

## **Устойчивость производства сельскохозяйственной продукции**

Медведев Сергей Михайлович, доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник, vstisp@vstisp.org, ORCID 0000-0002-6057-1230.

Семёнов Александр Владимирович, кандидат экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник, alexmprei@yandex.ru, ORCID 0000-0001-8919-8532.

Семёнова Елена Ивановна, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник, esemenova@bk.ru, ORCID 0000-0001-7227-9061.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный селекционно-технологический центр садоводства и питомниководства», Москва

**Аннотация.** Устойчивость - многообразное понятие, которое по-разному проявляется в различных ситуациях, и исследуется в разных науках. В статье рассмотрены подходы к оценке устойчивости: в механике – это способность механической системы возвращаться в состояние равновесия при небольших отклонениях от него, способность не отклоняться от движения при случайных воздействиях; в экономике - это колеблемость показателя, оцениваемое статистически; в психологии – это реакция личности, семьи, сообщества на вызовы; в агрономии – это адаптационная способность растения противостоять абиотическим и биотическим факторам среды. Изучение теорий устойчивости и ее оценка позволяет рассмотреть различные аспекты этой концепции.

**Ключевые слова:** сельское хозяйство, устойчивость, садоводство, факторы.

## **SUSTAINABILITY OF AGRICULTURAL PRODUCTION**

Sergey M. Medvedev, Alexander V. Semenov, Elena I. Semenova,  
Federal State Budgetary Scientific Organization «Federal Horticultural Center for Breeding,  
Agrotechnology and Nursery», Moscow

**Abstract:** Sustainability is a diverse concept that manifests itself in different ways in different situations, and is investigated in different sciences. The article considers approaches to assessing stability: in mechanics, this is the ability of a mechanical system to return to equilibrium with small deviations from it, the ability not to deviate from movement under accidental influences; in economics is the variability of an indicator, estimated statistically; in psychology, it is the response of the individual, family, community to challenges; in agronomy, is the plant's adaptive

ability to withstand abiotic and biotic environmental factors;. The study of stability theories allows us to consider various aspects of this concept.

**Keywords:** agriculture, sustainability, horticulture, factors.

Понятие устойчивости отличает многообразие ее форм и видов. Оценка устойчивости в механике – это способность механической системы возвращаться в состояние равновесия при небольших отклонениях от него; в экономике – это колеблемость показателя, оцениваемое статистически; в психологии – реакция и преодоление личностью стыда, эмоций, реакция семей, сообщества на вызовы; в агрономии – это адаптационная способность растения противостоять абиотическим и биотическим факторам среды.

Сложность и многообразие понятия устойчивости определили необходимость математического подхода к исследованию проблемы. Математическое изучение устойчивости исследовалось в рамках равновесия статической и динамической системы, устойчивости движений, определения границ применимости понятия устойчивости. В исследовании движения определяют устойчивость по С. Пуассону, Ж. Лагранжу, А.А. Андронову и Л.С. Понтрягину, А.М. Ляпунову [1].

Применение технических понятий устойчивости равновесия и устойчивости движения к хозяйственным системам определило понятия устойчивого экономического равновесия и устойчивости развития экономической системы. В теории рынка определяют устойчивость по Л. Вальрасу (ценовое равновесие / сбалансированность в процессе саморегулирования), по Дж. Нэшу, по Ф. Эджуорта (равновесие экономических интересов взаимодействующих субъектов рынка).

Для экономической системы определяют ряд характеристик устойчивости: управляемость и адаптивность, при этом последняя распадается на экономическую надежность (риск-устойчивость) и кумулятивную результативность (освояемость) [2]. Выделяют многообразие форм и видов устойчивости: по появлению – систематическая (закономерно повторяющаяся)

и перманентная (эпизодическая) устойчивость, по сфере деятельности - финансовая, инвестиционная, ценовая, технологическая, инновационная, организационная, социальная; по воздействию факторов - внешняя и внутренняя; по уровню – организации, отрасли, региона, государства; по типам – видимая, групповая, адаптивная, отложенная.

Количественная оценка устойчивости развития определяется коэффициентом устойчивости, который рассчитывается как дополнение коэффициента колеблемости до единицы или до 100 %. В статистике коэффициент колеблемости определяется как отношение среднеквадратического отклонения к среднему значению показателей временного ряда [3]. Устойчивым считается развитие экономики, когда среднегодовые темпы ее роста составляют 3,5 - 4% в течение четверти века [4].

Рассчитаем коэффициенты устойчивости для показателей промышленного садоводства (таблица 1).

Таблица 1 – Устойчивость показателей развития промышленного садоводства (сельскохозяйственные организации и крестьянские (фермерские) хозяйства) в Российской Федерации

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Коэф- фициент устой- чивости
Площадь пло- дово-ягодных культур, тыс. га	155,1	161,2	161,3	164,0	168,8	173,4	180,7	183,4	178,6	172,2	0,95
Валовой сбор, тыс. т	678,0	711,9	709,0	871,7	845,6	1196,8	1181,1	1311,6	1430,1	1717,7	0,68
Урожайность, ц с 1 га убранной площади	85,7	81,3	95,7	111,4	108,3	147,4	137,2	148,9	156,9	191,5	0,73

Рассчитано авторами по данным Росстата

Наиболее устойчивым является показатель площади плодово-ягодных культур, так как это многолетние насаждения. Степень отклонения показателя до 10% считается незначительной. Показатели валового сбора и урожайности имеют неустойчивый характер, отклонение в диапазоне от 0,67 до 0,8.

Для повышения устойчивости садоводства необходима стабилизация и рост урожайности плодовых культур. Для этого целесообразны соблюдение

садооборотов, экологизация и биологизация земледелия, оптимизация минерального питания плодовых и ягодных культур для реализации максимальной продуктивности сортов, направленная селекция на выведение сортов, устойчивых к абиотическим и биотическим факторам.

В.И. Кашин выделил три уровня устойчивости и продуктивности садоводства (рисунок) [5, с. 313] и отметил их зависимость от разнообразия культур.

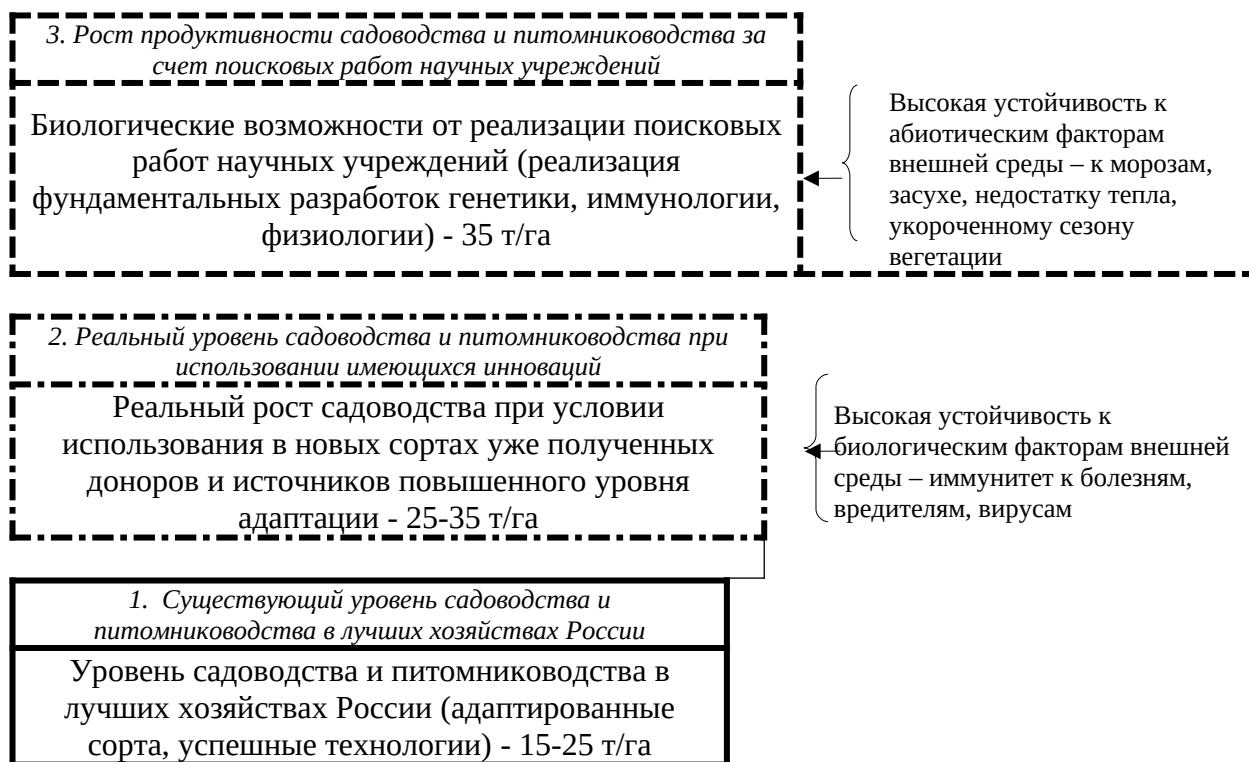


Рисунок 1 – Уровни устойчивости и продуктивности садоводства  
Источник [5, с. 313]

Большая российская энциклопедия определяет устойчивость растений как способность сохранять ими динамическое постоянство состава и свойств внутренней среды (гомеостаз) и осуществлять жизненный цикл в условиях действия стрессоров – неблагоприятных факторов окружающей среды биотической (растительоядные насекомые, болезнетворные вирусы, бактерии и грибы) и абиотической (высокие и низкие температуры, избыток солей и воды, почвенная и воздушная засуха и др.) природы [6].

Устойчивость к основным биотическим и абиотическим стрессорам – одно из требований к сортам сельскохозяйственных культур. Поэтому

выделяют агрономическую устойчивость – способность растений давать высокий урожай в неблагоприятных условиях [6].

Например, при оценке сортов земляники адаптационная способность (абиотические, биотические факторы) является приоритетным критерием, далее следует товарное качество плодов; транспортабельность; урожайность; потребительские качества; товарность в послеуборочный период; период созревания; дружность созревания и количество сборов [7].

Из абиотических факторов для сортов земляники оценивают степень подмерзания растений, рожков, корневищ, листьев, бутонов, цветков, регенерационная способность растений после перезимовки; устойчивость растений к хлорозу листьев, к высоким температурам, засухоустойчивость листьев и ягод, устойчивость плодов к солнечным ожогам, к выпадению осадков.

Из биотических факторов для сортов земляники оценивают степень поражения мучнистой росой, белой и бурой пятнистостям, бактериальной угловатой пятнистостью, серой гнилью, фитофторозной кожистой гнилью, антракнозом, вертициллезным, фитофторозным, фузариозным увяданием, земляничным клещом, стеблевой, галловой, земляничной нематодами, вирусами, микоплазмой, различными видами трипса,

В садоводстве определяют устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам привойно-подвойных комбинаций, семенных подвоев, что повышает и их устойчивость к климату.

Тумаева Т.А. отмечает, что продуктивность сада зависит от качества и количества посадочного материала, его полезных хозяйственных свойств, представляет эффективность реализации потенциала продуктивности плодов от размножения посадочного материала до плодоношения на каждом этапе органогенеза [8].

Устойчивое развитие садоводства зависит от подбора сортов к условиям региона, обновлению сортимента за счёт иммунных и толерантных сортов нового поколения, максимально продуктивных и адаптированных к

конкретным условиям произрастания, рационального размещения сортов на определённых территориях; дифференциация сортиментов в соответствии с разработанной системой садоводства в пределах каждой плодовой зоны [9].

При хранении плодов должна быть обеспечена максимальная устойчивость к физиологическим расстройствам и микробиологическим заболеваниям, что достигается правильной организацией и своевременными сроками уборки урожая, так как в стадии съёмной зрелости в плодах яблони сбалансировано накопление питательных веществ [10].

**Заключение.** В статье рассмотрены виды устойчивости, более подробно рассмотрен экономический и агрономический подходы на примере садоводства, предложены направления повышения урожайности плодовых и ягодных культур и устойчивости в садоводстве.

#### **Список источников:**

1. Мухин Р.Р. Эволюция основных положений теории устойчивости // Чебышевский сборник. – 2022. – Т. 23, № 4(85). – С. 327-349. – DOI 10.22405/2226-8383-2022-23-4-327-349.
2. Карпович А.И., Литвинцева Г.П. Характеристики устойчивости экономической системы и их взаимосвязь // Вестник НГУЭУ. 2018. № 1. С. 49-56.
3. Елисеева И.И. Статистика : учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.]; отв. редактор И.И. Елисеева. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2024. – 619 с.
4. Седлак Я. Мировая экономика: возможность неожиданных потрясений // Проблемы теории и практики управления. 2001. № 5. С. 8 - 13.
5. Кашин В.И. Научные основы адаптивного садоводства / В.И. Кашин. – М.: Колос, 1995.
6. Большая российская энциклопедия [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://bigenc.ru/c/ustoichivost-rastanii-f43ea0>
7. Козлова И.И. Основные критерии и параметры при выборе сортов земляники садовой, пригодных для интегрированного производства плодов // Плодоводство и ягодоводство России. 2022. Том 69. С. 28-42.
8. Тумаева Т.А. Формирование элементов продуктивности плодовых культур и их эффективности от размножения и до плодоношения // Экономика сельского хозяйства России. 2024. №9. С.30-34.
9. Сатибалов А.В. Принципы подбора сортимента семечковых культур для адаптивных систем садоводства // Плодоводство и ягодоводство России. 2017. Том 50. С. 261-265

10. Причко Т.Г., Германова М.Г. Критериальные показатели, характеризующие съемную зрелость плодов новых интродуцированных сортов яблони // Плодоводство и ягодоводство России. 2018. Том 53. С.60-65.
11. Суглобов А.Е., Адукова А.Н. Самообеспечение плодово-ягодной продукцией: состояние, проблемы, направления их решения // Экономика сельского хозяйства России. 2023. №9. С.54-63.
12. Суглобов А.Е., Адукова А.Н. Самообеспечение плодово-ягодной продукцией: вклад хозяйств населения // Экономика сельского хозяйства России. 2024. № 10. С. 62-71.

**List of sources:**

1. Mukhin R.R. The evolution of the basic principles of the theory of stability // Chebyshevsky collection. – 2022. – Vol. 23, No. 4(85). – pp. 327-349. – DOI 10.22405/2226-8383-2022-23-4-327-349.
2. Karpovich A.I., Litvintseva G.P. Characteristics of the stability of the economic system and their interrelation // Bulletin of the NGUEA. 2018. No. 1. pp. 49-56.
3. Eliseeva I.I. Statistics : textbook for universities / I. I. Eliseeva [et al.]; editor-in-chief I.I. Eliseeva. - 6th ed., revised and additional – М.: Yurayt Publishing House, 2024. – 619 p.
4. Sedlak Ya. The world economy: the possibility of unexpected shocks // Problems of theory and practice of management. 2001. No. 5. pp. 8-13.
5. Kashin V.I. Scientific foundations of adaptive gardening / V.I. Kashin. – М.: Kolos, 1995.
6. The Great Russian Encyclopedia [Electronic resource] – Access mode: <https://bigenc.ru/c/ustoichivost-rastenii-f43ea0>
7. Kozlova I.I. Basic criteria and parameters when choosing varieties of garden strawberries suitable for integrated fruit production // Fruit and berry growing in Russia. 2022. Volume 69. pp. 28-42.
8. Tumaeva T.A. Formation of elements of fruit crop productivity and their effectiveness from reproduction to fruiting // The economics of agriculture in Russia. 2024. No. 9. pp.30-34.
9. Satibalov A.V. Principles of selection of seed crops for adaptive gardening systems // Fruit and berry growing in Russia. 2017. Volume 50. pp. 261-265
10. Prichko T.G., Germanova M.G. Criteria indicators characterizing the removable maturity of fruits of new introduced apple varieties // Fruit and berry growing in Russia. 2018. Volume 53. pp.60-65.
11. Suglobov A.E., Adukova A.N. Self-sufficiency in fruit and berry products: status, problems, directions of their solution // The economics of agriculture in Russia. 2023. No. 9. pp.54-63.
12. Suglobov A.E., Adukova A.N. Self-sufficiency in fruit and berry products: contribution of households // The economics of agriculture in Russia. 2024. No. 10. pp. 62-71.