сладких перцев и баклажан. И по посевным площадям среди других овощных культур занимают первое место. В связи с этим основной задачей овощеводов является получение высоких и устойчивых урожаев овощей.

Разнообразие природных условий Украины, различие в обеспеченности культур теплом и влагой, определяют варьирование соотношения посевных площадей и изменчивость урожайности различных по скороспелости сортов овощных культур.

Целью настоящего исследования было - адаптировать и модифицировать применительно к территории Украины модель оценки агроклиматических ресурсов возделывания баклажанов, огурцов, сладких перцев и томатов.

**Материалы и методы исследований.** Исследования выполнялись на основе фондовых материалов Гидрометеорологической службы Украины, данных центрального статистического управления Украины и Государственной комиссии по сортоиспытания сельскохозяйственных культур за период с 1966 по 2000 гг. В качестве теоретической основы была принята модель А.Н. Полевого, [1, 2], которая состоит из 6 блоков: блока входной информации, блока показателей солнечной радиации и влаготемпературного режима, блока функций влияния фазы развития растений и метеорологических факторов на продукционный процесс растений, блока плодородия почвы и обеспеченности растений минеральным питанием, блока агроэкологических категорий урожайности и блока обобщенных оценочных характеристик.

**Результаты исследований и их анализ.** Наиболее адекватное отображение агроклиматических ресурсов может быть реализовано в агроэкологических категориях

урожайности, которые основываются на принципах максимальной продуктивности и соответствия условий внешней среды обитания потребностям растений [3]. Логичным следствием принципа максимальной продуктивности и соответствия условий является метод эталонных урожаев, суть которого заключается в сравнении урожаев сельскохозяйственных культур разного уровня – от производственных (УП) до потенциально возможных урожаев при идеальных метеорологических условиях (ПУ) и действительно возможных урожаев в реально существующих почвенно-климатических условиях (ДВУ).

Для более детальной оценки агроклиматических условий в качестве временного шага модели рассматривается декадный период. Увеличение потенциальной урожайности за декаду в зависимости от интенсивности фотосинтетически активной радиации (ФАР) и биологических особенностей овощных культур с учетом изменения способности растений к фотосинтезу в течение вегетационного периода определяется по формуле

$$\frac{\Delta ПУ^j}{\Delta t} = \alpha_\phi^j \frac{\eta \cdot Q_{\text{фар}}^j \cdot d\nu^j}{q} \quad (1)$$

где  $\frac{\Delta ПУ^j}{\Delta t}$  – прирост потенциальной урожайности за декаду,  $\text{г/м}^2 \cdot \text{дек}$ ;  $\alpha_\phi$  – онтогенетическая кривая фотосинтеза;  $\eta$  – КПД посевов, отн.ед.;  $Q_{\text{фар}}$  – сумма ФАР за один день расчетной декады,  $\text{кДж/см}^2 \cdot \text{сут.}$ ;  $d\nu$  – число дней в расчетной декаде, сут.;  $q$  – калорийность,  $\text{кДж/г}$ ;  $j$  – номер расчетной декады.

Средняя калорийность сухой биомассы у различных видов овощных культур варьирует в пределах 18.07 - 20.5  $\text{кДж/г}$ . Калорийность меняется в онтогенезе и для отдельных органов растений она разная.

Прирост метеорологически возможной урожайности представляет собой прирост потенциальной урожайности, который будет ограничен влиянием режима увлажнения и температурного режима

$$\frac{\Delta МВУ^j}{\Delta t} = \frac{\Delta ПУ^j}{\Delta t} \cdot FTW_2, \quad (2)$$

где  $\frac{\Delta МВУ^j}{\Delta t}$  – прирост метеорологически возможной урожайности,  $\text{г/м}^2 \cdot \text{дек}$ ;  $FTW_2$  – обобщенная функция влияния температурного режима и режима увлажнения с коррекцией на сочетание различных экстремальных условий, отн.ед.

Эта функция определяется по принципу Либиха с учетом влияния температуры воздуха и условий увлажнения на производственный процесс [4]. Функция влияния температуры воздуха на интенсивность фотосинтеза определяется по формуле

$$\Psi_\phi^j = \begin{cases} 13,7 \cdot \sin(0,077 \cdot x_1^j), & \text{при } (T^j - T_0) < T_{\text{opt1}}^j \\ 1, & \text{при } T_{\text{opt1}}^j \leq (T^j - T_0) \leq T_{\text{opt2}}^j \\ 1,13 \cdot \cos(1,570 \cdot x_2^j), & \text{при } (T^j - T_0) > T_{\text{opt2}}^j \end{cases}, \quad (3)$$

где  $\Psi_\phi$  – температурная кривая фотосинтеза, отн. ед.;  $T$  – среднедекадная температура

воздуха, °С;  $T_0$  – среднедекадная температура воздуха, при которой начинается фотосинтез, °С;  $T_{opt1}$  – нижняя граница температурного оптимума для фотосинтеза, °С;  $T_{opt2}$  – верхняя граница температурного оптимума для фотосинтеза, °С.

$$x_1^j = (T_x^j k_{экс}^T - T_0) / (T_{opt1}^j - T_0) \quad (4)$$

$$x_2^j = (T_x^j k_{экс}^T - T_{opt2}^j) / (T_{max} - T_{opt2}^j), \quad (5)$$

где  $T_{max}$  – среднедекадная температура воздуха, при которой прекращается фотосинтез, °С;  $T_x$  – температура воздуха на горизонтальной поверхности;  $k_{экс}^T$  – коэффициент для пересчета температуры воздуха на склоне.

Функция влияния влажности почвы на фотосинтез находится по формуле

$$\gamma_{\Phi} = \begin{cases} -1,163(x_3^j)^2 + 2,187x_3^j & \text{при } W^j k_{экс}^W < W_{opt1}^j; \\ 1 & \text{при } W_{opt1}^j \leq W^j k_{экс}^W \leq W_{opt2}^j; \\ -0,654 + 3,824x_4^j - 2,633(x_4^j)^2 + 0,467(x_4^j)^3 & \text{при } W^j k_{экс}^W > W_{opt2}^j \end{cases} \quad (6)$$

где  $W^j$  – запасы продуктивной влаги в полуметровом слое почвы;  $W_{opt1}$  и  $W_{opt2}$  – соответственно нижняя и верхняя границы оптимальных запасов влаги;  $\chi_3$  и  $\chi_4$  – отношение  $W_k$  соответственно к  $W_{opt1}$  и  $W_{opt2}$ .

Формирование действительно возможной урожайности ограничивается уровнем естественного плодородия почвы:

$$\frac{\Delta ДВУ^j}{\Delta t} = \frac{\Delta МВУ^j}{\Delta t} \cdot B_{III} \cdot F_{gum}, \quad (7)$$

где  $\frac{\Delta ДВУ^j}{\Delta t}$  – прирост действительно возможной урожайности, г/м<sup>2</sup> · дек.;  $B_{III}$  – балл почвенного бонитета, отн.ед;  $F_{gum}$  – функция влияния содержания гумуса в почве.

Получение уровня хозяйственной урожайности ограничивается реально существующим уровнем культуры земледелия и эффективностью внесенных минеральных и органических удобрений

$$\frac{\Delta УП^j}{\Delta t} = \frac{\Delta ДВУ^j}{\Delta t} \cdot k_{земл} \cdot F W_{ef}^j, \quad (8)$$

где  $\frac{\Delta УП^j}{\Delta t}$  – прирост урожайности в производстве, г/м<sup>2</sup> · дек.;  $k_{земл}$  – коэффициент, который характеризует уровень культуры земледелия и хозяйственной деятельности, отн. ед.;  $F W_{ef}^j$  – функция эффективности внесения органических и минеральных удобрений в зависимости от условий влагообеспеченности декад вегетации, отн. ед.

Важным показателем продуктивности посевов сельскохозяйственных культур является коэффициент хозяйственной эффективности урожая –  $K_{хоз}$ , который выражает отношение количества сухой фитомассы хозяйственной части урожая (плоды) к общей сухой фитомассе.

Коэффициент хозяйственной эффективности зависит сорта сельскохозяйственных культур и агрометеорологических условий.

С учетом этого показателя вычисляются различные агроэкологические категории урожая плодов при их стандартной влажности

$$ПУ_{плодов} = ПУ \cdot K_{хоз} \cdot 1.14 \cdot 0.1, \quad (9)$$

$$МВУ_{плодов} = МВУ \cdot K_{хоз} \cdot 1.14 \cdot 0.1, \quad (10)$$

$$ДВУ_{плодов} = ДВУ \cdot K_{хоз} \cdot 1.14 \cdot 0.1, \quad (11)$$

$$УП_{плодов} = УП \cdot K_{хоз} \cdot 1.14 \cdot 0.1, \quad (12)$$

где  $ПУ_{плодов}$ ,  $МВУ_{плодов}$ ,  $ДВУ_{плодов}$ ,  $УП_{плодов}$  – агроэкологические категории соответственно каждой культуры, ц/га.

Из причин, снижающих  $K_{земль}$  прежде всего следует отметить засуху и несвоевременный полив растений. При высокой общей продуктивности фотосинтеза и высоком приросте общей сухой фитомассы снижение  $K_{земль}$  обусловлено ухудшением условий ФАР внутри посева при интенсивном вегетативном росте растений, высокорослостью растений и недостаточной обеспеченностью растений питательными веществами при высокой влажности почвы [5].

Минеральные элементы при дробном и дифференциальном применении повышают  $K_{земль}$  и качество урожая. Совместное внесение азота и фосфора, усиленное фосфорное питание, а также бор и марганец способствуют повышению  $K_{земль}$  тогда как усиленное азотное питание и медь снижают  $K_{земль}$  отдельных культур [5].

Показатель  $K_{земль}$  снижается при очень низком и при достаточно высоком накоплении фитомассы, однако, при некотором среднем значении фитомассы он достигает наибольшей величины.

Таким образом, высокий уровень накопления общей фитомассы является, с одной стороны, базой для создания высокого урожая, с другой – часто ведет к снижению коэффициента хозяйственной эффективности посевов. Следовательно, уровень хозяйственно ценной части урожая не всегда пропорционален значению КПД, рассчитанному по общей сухой фитомассе. Поэтому, наряду с КПД посева  $\eta$ , рассчитанным по общей сухой фитомассе, иногда можно рассматривать отдельно КПД хозяйственно ценной части урожая за вегетационный период

$$\eta_{хоз} = \frac{qm_{хоз}}{\sum Q_{\phi}}, \quad (13)$$

где  $m_{хоз}$  – сухая фитомасса хозяйственно ценной части урожая;  $q$  - калорийность урожая;  $\sum Q_{\phi}$  – сумма ФАР за вегетационный период. Или

$$\eta_{хоз} = \eta K_{хоз}. \quad (14)$$

Величина  $K_{земл}$ , показывающая долю плодов в общей массе урожая, находится в зависимости от размеров общей биомассы растений  $M_{общ}$ , с учетом влияния температуры воздуха периода вегетации на уровень этой величины

$$K_{хоз} = \left[ -0,43 + 6,702 \cdot 10^{-4} \cdot M_{общ} - 4,171 \cdot 10^{-7} (M_{общ})^2 + 8,889 \cdot 10^{-11} (M_{общ})^3 \right] \cdot t_{K_{хоз}}, \quad (15)$$

$$t_{K_{хоз}} = -4,648 + 0,536 \cdot \overline{t_{В.П.}} - 0,13 (\overline{t_{В.П.}})^2, \quad (16)$$

где  $t_K$  - функция влияния температуры воздуха на уровень  $K_{земл}$ ;  $t_{В.П.}$  - средняя за период вегетации температура воздуха.

Формулы (1-10) позволяют определить различные агроэкологические категории урожайности разных овощных культур. Включение в модель параметров, которые характеризуют различия в требованиях групп сортов к условиям внешней среды, позволило оценить реакцию различных сортов на агроклиматические условия их выращивания.

Проверка адекватности предложенной модели показала, что средняя относительная ошибка расчета ДВУ составляет 15 – 18% для различных овощных культур. Это является хорошим показателем ее работоспособности.

Соотношение агроэкологических категорий урожайности (ПУ, МВУ, ДВУ, УП) позволяет определить комплексные оценки агроклиматических ресурсов: степени благоприятности климатических условий  $K_m$ , эффективности использования климатических ресурсов  $K_{ар}$ , уровня реализации агроэкологического потенциала при существующей культуре земледелия  $K_{агро}$ , уровня культуры земледелия с точки зрения хозяйственного использования комплекса метеорологических и почвенных условий  $K_{земл}$ , благоприятности почвенных условий  $K_{п}$  находились в соответствии с работами [3, 6]

$$K_m = МВУ/ПУ, \quad (17)$$

$$K_{п} = ДВУ/МВУ, \quad (18)$$

$$K_{ар} = УП/МВУ, \quad (19)$$

$$K_{эф.земл} = УП/ДВУ. \quad (20)$$

Повышение уровня УП и доведение его к ДВУ требует тщательного соблюдения всех способов агротехники, выполнения их в полном соответствии с агрометеорологическими условиями на конкретном поле. Это является первоочередной задачей программирования урожая, направленной на устранение лимитирующего действия разнообразных хозяйственных факторов. Приближение ДВУ к МВУ потребует работ по повышению плодородия почвы. Разница между МВУ и ПУ компенсируется за счет мелиоративных мероприятий, а также вследствие правильного подбора сортов и культур, которые лучше приспособлены к особенностям конкретного климата.

Повышение уровня ПУ обеспечивается, главным образом, путем селекции новых сортов, которые будут иметь более высокий уровень урожайности за счет эффективного использования солнечной радиации.

На рис. 1 приводится пример декадного хода характеристик теплового и водного

режимов и приростов метеорологически возможной урожайности (МВУ) посевов сладких перцев по Одесской области.

В Одесской области расположены наибольшие по площади посеvy сладких перцев в сравнении с другими областями степной зоны Украины. Пример приведен для среднеспелого сорта перцев Подарок Молдовы.

Анализ кривой, дающей представление о суммах ФАР за вегетационный период, показывает, что эта кривая начинается с отметки 139 МДж/м<sup>2</sup>, в последующей декаде она резко возрастает до 148 МДж/м<sup>2</sup>. К началу фазы массового цветения перцев (с конца июня до середины июля) она достигает максимума – 163 МДж/м<sup>2</sup>, снижаясь в следующей декаде до 151 МДж/м<sup>2</sup>. В период плодоношения (с 7 декады вегетации) отмечается снижением прихода ФАР до 132 МДж/м<sup>2</sup>. В конце вегетации, в последнюю декаду перед сбором (вторая декада сентября), приход ФАР уменьшился до 92 МДж/м<sup>2</sup>.

Кривая ДПУ начинается с отметки 96 г/м<sup>2</sup>, затем резко поднимается вверх в следующей декаде и достигает 366 г/м<sup>2</sup>. Отрезок кривой, совпадающий с периодом высадка рассады - цветение имеет плавный характер и опустившись до 345 г/м<sup>2</sup> снова возрастает до 368 г/м<sup>2</sup>. В следующей декаде в начале плодоношения уровень ПУ повышается до 421 г/м<sup>2</sup>, затем опять опускается до 353 г/м<sup>2</sup> в период от цветения до технической спелости. С этого момента происходит еще более плавное падение уровня ДПУ и в завершение периода плодоношения уровень приростов снижается до 203 г/м<sup>2</sup>.

Переходя к описанию температурных характеристик (рис.1,а) видно, что кривая T<sub>opt</sub> начинается с 16,3°C. плавно поднимаясь, достигает максимума при температуре 21,6°C. Жизненный цикл в своем завершении характеризуется температурой 17,0°C.

T<sub>opt2</sub> начинается на отметке 23,8°C, достигает максимума при 28,3°C, затем плавно опускается до 24,5°C. Разность между T<sub>opt1</sub> и T<sub>opt2</sub> составляет 7,4°C.

Кривая среднедекадных значений температуры воздуха начинается с 16,1°C. В следующей декаде, пересекая T<sub>opt1</sub> входит в температурный интервал, проходя почти по его середине в период цветение – техническая спелость. В конце вышеупомянутой фазы кривая средней за декаду температуры воздуха выходит за пределы температурного оптимума. Достигает максимума при температуре 24,4°C в фазу техническая спелость. В последней декаде фазы плодоношения она пересекая T<sub>opt2</sub> при температуре 19,8°C не возвращается в температурный оптимум до конца жизненного цикла и в фазу созревания температура снижается до 12,9°C.

Потребность сладких перцев во влаге, как и других овощных культур, изменяется в онтогенезе. От высадки рассады в грунт до начала массового плодоношения у сладких перцев идет нарастание вегетативной массы, происходит образование бутонов, цветков и плодов, созревание плодов до технической спелости.

В период первых сборов нарастание вегетативной массы приостанавливается и после сбора плодов снова начинается ее увеличение. Так происходит до последнего сбора плодов (сентябрь – начало октября). В период от высадки рассады до образования боковых побегов Суммарное испарение (E<sub>акт</sub>) составляет 44 мм (рис.1,б), затем медленно растет и достигает к концу цветения 59 мм. В период технической спелости испарение повышается и достигает 72 мм. Уровень испарения в 10 – 11 мм характерен для фазы полная спелость.

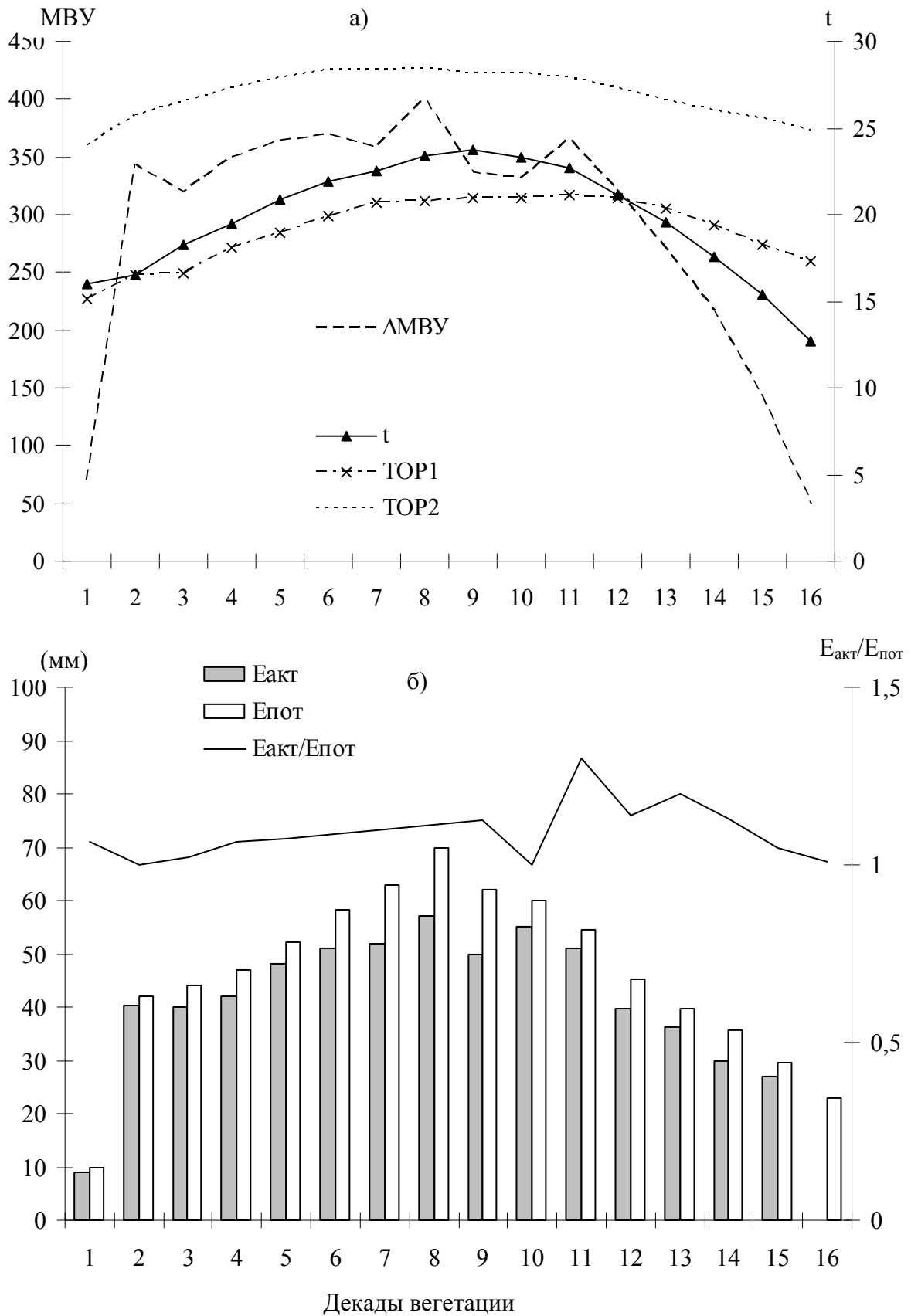


Рисунок 1 – Декадный ход характеристик водно-теплового режима и приростов МВУ ( $\Delta MBU$ , г/м<sup>2</sup>) перцев в Одесской области.

Кривая отношения суммарного испарения к испаряемости  $E_{\text{акт}}/E_{\text{пот}}$  показывает, что в начале развития, после высадки рассады в грунт, оно составляет 0,75 отн.ед и увеличивается до 0,81 в период массового сбора плодов. Затем опять начинается незначительный рост и к середине фазы плодоношения составляет 0,97 отн.ед., повышаясь к 9 – 10 декаде развития до 1,05 отн.ед. Затем снижается до 0,86 отн.ед. Такое положение объясняется частыми поливами в период плодоношения.

Кривая ДВУ начинается с 88 г/м<sup>2</sup> и возрастает к началу фазы образования боковых побегов до 351 г/м<sup>2</sup>. Достигает максимума к концу периода цветения – техническая спелость и составляет 412 г/м<sup>2</sup>. Затем происходит снижение приростов МВУ и в фазу плодоношения, оно колеблется от 339 до 272 г/м<sup>2</sup>. Затем происходит резкое падение уровня ДВУ до 203 г/м<sup>2</sup>. Заканчивается жизненный цикл на отметке 60 г/м<sup>2</sup>. Подобные исследования были проведены по всем перечисленным овощным культурам четырех агроклиматических зон Украины. В качестве примера приведены обобщенные характеристики агроклиматических условий возделывания и продуктивности разных овощных культур по районам южной Степи Украины (табл.1).

Таблица 1 – Обобщенные характеристики агроклиматических условий возделывания и продуктивности овощных культур в южной Степи Украины

Общие показатели за период вегетации	Баклажаны	Сладкие перцы	Огурцы	Томаты
Сумма активных температур выше 13°C	2800	2980	2500	2940
Сумма ФАР, МДж/м <sup>2</sup>	1770	1882	1510	1880
Продолжительность вегетационного периода, сут.	141	156	102	146
Сумма осадков плюс поливы, мм	505	531	295	510
Потребность растений во влаге, мм	669	694	380	682
Суммарное испарение, мм	619	658	320	650
Оценка степени благоприятности климатических условий, отн.ед.	0,877	0,889	0,880	0,915
Оценка уровня использования агроклиматических ресурсов, отн.ед	0,400	0,452	0,450	0,450
Оценка уровня реализации агроэкологического потенциала, отн.ед	0,998	0,998	0,998	0,998
Оценка уровня использования метеорологических и почвенных условий, отн.ед.	0,562	0,562	0,562	0,562
ПУ плодов, ц/га	291	330		307
МВУ плодов, ц/га	258	293		245
ДВУ плодов, ц/га	171	234		196
УП плодов, ц/га	96	132		108

Для каждой из областей четырех агроклиматических зон Украины на основе средних многолетних данных с помощью модели получены характеристики агроэкологических категорий урожайности, комплексные оценки и выполнено районирование территории применительно к среднеспелым сортам овощных культур:



баклажан, сладких перцев, огурцов, томатов.

Для примера на рис. 1, а представлено распределение МВУ среднеспелых сортов сладких перцев. Из рис. видно, что наиболее высокие значения МВУ (более 450 ц/га) наблюдаются в АР Крым и южных районах Одесской области. Самые низкие значения МВУ наблюдаются в лесной и северной части лесостепной зон Украины (менее 200 ц/га). Эта закономерность сохраняется также для остальных овощных культур.

В результате рассмотрения условий формирования урожаев овощных культур всех категорий можно сделать вывод, что во всех агроклиматических зонах для среднеспелых сортов наблюдается единая тенденция повышения приростов к концу массового цветения и к началу технической спелости. Скорость нарастания приростов выше в южных областях Украины, что объясняется более высоким уровнем прихода ФАР, а также более высоким термическим фоном.

**Выводы.** С помощью модели оценена ежедекадная динамика внутри вегетационного периода показателей приростов агроэкологических категорий урожайности под влиянием радиационного, теплового и водного режимов по территории Украины; выполнена в сортовом разрезе оценка агроклиматических ресурсов продуктивности четырех агроклиматических зон Украины применительно к возделыванию сортов различной скороспелости баклажан, огурцов, сладких перцев и томатов; определены уровни агроэкологических категорий урожайности, которые характеризуют эти ресурсы. Получены количественные комплексные оценки степени благоприятствования климатических ресурсов возделывания овощных культур в разных агроклиматических зонах; выделены районы, наиболее благоприятные для возделывания овощных культур, что позволит более рационально размещать посевные площади этих культур.

### Список литературы

1. *Полевой А.Н* Прикладное моделирование и прогнозирование продуктивности посевов. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 320 с.
2. *Полевой А.Н.* Теория и расчет продуктивности сельскохозяйственных культур. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 175 с.
3. *Тооминг Х.Г.* Солнечная радиация и формирование урожая. – Л.: Гидрометеиздат, 1977. – 200 с.
4. *Liebig J.* Chemistry in its Applikation to and Phisiologi. – London, Taylor and Walton, 1840.
5. *Сепп Ю.В., Тооминг Х.Г.* Ресурсы продуктивности картофеля. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 261 с.
6. *Патрон П.И.* Комплексное действие агроприемов в овощеводстве. – Кишинев.: «Штиница», 1981. – 283 с.
7. *Божко Л.Е.* Комплексные оценки агроклиматических ресурсов выращивания овощных культур в Украине. //В сб. «Метеорология, климатология и гидрология», вып. 46, 2002.

**Оцінка агрокліматичних ресурсів вирощування овочевих культур в Україні.**

**Божко Л.Ю.**

*На основі концепції максимальної продуктивності адаптована і модифікована модель оцінки агрокліматичних ресурсів території, яка враховує біологічні особливості овочевих культур, виявлені закономірності формування агрокліматичних умов зростання і формування врожаїв в різних агрокліматичних умовах. Одержана кількісна оцінка впливу мінливості агро кліматичних характеристик на продукційний процес рослин.*

**Ключові слова:** модель, агрокліматичні ресурси, продуктивність, овочеві, агроекологічні категорії, врожай.

**Estimation of agroclimatological resources in Ukraine for crops growing.**

**Boshco L.**

*The estimation model of agroclimatological resources of the territory which takes into consideration the biological peculiarities of vegetable crops is worked out on the base of maximum productivity conception. The regularities of formation of agroclimatological condition of growing and yield formation in different agroclimatological condition are shown here. The quantitative estimation of influence of agroclimatological characteristics exchangeability on the plant process productivity is received.*

**Key words:** model, agroclimatological resources, productivity, vegetable, agroecological categories, yield.