

УДК 634.1:631.54:338.43

UDC 634.1:631.54:338.43

06.01.01 Общее земледелие, растениеводство

General agriculture and crop product

**ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ РЕСУРСОЕМКОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРОМЫШЛЕННОМ ПЛОДОВОДСТВЕ И ПРЕДЕЛОВ УСТОЙЧИВОСТИ АГРОЦЕНОЗОВ ПРИ ТЕХНОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ\***

**JUSTIFICATION OF THE OPTIMAL PARAMETERS OF THE RESOURCE CAPACITY OF INDUSTRIAL AND TECHNOLOGICAL PROCESSES IN INDUSTRIAL FRUIT AND THE LIMITS OF STABILITY OF AGRICENE IN TECHNOLOGICAL EXPOSURE**

Шадрина Жанна Александровна

д-р экон. наук, доцент,

зав. лабораторией экономики

РИНЦ SPIN-код: 6370-7329

Scopus Author ID: 57200413990

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия», Краснодар Россия,*

Shadrina Zhanna Aleksandrovna

Doctor of Economics, Docent,

Head of the Laboratory of Economics

SPIN-code: 6370-7329

Scopus Author ID: 57200413990

*Federal State Budget Scientific Institution «North Caucasian Federal Scientific Center of Horticulture, Viticulture, Wine-making», Krasnodar, Russia*

Шичиях Рустем Адамович

канд. экон. наук,

доцент кафедры менеджмента

SPIN-code: 3243-1971

Scopus Author ID: 57094051900

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина», Краснодар, Россия*

Shichiyakh Rustem Adamovich

Candidate of Economics science

Associate Professor of Management

SPIN-code: 3243-1971

Scopus Author ID: 57094051900

*Federal State-funded Educational Institution of Higher Professional Education Kuban State Agrarian University named after I.T.Trubilin, Krasnodar, Russia*

Дана интегральная оценка ресурсоёмкости производственно-технологических процессов в промышленном плодоводстве. Обоснованы пределы устойчивости плодовых агроценозов при техногенных воздействиях. Установлены регрессионные зависимости по технологическим процессам в разрезе отдельных видов используемых ресурсов: капитальные (амортизациоёмкость), оборотные (материалоёмкость и коэффициент закрепления) и трудовые (зарплатоёмкость). Обоснованы оптимальные параметры ресурсоёмкости производственно-технологических процессов в промышленном плодоводстве

An integral assessment of the resource intensity of production and technological processes in industrial fruit growing is given. The limits of the stability of fruit agrocenoses under technogenic impacts are substantiated. Regressive dependencies were established for technological processes in the context of certain types of resources used: capital (depreciation), working capital (consumption of materials and the coefficient of consolidation) and labor (wage intensity). The optimal parameters of resource-intensiveness of production and technological processes in industrial fruit growing are substantiated

Ключевые слова: РЕСУРСОЕМКОСТЬ, АГРОЦЕНОЗ, ПРОМЫШЛЕННОЕ ПЛОДОВОДСТВО, ТЕХНОГЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ, ПРЕДЕЛЫ, ПАРАМЕТРЫ

Keywords: RESOURCE CAPACITY, AGROCENOSIS, INDUSTRIAL FRUIT, TECHNOLOGICAL INFLUENCE, LIMITS, PARAMETERS

DOI: <http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-152-019>

\* Работа выполнена при поддержке РФФИ и администрации Краснодарского края № 18-410-230009 р\_а и в рамках выполнения государственного задания

**Введение.** Устойчивость функционирования агроценозов с участием многолетних сельскохозяйственных культур в решающей степени определяется ресурсным потенциалом конкретных экологических зон, объективными возможностями применяемых технологий и новых технологических операций и регламентов, направленных на снижение энергетических, материальных и трудовых затрат при возделывании насаждений.

Оптимальный баланс используемых ресурсов, их воспроизводство в должной размерности и пропорциях составляет основу устойчивости агроценоза как способности его сохранять свою структуру и функциональные особенности при воздействиях факторов внешней и внутренней среды, которую необходимо рассматривать в системной взаимосвязи всех составляющих, то есть рассматривать равновесные, устойчивые состояния (динамический оптимум) для каждого элемента или компонента системы [1].

**Целью** данной работы являлось обоснование оптимальных параметров ресурсоёмкости производственно-технологических процессов в промышленном плодоводстве и определение пределов устойчивости агроценозов при техногенных воздействиях.

**Методика исследования.** При выполнении исследований использовались методы системного анализа, экономико-статистические методы, а также методы факторного анализа.

**Результаты и обсуждение.** Материально-вещественные изменения в системах с популяционным типом управления: порог минимума –  $10^{-6}$  -  $10^{-8}$  раз от нормы; порог выхода из стационарного состояния (устойчивых колебаний без угрозы деструкции) – в среднем 10 % от нормы (правило 10 %); порог постепенной деструкции находится в среднем свыше 10% от нормы и до 10 % величины от среднего прироста популяции (потенциала самовозобновления, саморегуляции); порог катастрофического

саморасширения или самосужения под влиянием внешних факторов равен  $10^5-10^6$ , очень редко –  $10^7-10^8$  раз по сравнению со средним числом особей в популяции. По остальным структурным компонентам агроэкосистемы пределы устойчивости составляют 0,38-0,62 от нормативных значений оценочных показателей [2].

Оптimum воспроизводственных возможностей и пределов устойчивости компонентов агроэкосистемы определяется в аналитических границах функциональных зависимостей биологического интервала выживаемости и гипотетической взаимосбалансированностью прибыльности и экологичности производства [3].

Достижение оптимума воспроизводственных возможностей и пределов устойчивости компонентов агроэкосистемы в сопоставимости с уровнем техногенной нагрузки достигается посредством нормирования допустимых антропогенных нагрузок в отдельных структурных элементах агроэкосистемы и ресурсной сбалансированности организации элементов и процессов.

В целях оптимизации параметров ресурсоёмкости необходимо дать интегральную оценку ресурсоёмкости производственно-технологических процессов в промышленном плодоводстве (таблица 1).

Таблица 1 – Оценка ресурсоёмкости производственно-технологических процессов в промышленном плодоводстве

Год	Рентабельность производства, % (y)	Интегральная оценка ресурсоёмкости						Интегральный показатель
		Технологические процессы						
		подготовка почвы (x <sub>1</sub> )	разбивка участка, устройство опорно-шпалерной конструкции (x <sub>2</sub> )	закладка насаждений (x <sub>3</sub> )	уход за молодыми насаждениями (x <sub>4</sub> )	уход за плодоносящими насаждениями (x <sub>5</sub> )	уборка урожая (x <sub>6</sub> )	
2010	52,4	0,654	2,912	2,121	0,239	0,966	0,092	0,664
2011	50,3	0,674	2,916	2,129	0,242	0,961	0,095	0,672
2012	52,9	0,658	2,898	2,124	0,235	0,96	0,093	0,663
2013	50,9	0,642	2,894	2,126	0,237	0,964	0,096	0,665
2014	49,5	0,669	2,915	2,132	0,24	0,971	0,097	0,674
2015	53,6	0,678	2,913	2,125	0,241	0,968	0,098	0,677
2016	50,2	0,668	2,899	2,126	0,246	0,969	0,09	0,667
2017	43,8	0,673	2,9	2,128	2,244	0,662	0,091	0,908
2018	57,5	0,663	2,911	2,127	0,242	0,965	0,094	0,670

Уравнение регрессии, полученное в результате проведенного анализа, показывающее степень влияния на рентабельность производства частных показателей ресурсоемкости, выглядит следующим образом:

$$y = 664,9 + 6,8 \cdot x_1 + 70,9 \cdot x_2 - 346,6 \cdot x_3 - 18,0 \cdot x_4 - 96,3 \cdot x_5. \quad (1)$$

Смысл данной методики состоит в следующем, чем ближе значение показателя, полученного в результате оценки степени соответствия фактического распределения темпов роста частных показателей ресурсоемкости их распределению с учетом полезности затрат производственных ресурсов, к единице, тем выше эффективность развития экономического механизма ресурсосбережения с учетом предельной полезности затрат производственных ресурсов.

Для оценки используются коэффициенты Спирмена и Кендалла:

$$K_{sp} = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^m D_i^2}{m(m^2 - 1)}, \quad (2)$$

где  $K_{sp}$  – коэффициент Спирмена;

$m$  – общее количество показателей;

$D_i$  – разность между рангами.

$$K_{Ken} = 1 - \frac{4 \sum_{i=1}^m S_i}{m(m - 1)}, \quad (3)$$

где  $K_{Ken}$  – коэффициент Кендалла;

$S_i$  – инверсия  $i$ -го показателя.

В результате проведенных расчетов коэффициент Спирмена составил 0,671, коэффициент Кэндалла 0,567.

Комплексный коэффициент эффективности экономического механизма ресурсосбережения рассчитывается при помощи формулы 11:

$$K_{эф} = \frac{(1 + K_{sp}) \cdot (1 + K_{Ken})}{4}.$$

Комплексный коэффициент эффективности составит 0,655. При оценке эффективности экономического механизма ресурсосбережения используется следующая шкала данного показателя (таблица 2).

Таблица 2 – Шкала оценки эффективности экономического механизма ресурсосбережения

Значения ресурсоемкости	Семантическая интерпретация
$0,000 \leq K_{эф} \leq 0,330$	эффективность развития экономического механизма ресурсосбережения низкая, то есть развитие экономического механизма ресурсосбережения осуществляется без учета полезности производственных ресурсов отраслевого производства
$0,331 \leq K_{эф} \leq 0,660$	эффективность развития экономического механизма ресурсосбережения средняя, то есть при развитии экономического механизма ресурсосбережения недостаточно учитывается полезность производственных ресурсов отраслевого производства
$0,661 \leq K_{эф} \leq 1,000$	эффективность развития экономического механизма ресурсосбережения высокая, то есть развитие экономического механизма ресурсосбережения осуществляется на основе полезности производственных ресурсов отраслевого производства

Полученные значения комплексного коэффициента оценки свидетельствуют о том, что эффективность экономического механизма ресурсосбережения в промышленном плодоводстве находится на среднем уровне, то есть возникает необходимость в оптимизации показателей ресурсоемкости производственно-технологических процессов [4].

Для определения оптимальных показателей ресурсоемкости необходимо установить регрессионные зависимости по технологическим процессам в разрезе отдельных видов используемых ресурсов: капитальные (амортизациоёмкость), оборотные (материалоёмкость и коэффициент закрепления) и трудовые (зарплатоёмкость) (таблица 3).

Далее для расчётного обоснования оптимальных показателей ресурсоемкости необходимо про дифференцировать полученные уравнения регрессии (таблица 4).

Таблица 3 – Регрессионные зависимости показателей ресурсоёмкости по технологическим процессам

Технологический процесс	Показатели ресурсоёмкости			
	амортизациоёмкость	материалоёмкость	коэффициент закрепления	зарплатоёмкость
Предпосадочная подготовка почвы	$A_m = -0,016 \cdot x^2 + 0,034 \cdot x + 0,1256$	$M_e = -0,983 \cdot x^2 + 1,726 \cdot x + 1,584$	$K_z = 0,184 \cdot x^2 - 0,9947 \cdot x + 3,329$	$Z_e = 0,062 \cdot x^2 - 0,0055 \cdot x - 0,0125$
Разбивка участка, устройство опорно-шпалерной конструкции и мелиоративной системы	$A_m = -0,012 \cdot x^2 + 0,0013 \cdot x + 0,0673$	$M_e = -1,28 \cdot x^2 + 13,95 \cdot x - 7,222$	$K_z = 0,161 \cdot x^2 - 2,756 \cdot x + 11,155$	$Z_e = 0,121 \cdot x^2 - 0,032 \cdot x + 0,043$
Закладка насаждений	$A_m = -0,19 \cdot x^2 + 0,075 \cdot x + 0,312$	$M_e = 0,14 \cdot x^2 - 1,108 \cdot x + 4,926$	$K_z = 0,52 \cdot x^2 - 4,772 \cdot x + 8,84$	$Z_e = 0,324 \cdot x^2 - 0,27 \cdot x + 0,362$
Уход за молодыми неплодоносящими насаждениями	$A_m = -0,09 \cdot x^2 + 0,019 \cdot x + 0,178$	$M_e = 0,862 \cdot x^2 - 0,99 \cdot x + 0,452$	$K_z = 0,283 \cdot x^2 - 0,385 \cdot x + 0,785$	$Z_e = 0,271 \cdot x^2 - 0,218 \cdot x + 0,35$
Уход за вступающими и плодоносящими насаждениями	$A_m = -0,181 \cdot x^2 + 0,399 \cdot x + 0,885$	$M_e = 0,612 \cdot x^2 - 3,233 \cdot x + 5,262$	$K_z = 0,151 \cdot x^2 - 0,948 \cdot x + 3,936$	$Z_e = 1,24 \cdot x^2 - 1,664 \cdot x + 1,095$
Уборка урожая	$A_m = -0,014 \cdot x^2 + 0,0012 \cdot x + 0,0548$	$M_e = 0,124 \cdot x^2 - 0,0087 \cdot x - 0,08$	$K_z = 0,924 \cdot x^2 - 0,078 \cdot x - 0,8$	$Z_e = 0,887 \cdot x^2 - 1,038 \cdot x + 0,736$

Таблица 4 – Расчётное обоснование оптимальных показателей ресурсоемкости по технологическим процессам в промышленном плодоводстве

Технологический процесс	Показатели ресурсоемкости			
	амортизациоёмкость	материалоёмкость	коэффициент закрепления	зарплатоёмкость
Предпосадочная подготовка почвы				
- дифференцированное уравнение регрессии	$D_{Am} = -0,032 \cdot x + 0,034$	$D_{Me} = -1,966 \cdot x + 1,726$	$D_{Kз} = 0,368 \cdot x - 0,9947$	$D_{Зс} = 0,124 \cdot x^2 - 0,0055$
- оптимальное значение	0,106	0,878	2,703	0,044
Разбивка участка, устройство опорно-шпалерной конструкции и мелиоративной системы				
- дифференцированное уравнение регрессии	$D_{Am} = -0,024 \cdot x + 0,0013$	$D_{Me} = -2,56 \cdot x + 13,95$	$D_{Kз} = 0,322 \cdot x - 2,756$	$D_{Зс} = 0,242 \cdot x - 0,032$
- оптимальное значение	0,054	5,448	8,560	0,132
Закладка насаждений				
- дифференцированное уравнение регрессии	$D_{Am} = -0,38 \cdot x + 0,075$	$D_{Me} = 0,28 \cdot x - 1,108$	$D_{Kз} = 1,04 \cdot x - 4,772$	$D_{Зс} = 0,648 \cdot x^2 - 0,27$
- оптимальное значение	0,197	3,958	4,588	0,416
Уход за молодыми неплодоносящими насаждениями				
- дифференцированное уравнение регрессии	$D_{Am} = -0,18 \cdot x^2 + 0,019$	$D_{Me} = 1,724 \cdot x - 0,99$	$D_{Kз} = 0,566 \cdot x - 0,385$	$D_{Зс} = 0,542 \cdot x^2 - 0,218$
- оптимальное значение	0,107	0,58	0,69	0,403
Уход за вступающими и плодоносящими насаждениями				
- дифференцированное уравнение регрессии	$D_{Am} = -0,362 \cdot x + 0,399$	$D_{Me} = 0,324 \cdot x - 3,233$	$D_{Kз} = 0,302 \cdot x^2 - 0,948$	$D_{Зс} = 2,48 \cdot x - 1,664$
- оптимальное значение	1,103	2,641	3,139	0,671
Уборка урожая				
- дифференцированное уравнение регрессии	$D_{Am} = -0,028 \cdot x + 0,0012$	$D_{Me} = 0,248 \cdot x - 0,0087$	$D_{Kз} = 1,848 \cdot x - 0,078$	$D_{Зс} = 1,774 \cdot x - 1,038$
- оптимальное значение	0,042	0,035	0,042	0,585

На основании полученных дифференцированных уравнений регрессий было рассчитано нормативное значение совокупного индекса ресурсоемкости по технологическим процессам (рисунок 1).



Рисунок 1 – Сопоставимая характеристика фактических и нормативных показателей ресурсоемкости производственно-технологических процессов в промышленном плодоводстве/

**Заключение.** Таким образом, по всем стадиям технологического процесса в промышленном плодоводстве наблюдается несоблюдение нормативных значений показателей ресурсоемкости, что обуславливает необходимость разработки направлений по снижению ресурсоемкости и повышению эффективности и конкурентоспособности производства отраслевой продукции.

#### Список литературы

1. Егоров Е.А., Шадрина Ж.А., Кочьян Г.А. Оптимизация воспроизводственных процессов в промышленном плодоводстве // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2009. № 10. С. 40-42.
2. Сороко Э.М. Золотые сечения, процессы самоорганизации и эволюции систем. Введение в общую теорию гармонии систем. – М.: КомКнига, 2006. – 264 с.
3. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила принципы и гипотезы). – М.: Журнал «Россия Молодая», 1994. – 376 с.
4. Егоров Е.А., Шадрина Ж.А., Кочьян Г.А. Экономическая сущность ресурсосбережения в интенсивном плодоводстве // Садоводство и виноградарство. – 2014. – № 5. – С. 7-12.

### References

1. Egorov E.A., SHadrina ZH.A., Koch'yan G.A. Optimizaciya vosproizvodstvennyh processov v promyshlennom plodovodstve // *Ekonomika sel'skohozyajstvennyh i pererabatyvayushchih predpriyatij*. 2009. № 10. S. 40-42.
2. Soroko, E.M. Zolotye secheniya, processy samoorganizacii i evolyucii sistem. Vvedenie v obshchuyu teoriyu garmonii sistem / E.M. Soroko – M.: KomKniga, 2006. – 264 s.
3. Rejmers, N.F. Ekologiya (teorii, zakony, pravila principy i gipotezy) / N.F. Rejmers. – M.: ZHurnal «Rossiya Molodaya», 1994. – 376 s.
4. Egorov E.A., SHadrina ZH.A., Koch'yan G.A. Ekonomicheskaya sushchnost' resursoberezheniya v intensivnom plodovodstve // *Sadovodstvo i vinogradarstvo*. – 2014. – № 5. – S. 7-12.