

## ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ИНСТРУМЕНТЫ НОРМАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТЬЮ И ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ВОСПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ В МНОГОЛЕТНИХ АГРОЦЕНОЗАХ С УЧАСТИЕМ САДОВЫХ КУЛЬТУР И ВИНОГРАДА

Егоров Е.А., д-р экон. наук, профессор, академик РАН,  
Шадрина Ж.А., д-р экон. наук, профессор РАН, Кочьян Г.А., канд. экон. наук

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

**Реферат.** Обоснована необходимость нормативного управления устойчивостью и эффективностью воспроизводственных процессов в многолетних агроценозах. Предложен алгоритм разработки экономических и технолого-экономических инструментов нормативного управления устойчивостью и эффективностью воспроизводственных процессов в сложных природно-техногенных системах. Разработаны основные инструменты нормативного управления устойчивостью и эффективностью воспроизводственных процессов в промышленном плодоводстве и виноградарстве по элементам системы ведения агроценозов. Разработаны нормативно-методические подходы к управлению устойчивостью и эффективностью воспроизводственных процессов в сложных природно-техногенных системах. Дана сопоставимая оценка фактических и нормативных показателей, характеризующих технолого-экономическую устойчивость и эффективность в субъекте промышленного плодоводства Краснодарского края.

**Ключевые слова:** инструменты, перспективные технологии, нормы, нормативы, алгоритм, управление, эффективность, устойчивость.

**Summary.** The necessity of regulatory management of sustainability and efficiency of reproduction processes in perennial agroecosystems is substantiated. An algorithm for the development of economic and technological-economic tools for regulatory management of sustainability and efficiency of reproduction processes in complex natural-manmade systems is proposed. The basic tools of regulatory management of the sustainability of reproduction processes in industrial fruit growing and viticulture have been developed according to the elements of the agroecosystem management system. Regulatory and methodological approaches to managing the sustainability and efficiency of reproduction processes in complex natural-manmade systems have been developed. A comparable assessment of the actual and normative indicators characterizing technological and economic stability in the subject of industrial fruit growing of the Krasnodar region is given.

**Key words:** tools, promising technologies, norms, standards, algorithm, management, efficiency, stability.

**Введение.** Специфические сложно организуемые системы в аграрной сфере производства, формируемые с участием техногенных и экономических подсистем, обладают множеством взаимосвязей и взаимовлияний как с агроэкосистемой, так и с внешней средой (макроэкономической, климатической, рыночной, социальной), что обуславливает наличие большого числа факторов, воздействующих на многолетние агроценозы с участием садовых культур и винограда.

Несбалансированное синергетическое влияние макроэкономических, технолого-экономических факторов вызывает функциональные дисбалансы и диспропорции, снижающие устойчивость воспроизводства, что определяет необходимость формирования механизма и инструментов управления эффективностью и устойчивостью производственно-технолого-

ческих процессов с использованием методов комплексной цифровизации по критериям эффективности, биологизации и экологизации в целях обеспечения достоверности управленческих решений.

**Обсуждение результатов.** Наиболее актуальными в сфере производства направлениями снижения издержек на производство и повышение эффективности являются: разработка и широкое внедрение перспективных технологий, способных обеспечивать на определенный экстраполированный период реализацию продукционного потенциала сорта в оптимальной размерности в условиях биотических и абиотических стрессов, использование современных сортиментов, обладающих высоким запасом экологической и адаптационной пластичности, снижение ресурсоемкости производственно-технологических процессов.

В виноградарстве и, особенно, в плодоводстве смена технологического уклада (существенного изменения параметров конструктивных элементов агроценоза) происходит в 25-30 лет, что обуславливает необходимость модификации используемых технологий, приводящих их к уровню развития формируемого технологического уклада.

В этой связи технологические сдвиги целесообразно измерять не пятилетним периодом, а как минимум одним нормативным сроком эксплуатации агроценоза.

К основным технологическим сдвигам\* (существенным конструктивным изменениям агроценозов – технологий) следует отнести [1]: существенное сортообновление за счет широкой интродукции сортов с посадочным материалом и отселектированных отечественных сортов плодовых, ягодных культур и винограда, включенных в Госреестр; широкое применение подвоев для семечковых плодовых культур отечественной селекции для формирования плодовых агроценозов в различных почвенно-климатических зонах; выведение и широкое испытание породно-сортовых комбинаций косточковых культур для формирования интенсивных ресурсосберегающих технологий; выведение и формирование групп сортов винограда отечественной селекции и клоновой селекции сортов-интродуцентов для организации насаждений с производством винограда различных направлений использования (технические по качеству вин, столовые, универсальные и т.д.); разработку и внедрение новых, ресурсосберегающих формировок винограда; увеличение темпов внедрения новых технологий возделывания плодово-ягодных культур и винограда за счет повышения темпов реновации насаждений; концентрацию промышленного производства плодов и винограда в наиболее благоприятных почвенно-климатических зонах; разработку широкого спектра вариаций конструктивных элементов технологий для формирования агроценозов в различных почвенно-климатических зонах, учитывающих особенности организации и управления физиолого-биохимическими процессами растений.

Основными технологическими сдвигами в отраслях, прогнозируемыми на ближайшую перспективу, являются: разработка и внедрение системы управления продукционными процессами (физиолого-биохимическими) процессами на основе систем искусственного интеллекта; разработка и внедрение систем повышения устойчивости растений к воздействию внешних стресс-факторов на основе современных методов (биотехнологии, геновая инженерия и т.д.); биологизация производственных процессов и ресурсосбережение, включая сокращение затрат живого труда.

К критическим технологиям, обеспечивающим конкурентоспособность отрасли, следует отнести: технологии (формы, методы, способы), снижающие (оптимизирующие) издержки живого труда и финансово-материальных ресурсов; технологии (формы, методы, способы), обеспечивающие для конкретной природной и почвенно-климатической зоны формирование высокого продукционного потенциала и управление его оптимальной

---

\* *Технологические сдвиги* – количественные и качественные изменения в организации производственно-технологических процессов, обусловленные сменой технологических укладов.

(безущербной) реализацией; технологии, обеспечивающие качество и безопасность производства, хранения и переработки продукции.

На современном этапе развития технологий производства плодово-ягодной продукции и винограда особую актуальность приобретают аспекты повышения устойчивости агроценозов и эффективности производства на основе энергоресурсосбережения, биологизации процессов и рациональности природопользования [2].

Устойчивость производства – равновесное, сбалансированное состояние экономических ресурсов и организационных структур, а также их взаимосвязей в рамках производственно-технологической системы, обеспечивающее стабильную доходность и создающее условия для осуществления эффективной организации воспроизводства [3].

Основными оценочными показателями устойчивости являются: регулярность и стабильность плодоношения, стрессорная флуктуация реализуемости биологического потенциала (уровень снижения среднемноголетней максимальной урожайности), достаточность финансовых ресурсов на реновацию насаждений и обновление объектов производственной инфраструктуры, достаточность финансовых средств на обеспечение нормативной потребности в оборотных средствах, достаточность собственных средств на обеспечение устойчивого развития.

Устойчивость, как ресурсно сбалансированное функциональное состояние системы, обладающей определенным запасом изменчивости, динамично изменяющей свое качество в процессе развития, характеризуется и оценивается эффективностью. Эффективность, как экономическая категория, определяет степень рациональности использования в процессе воспроизводства различного вида ресурсов, оценивает общую относительную результативность, устойчивость функционирования системы по следующим показателям: диапазон технологически и экономически оптимального уровня урожайности, величина доходов на единицу стоимостной оценки основных фондов, участвующих в производстве, коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами, рентабельность продукции, производства, продаж, коэффициент автономии, коэффициент финансовой устойчивости и платежеспособности.

Основные критерии устойчивости и эффективности основаны на их оценочных показателях ресурсной достаточности, сбалансированности, допустимой изменчивости.

Обобщающими критериями устойчивости и эффективности перспективных технологий являются: адаптивность, биологизация процессов, экологическая и экономическая эффективность, способность обеспечивать стабильность плодоношения, поддержание почвенного плодородия, экономически оптимальную реализацию производственного потенциала агроценоза, высокие потребительские качества продукции.

Данные обобщающие критерии являются одним из системообразующих элементов алгоритма разработки экономических и технолого-экономических инструментов нормативного управления устойчивостью и эффективностью воспроизводственных процессов в многолетних агроценозах с участием садовых культур и винограда.

Алгоритм разработки экономических и технолого-экономических инструментов нормативного управления устойчивостью и эффективностью воспроизводственных процессов в многолетних агроценозах с участием садовых культур и винограда базируется на комплексе формализованных условий, принципов и требований, отображающих специфику организуемых воспроизводственных процессов в сложных природно-техногенных системах, формирующиеся технологические сдвиги, критерии устойчивости и эффективности перспективных технологий возделывания многолетних насаждений, многофакторных математических моделях, обосновывающих оптимальные параметры процессов, учитывающие весь спектр взаимосвязей и взаимовлияний, на каждой стадии ведения системы плодового и виноградарства (рис. 1).

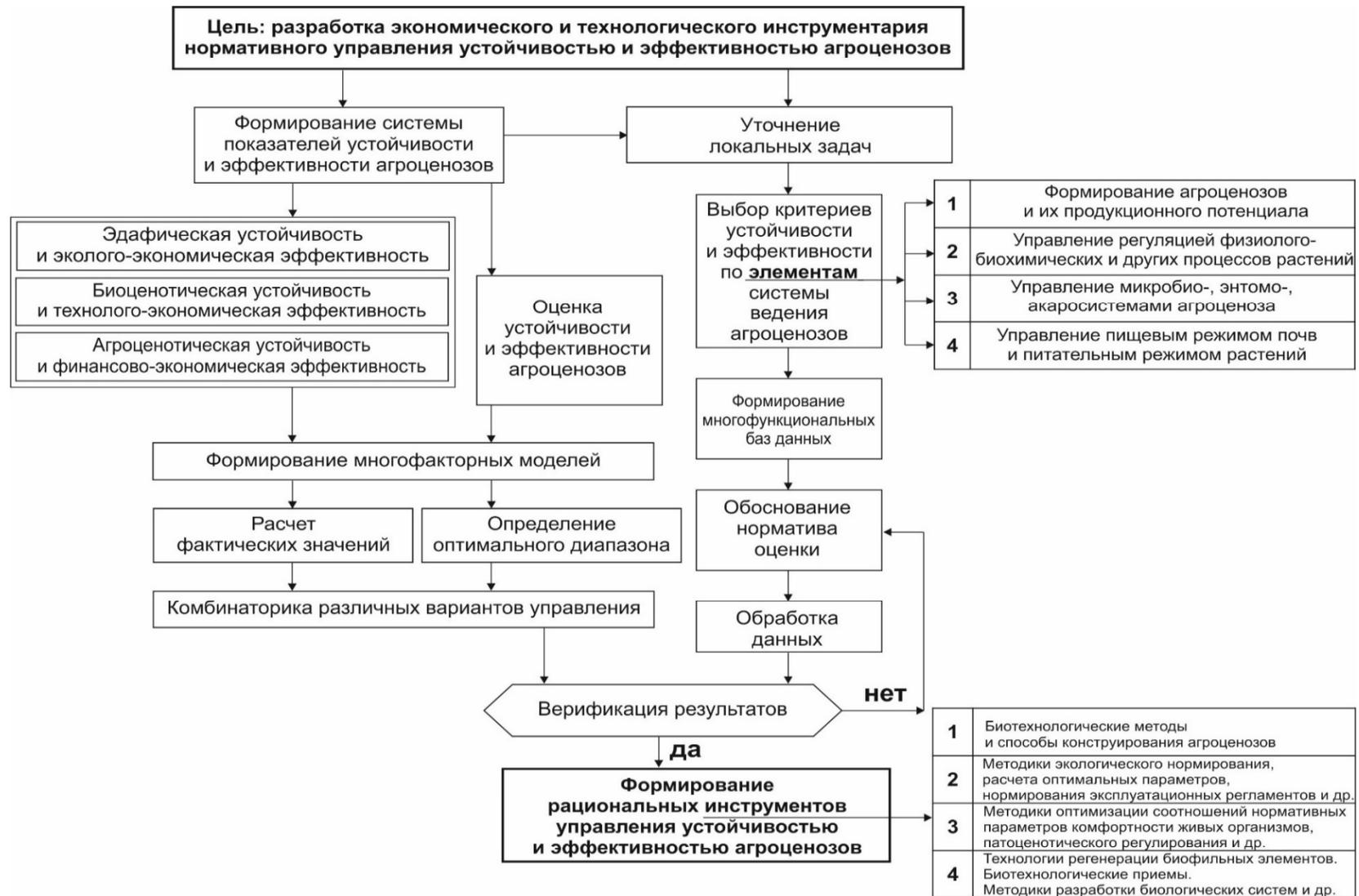


Рис. 1. Алгоритм разработки экономических и технологическо-экономических инструментов нормативного управления устойчивостью и эффективностью воспроизводственных процессов в многолетних агроценозах с участием садовых культур и винограда

Нормативное управление состоит в том, что устанавливается норматив, с помощью которого осуществляется воздействие на производственно-технологические процессы с целью приведения их функциональных параметров к оптимальным значениям и одновременно осуществляется верификация полученных результатов.

Нормы и нормативы относят в основном к экономическим показателям, характеризующим экономическую эффективность, значения зависимых переменных. Однако практика управления сложноорганизуемыми системами доказывает необходимость применения нормативных методов и для технологических процессов [4].

Технологико-экономические нормы – это меры, имеющие численные значения, которые используются для изучения и применения в практике хозяйствования объективных законов (экономических, биологических).

Нормативы определяют оптимальные технологико-экономические взаимосвязи и обеспечивают необходимую пропорциональность в осуществлении воспроизводственных процессов, определяющую параметрические условия их устойчивости и эффективности.

Основными экономическими инструментами нормативного управления устойчивостью воспроизводственных процессов в промышленном плодоводстве является нормативная регламентация показателей организуемых производственно-технологических процессов.

Нормирование показателей, обуславливающих экономическую устойчивость и эффективность производства, должно осуществляться по предметным областям воздействия (функциональные диспропорции, балансы ресурсов, товарно-денежные отношения, элементы агроценоза) и основываться на расчетном обосновании ряда относительных показателей, характеризующих эффективность использования различных экономических ресурсов.

К основным инструментам нормативного управления области предметного воздействия – диспропорции, балансы ресурсов, товарно-денежные отношения, относятся планирование и уточнение оперативной потребности в финансировании, мониторинг, оценка и корректировка отклонений фактических показателей устойчивости и эффективности от нормативных значений в соответствии с критериями оптимальности, достаточности, эффективности.

К важнейшим технологико-экономическим инструментам нормативного управления устойчивостью воспроизводственных процессов с целью нивелирования негативных последствий, обусловленных химико-техногенной интенсификацией, относятся биотехнологические методы и способы в точном конструировании агроценозов на основе системных баз и банков данных; автоматизированном управлении регуляцией физиолого-биохимических и других процессов самих растений; патоценотическом регулировании на основе изученной природы вредителей и болезней и их жизненных циклов; управлении почвосодержанием путем разработки биологических систем, устраняющих конкуренцию за питание, формирующих гео-, био-, зооценоз, способный восстанавливать почвенное плодородие; механизации процессов на основе создания машинно-технологического комплекса, учитывающего принципиальную смену методов и способов управления производственными процессами.

Экономические и технологико-экономические инструменты нормативного управления устойчивостью и эффективностью воспроизводственных процессов в многолетних агроценозах с участием садовых культур и винограда должны базироваться на системе экономических и технологических нормативов агротехнологических регламентов воздействий на функциональные зоны воспроизводственного процесса (табл. 1).

Таблица 1 – Основные инструменты нормативного управления устойчивостью и эффективностью воспроизводственных процессов в промышленном плодоводстве и виноградарстве по элементам системы ведения агроценозов

Элемент системы ведения плодоводства и виноградарства	Инструменты нормативного управления	Нормативные показатели по видам устойчивости и эффективности		
		эколого-экономические	технологическо-экономические	финансово-экономические
1	2	3	4	5
<i>Технология создания многолетнего агроценоза</i>				
Формирование агроценозов и их продукционного потенциала	Точное конструирование агроценозов на основе системных баз и банков данных, содержащих, в частности, установленные параметры лимитирующих факторов ареала возделывания и параметрические характеристики признаков размещаемой в агроценозе сорто-подвойной комбинации (виноградное и плодородное растения)	Уровень реализации продукционного потенциала Нормативы пропорциональности эколого-экономических соотношений	Нормативный период эксплуатации Нормативы реновации насаждений Период эффективной реализации продукционного потенциала	Оптимальная размерность капитальных ресурсов, необходимых для производства единицы продукции Результативность использования экономических ресурсов Норма амортизационных отчислений Норматив отчислений в фонд накопления Норматив величины собственных оборотных средств
<i>Технология эксплуатации многолетнего агроценоза</i>				
Формирование агротехнологических регламентов эксплуатации агроценозов:				
– управление регуляцией физиолого-биохимических и других процессов растений	Методики экологического нормирования Методики расчета оптимальных параметров и соотношений факторов технологическо-экономической эффективности производства Методики определения оптимальной технологическо-экономической размерности реализации продукционного потенциала. Методики определения оптимальных параметров биоценогической устойчивости Методики нормирования эксплуатационных регламентов Методики управления технологическими процессами обеспечения реализации биоресурсного потенциала виноградных и плодовых растений в оптимальной размерности	Нормативы пропорциональности технологическо-экономических соотношений	Нормативы пропорциональности эколого-экономических соотношений Стрессорная флуктуация реализуемости продукционного потенциала Оптимальная возрастная нагрузка растений урожаем Относительный показатель хозяйственной продуктивности Относительный показатель использования физиологически активной радиации в процессе фотосинтеза Коэффициент превышения порога безубыточности	Нормативы ресурсного обеспечения Индекс ресурсоемкости

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
<p>– управление микробио-, энтомоакарисистемами агроценоза</p>	<p>Методики определения оптимальных параметров агроценотической устойчивости Методики нормирования эксплуатационных регламентов Методики оптимизации соотношений нормативных параметров комфортности живых организмов, их воспроизводственных возможностей к параметрам предельно допустимых видов техногенных воздействий Методики патоценотического регулирования на основе изученной природы вредителей и болезней и их жизненных циклов, путем установления баланса вредных и полезных микроорганизмов, достижение, в том числе и на этой основе, высокого уровня фотосинтеза и качества продукции</p>	<p>Порог вредоносности патогенов Фоновое содержание пестицидов в трофических связях Численность и видовое разнообразие энтомофагов Содержание ЛД<sub>50</sub> (дозы действующего вещества пестицида, которая вызывает гибель половины организмов за определенный срок). Остаточное количество фунгицидов и пестицидов в почве, плодах</p>	<p>Нормативы пропорциональности технолого-экономических соотношений Нормы расходов препаратов в зависимости от выбранной системы защиты</p>	<p>Нормативы ресурсного обеспечения Доля издержек на защиту насаждений в структуре издержек на производство отраслевой продукции Индекс ресурсоемкости</p>
<p>– управление пищевым режимом почв и питательным режимом растений</p>	<p>Методики определения оптимальных параметров эдафической устойчивости Методики нормирования эксплуатационных регламентов Методики разработки биологических систем, устраняющих конкуренцию за питание, формирующих гео-, био-, зооценоз, способный восстанавливать почвенное плодородие Технологии регенерации биофильных элементов на основе микробиологического разложения растительного и животного сырья и перевода элементов из геологического в биологический круговорот Биотехнологические приемы на основе применения консорциумов ассоциативных микроорганизмов.</p>	<p>Хозяйственный вынос элементов питания с урожаем Биологический вынос элементов питания Нормативы пропорциональности эколого-экономических соотношений Оптимальный физико-химический и гранулометрический состав почвы</p>	<p>Нормативы пропорциональности технолого-экономических и эколого-экономических соотношений Нормы применения минеральных удобрений на планируемую урожайность растений</p>	<p>Нормативы ресурсного обеспечения Доля издержек на содержание почвы в структуре издержек на производство отраслевой продукции Индекс ресурсоемкости</p>

Формирование рациональных инструментов управления устойчивостью воспроизводственных процессов в многолетних агроценозах с участием садовых культур и винограда предполагает создание многофункциональных баз данных на основе MS SQL и разработку многофакторных моделей, предусматривающих комбинаторику различных вариантов управления, с применением цифровых технологий (платформа WPF на основе языка программирования C#) [5, 6].

Нормативно-методические подходы к управлению устойчивостью воспроизводственных процессов в садовых агроценозах с участием садовых культур и винограда заключаются в формировании оптимизационно-нормативного инструментария управления процессами по нормативным параметрам динамического оптимума системы по критериям экономической и технологической эффективности, ориентирующих производственные системы на функционирование в требуемом количественно-качественном диапазоне [7-11].

В таблице 2 приведена сопоставимая оценка фактических и нормативных показателей, характеризующих технолого-экономическую устойчивость и эффективность в субъекте промышленного плодоводства Краснодарского края.

Таблица 2 – Сопоставимая оценка фактических и нормативных показателей, характеризующих технолого-экономическую устойчивость и эффективность производства в субъекте промышленного плодоводства Краснодарского края (на примере производства яблок зимнего срока созревания) (в ценах 2021 года)

Оценочный показатель	Плодоводство		Виноградарство	
	Нормативное значение	Фактическое значение	Нормативное значение	Фактическое значение
<b>Устойчивость</b>				
Урожайность, ц/га	220-320	306	8,5-10,0	10,3
Порог безубыточности, ц/га	61,5-87,5	64,7	3,7-4,3	5,3
Коэффициент превышения порога безубыточности	3,6	4,0	2,3	1,79
Норма пропорциональности (реновация насаждений), %	8,3	7,0	8,25	6,97
<b>Эффективность</b>				
Издержки на производство и реализацию продукции, тыс. руб./га	640,0-930,9	1109,4	160-198,0	312,7
Сопоставимые с доходом издержки на производство продукции, %	не более 58	76,9	не более 58	72,7
Прибыль от продаж, тыс. руб./га	396,9-577,3	332,8	298-332,0	117,6
Коэффициент оборачиваемости оборотных средств	4,21	3,9	3,8	2,62
Норма накопления на воспроизводство многолетних насаждений, %	22,9	12,4	16,5	9,83
Норма маржинального дохода	1,38	1,27	1,75	1,63
Норма расширенного воспроизводства, %	14,2	6,0	10,2	6,0
Рентабельность продукции, %	62,0	30,0	62,0	37,6
Рентабельность продаж, %	38,0	23,1	38,0	27,3

Дисбаланс в соотношении показателей рентабельности продукции и продаж, превышение норматива совокупных издержек относительно доходной части, а также другие функциональные диспропорции вызывают дефицит финансово-материальных ресурсов для эффективной организации и управления воспроизводственными процессами, что обуславливает необходимость управления факторами устойчивости и эффективности: технологическими (производственными), макроэкономическими, ресурсными.

**Выводы.** Разработанная система экономических и технологико-экономических инструментов нормативного управления устойчивостью и эффективностью воспроизводственных процессов в многолетних агроценозах с участием садовых культур и винограда позволит обеспечить достижение сбалансированного состояния, прирост количественных и качественных показателей и достижение технологико-экономической результативности производственно-технологических процессов.

### Литература

1. Егоров Е.А., Шадрина Ж.А., Кочьян Г.А. Инструменты нормативного управления устойчивостью и эффективностью воспроизводственных процессов в промышленном плодоводстве // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2022. № 6. С. 7-12.
2. Егоров Е.А., Шадрина Ж.А., Кочьян Г.А. Развитие промышленного садоводства на основе ресурсосберегающих технологий [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2014. № 30(6). С. 182-196. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/14/06/16.pdf>. (дата обращения: 23.03.2023).
3. Егоров Е.А., Шадрина Ж.А., Кочьян Г.А. Экономические условия устойчивого развития промышленного садоводства юга России // Садоводство и виноградарство. 2012. № 1. С. 16-21.
4. Меркулова Е.Ю., Товмач Л.Н. Нормативная модель управления экономической надежностью производственных систем // Социально-экономические явления и процессы. 2007. № 2 (006). С. 97-105.
5. Боев В.Д., Сыпченко Р.П. Компьютерное моделирование. М.: ИНТУИТ, 2021. 517 с.
6. Бабешко Л.О., Орлова И.В. Эконометрика и эконометрическое моделирование в Excel и R: учебник. М.: ИНФРА-М, 2022. 300 с.
7. Методология системного управления продукционным потенциалом ампелоценозов в условиях изменения климата и интенсификации производства / В.С. Петров, И.А. Ильина, М.И. Панкин [и др.] // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. Т. 34. Краснодар: СКФНЦСВВ, 2022. С. 99-112.
8. Петров В.С. Биологические методы управления продукционным потенциалом винограда // Виноделие и виноградарство. 2013. № 6. С. 42-47.
9. Принципы повышения устойчивости садовых ценозов к стресс-факторам и изменению уровня почвенного плодородия / В.П. Попова, Н.Н. Сергеева, Т.Г. Фоменко [и др.] // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. Т. 23. Краснодар: СКФНЦСВВ, 2019. С. 89-99.
10. Попова В.П., Оплачко Р.А., Оплачко Е.А. Перспектива применения биостимуляторов роста для повышения устойчивости и стабильности плодоношения плодовых культур [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2021. № 72(6). С. 176-221. URL: <http://journalkubansad.ru/pdf/21/06/13.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2021-6-72-176-221 (дата обращения: 23.03.2023).
11. Подгорная М.Е. Фитосанитарные проблемы сада и пути их решения // Защита и карантин растений. 2021. № 9. С. 3-8.