

ru/sites/default/files/1/ОБЗОР%20РЫНКА%20молока%2025.01.2019.pdf/ – Дата доступа: 09.03.2021

12. Официальный Интернет-портал Национального статистического комитета Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belstat.gov.by/homep/ru/indicators/agriculture.php>. – Дата доступа: 28.02.2021.

13. Сельское хозяйство, 2020: стат.сб. – Минск: НСК Республики Беларусь, 2020. – 178 с.

14. Экспорт важнейших видов продукции [Электронный ресурс]: Национальный статистический комитет Республики Беларусь. Внешняя торговля товарами. – Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by>. – Дата доступа: 09.03.2021.

Информация об авторах

Метрик Людмила Викторовна – старший преподаватель кафедры экономики и международных экономических отношений в АПК УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». Информация для контактов: тел. раб. 8 (02233) 34248. E-mail: lydikm@tut.by

Метрик Александр Аркадьевич – старший преподаватель кафедры агробизнеса УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». Информация для контактов: тел. раб. 8 (02233) 34248. E-mail: ametric@tut.by

Материал поступил в редакцию 18.03.2021 г.

УДК 338.12:631.11(476)

ОЦЕНКА ДИНАМИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР АГРАРНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Н. Н. МИНИНА, старший преподаватель
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

ASSESSMENT OF DYNAMIC SUSTAINABILITY OF AGRICULTURAL ORGANIZATIONS CROPS IN MOGILEV REGION

N. N. MININA, Senior lecturer
Belarusian State Agricultural Academy

В статье рассчитаны показатели устойчивости урожайности основных сельскохозяйственных культур аграрных организаций

The article calculates the sustainability indicators of the yield of the main agricultural crops of agrarian organizations in Mogilev region ac-

Могилевской области по данным за последний 21 год. Выделены абсолютные и относительные показатели ряда динамики и показатели устойчивости изменения (тенденции) динамики урожайности. Изложенная система показателей устойчивости в динамике может быть использована для анализа устойчивости производственной деятельности сельскохозяйственных организаций.

Ключевые слова: показатели устойчивости, урожайность, сельскохозяйственные культуры, аграрные организации, оценка динамической устойчивости.

According to the data for the last 21 years. The absolute and relative indicators of a number of dynamics and indicators of the stability of changes (tendencies) in the dynamics of yield are highlighted. The stated system of indicators of sustainability in dynamics can be used to analyze the sustainability of production activities of agricultural organizations.

Key words: indicators of sustainability, productivity, crops, agricultural organizations, assessment of dynamic stability.

Введение. Особенностью аграрного производства является невозможность достижения отсутствия в динамических рядах урожайности колебаний, так как полностью устранить влияние метеорологического фактора на сельскохозяйственное производство нельзя. Даже при улучшении системы удобрений, обработки почвы, селекции и повышении на основе этого урожайности не всегда ослабевает ее зависимость от природных факторов. Оценка и уменьшение колеблемости в динамике – важные задачи повышения устойчивости.

Цель исследования – выполнить оценку динамической устойчивости сельскохозяйственных культур аграрных организаций Могилевской области.

Анализ источников. Устойчивость часто рассматривают как понятие, альтернативное термину «колеблемость». Такого мнения при анализе устойчивости и разработке системы ее показателей придерживаются В. Н. Афанасьев, А. В. Афанасьева, И. И. Елисеева, М. М. Юзбашев, Е. Климовец, Ю. М. Кунашев, И. В. Рябова, О. В. Сидоренко, С. А. Суслов, И. В. Громова, М. Д. Чепурко, Г. И. Чудилин [1–10].

При оценке динамической устойчивости многие авторы рассматривают несколько показателей, что не позволяет дать комплексную оценку устойчивости. В большинстве работ изучаются теоретические аспекты данной проблемы без решения практических задач.

В проведенном автором статьи исследовании указанные недостатки были устранены. Был выполнен комплексный анализ динамической устойчивости основных сельскохозяйственных культур аграрных организаций Могилевской области по данным за последний 21 год.

Средний уровень многих динамических рядов, характеризующих аграрное производство, изменяется по определенному закону, который выражается в виде тенденции, тренда. Поэтому колебания уровней ряда, являющихся преимущественно результатом влияния случайных причин (например, изменения культуры земледелия, совершенствования организации производства, влияющих на динамику урожайности), необходимо рассматривать относительно тренда. Игнорирование этого требования приведет к завышению колебаний за счет закономерных изменений уровней динамического ряда.

Методы исследования. Использованы работы отечественных и зарубежных ученых, данные ГИВЦ Минсельхозпрода и Национального статистического комитета Республики Беларусь. Применялись общенаучные и частные методы и приемы исследования, расчетно-конструктивный и экономико-статистический методы.

Основная часть. Многие из показателей, характеризующих силу колеблемости уровней, используются для оценки вариации значений признака в пространственной совокупности.

В то же время вариация в пространстве и колеблемость во времени различны. Основные отличия вариации от колеблемости следующие.

1. Причины возникновения. Вариация значений признака у единиц, которые существуют одновременно, обусловлена различиями в условиях существования единиц совокупности (так, разная урожайность картофеля в сельскохозяйственных организациях Могилевской области в 2019 г. вызвана различиями в плодородии почв, в качестве посевного материала, в агротехнике), но не связана с суммой эффективных температур за вегетационный период и осадков, так как в одном и том же году на территории области эти факторы практически не варьируют. При этом главной причиной колебания урожайности картофеля в области на протяжении ряда лет выступают изменения метеорологических факторов, а качество почв практически не имеет колебаний. Причиной тренда, но не колеблемости, является прогресс агротехники.

2. Способ измерения. Вариацию в пространственной совокупности рассчитывают с учетом отклонений отдельных значений признака от среднего значения. Колеблемость уровней динамического ряда определяется не их отличиями от среднего уровня, поскольку данные отличия включают и тренд, и колебания, а отклонениями уровней от тренда.

3. Зависимость значений признака друг от друга. Обычно значения варьирующего признака в пространственной совокупности считаются не зависимыми друг от друга. Уровни динамического ряда являются

преимущественно зависимыми, так как характеризуют развивающийся процесс, каждая стадия которого связана с предыдущими состояниями.

Этим объясняется применение различных терминов. Различия признака в пространственной совокупности считают вариацией, а не колебаниями, а отклонения уровней динамического ряда от тренда называют колеблемостью. Колебания всегда происходят на протяжении определенного времени и не могут существовать в фиксированный момент.

На основе качественного содержания понятия колеблемости строится система ее показателей.

Показатели устойчивости динамики сельскохозяйственного производства характеризуют устойчивость в двух аспектах:

1) устойчивость уровней ряда динамики, т. е. минимальную колеблемость. Устойчивость характеризует близость фактических уровней к тренду и не зависит от его характера. В связи с этим высокая устойчивость уровней и слабая колеблемость могут существовать даже при полном зastoе в развитии, когда тренд выражен горизонтальной прямой. Показатели устойчивости уровней ряда динамики делятся на абсолютные и относительные. Так, абсолютными показателями силы колебаний уровней урожайности являются: размах колеблемости средних уровней за благоприятные и неблагоприятные годы, среднее линейное отклонение от тренда (по модулю), среднее квадратическое отклонение уровней от тренда. Относительные показатели колеблемости – это индекс колеблемости, процентный размах, среднее процентное изменение, коэффициент линейной колеблемости, коэффициент колеблемости, коэффициент средней отрицательной колеблемости;

2) устойчивость изменения (тенденции) динамики (например, для урожайности – устойчивости роста, для трудоемкости – устойчивости снижения). Здесь устойчивость характеризует не уровни, а процесс их направленного изменения, когда каждый следующий уровень либо ниже (устойчивое снижение), либо выше всех предшествующих (устойчивый рост). Любое нарушение строгой ранжированной последовательности уровней свидетельствует о недостаточной устойчивости изменений.

При вычислении средних отклонений от тренда необходимо учитывать потери степеней свободы колебаний на величину, равную числу параметров уравнения тренда.

Рассчитанные автором статьи показатели устойчивости ряда динамики и показатели устойчивости изменения (тенденции) динамики урожайности основных сельскохозяйственных культур аграрных орга-

низаций Могилевской области по данным за последний 21 год приведены в таблице.

Размах колеблемости средних уровней за благоприятные и неблагоприятные годы представляет собой разность средних уровней за благоприятные и неблагоприятные годы. Этот показатель выше у культур с большей урожайностью и зависимостью от воздействия метеорологических факторов. Например, для сахарной свеклы размах колеблемости составляет 142,1 ц/га, а для зерновых и зернобобовых культур – 10,3 ц/га.

Среднее квадратическое отклонение ($S_y(t)$) больше среднего линейного отклонения ($d_y(t)$). Отношение этих показателей примерно равно 4 : 5.

Показатель $d_y(t)$ не искажает средних размеров фактических колебаний уровней ряда относительно тренда, в отличие от него показатель $S_y(t)$ преувеличивает истинный размер колебаний, однако благодаря своим статистическим свойствам $S_y(t)$ используется в практических расчетах чаще, чем $d_y(t)$. Среднее квадратическое отклонение по сравнению со средним линейным отклонением более чувствительно к резким аномалиям урожайности, которые являются главными признаками неустойчивости. Оба показателя являются важными характеристиками совокупности в качестве мер силы воздействия факторов, вызывающих рассеяние отдельных значений признака около его средней величины.

В отличие от абсолютных, относительные показатели колеблемости позволяют дать оценку динамики урожайности разных культур, так как абсолютные измерители их урожайности несопоставимы. Относительные показатели колеблемости чаще используются для оценки устойчивости, поскольку, в отличие от абсолютных, позволяют сравнивать колеблемость двух различных показателей. Они рассчитываются делением абсолютных показателей на средний уровень за весь изучаемый период, т. е. отражают величину колеблемости по сравнению со средним уровнем ряда.

**Показатели устойчивости изменения (тенденции)
динамики урожайности основных сельскохозяйственных культур
аграрных организаций Могилевской области***

Культуры	Показатели устойчивости ряда динамики								
	Абсолютные			Относительные					
	Размах колеблемости средних уровней за благоприятные и неблагоприятные годы, ц/га	Среднее линейное отклонение от тренда, ц/га	Среднее квадратическое отклонение от тренда	Индекс колеблемости	Процентный размах, %	Среднее процентное изменение, %	Коэффициент линейной колеблемости	Коэффициент колеблемости	Коэффициент средней отрицательной колеблемости
	R_y	$d_y(t)$	$S_y(t)$	$i_{\bar{y}}$	PR	APC	$V_{d_y}(t)$	$V_{S_y}(t)$	K_0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Гречиха	4,0	2,3	2,5	1,54	132,4	8,06	0,232	0,256	0,180
Зернобобовые культуры	10,1	5,0	5,6	1,53	55,0	8,47	0,201	0,225	0,216
Зерновые и зернобобовые культуры	10,3	4,8	5,6	1,47	34,2	9,86	0,168	0,197	0,194
Картофель	87,0	38,9	43,4	1,60	81,1	9,40	0,198	0,222	0,186
Кормовые корнеплоды	141,9	79,7	101,6	1,59	97,0	2,06	0,253	0,322	0,179
Кукуруза на зеленую массу	82,1	47,0	56,0	1,43	74,3	1,56	0,204	0,243	0,184
Кукуруза на зерно	18,6	8,9	11,0	1,53	245,8	6,47	0,204	0,252	0,156
Льноволокно	3,0	1,2	1,5	1,48	90,1	10,16	0,158	0,189	0,149
Многолетние травы на зеленую массу	90,3	41,4	45,0	1,58	29,9	5,51	0,223	0,243	0,182
Овес	10,3	5,3	6,1	1,45	37,3	8,96	0,183	0,210	0,195
Овощи открытого грунта	39,2	28,4	34,2	1,25	51,2	8,31	0,153	0,185	0,088
Однолетние травы на зеленую массу	41,0	17,5	19,6	1,43	43,3	7,20	0,157	0,175	0,129
Пшеница	11,9	5,6	6,3	1,52	33,4	7,44	0,188	0,211	0,211
Рапс на семена	7,0	3,6	3,8	1,92	55,1	7,42	0,315	0,339	0,337
Сахарная свекла	142,1	56,6	64,4	1,67	97,6	7,99	0,184	0,210	0,200
Ячмень	12,0	5,8	6,5	1,55	26,0	9,13	0,197	0,221	0,221

Продолжение таблицы

Культуры	Показатели устойчивости изменения (тенденции) динамики			Интегральный коэффициент динамической устойчивости
	Коэффициент Спирмена K_p	Индекс корреляции	Коэффициент устойчивости прироста	
	K_p	J_r	K_y	
1	11	12	13	14
Гречиха	0,540	0,456	0,276	1,074
Зернобобовые культуры	0,508	0,612	0,191	1,144
Зерновые и зернобобовые культуры	0,551	0,592	0,189	1,216
Картофель	0,675	0,655	0,199	1,205
Кормовые корнеплоды	0,051	-	0,047	0,576
Кукуруза на зеленую массу	0,706	0,648	0,039	1,074
Кукуруза на зерно	0,544	0,630	0,373	1,037
Льноволокно	0,898	0,785	0,308	1,425
Многолетние травы на зеленую массу	0,605	0,550	0,099	1,103
Овес	0,453	0,525	0,161	1,131
Овощи открытого грунта	0,332	-	0,176	1,004
Однолетние травы на зеленую массу	0,710	0,736	0,163	1,288
Пшеница	0,556	0,545	0,153	1,141
Рапс на семена	0,621	0,597	0,210	1,051
Сахарная свекла	0,695	0,666	0,254	1,193
Ячмень	0,487	0,491	0,157	1,121

*Примечание. Расчеты автора на основе данных ГИВЦ Минсельхозпрода и Национального статистического комитета Республики Беларусь.

Индекс колеблемости показывает отношение средних уровней за благоприятные годы к средним уровням за неблагоприятные годы. Из рассмотренных в табл. 1 культур наибольшей устойчивостью по данному показателю характеризуется урожайность овощей открытого грунта (для нее индекс колеблемости (1,25) ближе к единице), наименьшей – урожайность рапса на семена (1,92).

Процентный размах отражает разность между максимальным и минимальным относительными приростами, выраженную в процентах. Для урожайности сахарной свеклы этот показатель (97,6 %) на 63,4 и 67,7 п. п. выше, чем для зерновых и зернобобовых культур (34,2 %) и многолетних трав на зеленую массу (29,9 %).

Более высокое значение среднего процентного изменения выхода с 1 гектара льноволокна (10,16 %) характеризует большую величину среднего значения абсолютных величин относительных приростов и

квадратов приростов по сравнению с кукурузой на зеленую массу (1,56 %) и кормовыми корнеплодами (2,06 %).

Коэффициент линейной колеблемости и коэффициент колеблемости отражают величину изменения значения признака по сравнению со средним его уровнем. Значения коэффициента колеблемости свидетельствуют об умеренной колеблемости урожайности зерновых и зернобобовых культур (0,197), овощей открытого грунта (0,185), однолетних трав на зеленую массу (0,175), выхода с 1 га льноволокна (0,189) и сильной колеблемости урожайности остальных рассмотренных культур.

Коэффициент средней отрицательной колеблемости характеризует большую нестабильность динамики урожайности рапса на семена (0,337) в плане случайных снижений уровня по сравнению с нормальной тенденцией по сравнению с овощами открытого грунта (0,088) и однолетними травами на зеленую массу (0,129).

Коэффициент Спирмена показывает устойчивый рост 2-й степени выхода льноволокна с 1 гектара (0,898), устойчивый рост 3-й степени урожайности кукурузы на зеленую массу (0,706) и однолетних трав на зеленую массу (0,710), неустойчивый рост урожайности кормовых корнеплодов (0,051) и среднюю устойчивость роста урожайности остальных культур (значение коэффициента Спирмена изменяется от 0,332 для овощей открытого грунта до 0,695 для сахарной свеклы).

Индекс корреляции наиболее чувствителен к изменению скорости роста и отражает степень сопряженности колебаний изучаемых показателей с совокупностью факторов, повышающих их с течением времени. Индекс корреляции свидетельствует о большей степени зависимости урожайности сахарной свеклы (0,666), картофеля (0,655), кукурузы на зеленую массу (0,648) и зерно (0,630), однолетних трав на зеленую массу (0,736), выхода льноволокна с 1 гектара (0,785) от уровня агротехники, а не от случайных метеорологических факторов по сравнению с урожайностью кормовых корнеплодов и овощей открытого грунта, где зависимость от метеорологических факторов крайне высока.

Для оценки динамической устойчивости нами предлагается использовать новый показатель – коэффициент устойчивости прироста, рассчитываемый как отношение среднего коэффициента прироста к коэффициенту колеблемости. Чем больше величина коэффициента устойчивости прироста, тем менее вероятно, что каждый новый уровень ряда динамики в следующем периоде будет меньше предыдущего. Наиболее высокие значения данного показателя характерны для

урожайности льноволокна и кукурузы на зерно (0,308 и 0,373 соответственно), наименьшей устойчивостью по данному показателю характеризуется урожайность кормовых корнеплодов и кукурузы на зеленую массу (0,047 и 0,039 соответственно).

Анализ показал, что показатели устойчивости ряда динамики ниже у озимых, чем у яровых, культур. Технологическая специфика возделывания озимых культур повышает риск их выращивания по причине достаточно высокой вероятности гибели посевов в течение зимовки и в результате весенних заморозков.

Разработанная методика предусматривает определение не только перечисленных выше частных, но и интегрального показателя оценки динамической устойчивости сельскохозяйственных организаций. Первичный (частный) показатель устойчивости рассчитывается как отношение конкретного значения показателя устойчивости, рассчитанного на основе соответствующего показателя колеблемости, приведенного к его среднему значению по рассматриваемой совокупности организаций или к пороговому значению данного показателя. Интегральный показатель I_{ds} определяется как отношение суммы частных показателей к их количеству. В случае если значение интегрального показателя устойчивости I_{ds} не ниже 1,2, уровень устойчивости организации является высоким; $0,8 \leq I_{ds} < 1,2$ – средним; при I_{ds} менее 0,8 уровень устойчивости организации считается низким.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что высокий уровень динамической устойчивости характерен для таких культур, как зерновые и зернобобовые в целом, картофель, льноволокно, однолетние травы на зеленую массу; средний уровень динамической устойчивости присущ таким культурам, как зернобобовые, кукуруза на зеленую массу и зерно, многолетние травы на зеленую массу, овес, овощи открытого грунта, пшеница, рапс на семена, сахарная свекла, ячмень; низкой динамической устойчивостью характеризуются кормовые корнеплоды.

Заключение. Результаты выполненной автором статьи комплексной оценки динамической устойчивости сельскохозяйственных культур аграрных организаций Могилевской области могут способствовать повышению объективности при разработке практических мероприятий с целью повышения эффективности производственной деятельности данных субъектов хозяйствования.

Список литературы

1. Афанасьев, В. Н. Статистическое исследование качества экономического роста / В. Н. Афанасьев, А. В. Афанасьева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2006. – № 1. – С.115–118.
2. Афанасьев, В. Н. Статистическое обеспечение проблемы устойчивости сельскохозяйственного производства: Автореф. дисс. ... д. э. н. 08.00.11 – Статистика / В. Н. Афанасьев; Санкт - Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт–Петербург: Типография С-ПГАУ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, 1996. – 48 с.
3. Елисеева, И. И. Общая теория статистики: учебник / И. И. Елисеева, М. М. Юзбашев; под ред. чл.-корр. РАН И.И. Елисеевой. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 480 с.
4. Климовец, Е. Комплексная оценка устойчивости функционирования мясного скотоводства / Е. Климовец, // Аграрная экономика. – 2011. – № 10. – С. 65–70.
5. Кунашев, Ю. М. Стратегические параметры развития сельскохозяйственного производства, обеспечивающие устойчивый экономический рост: дисс. ... к. э. н. 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами / Ю. М. Кунашев. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. К. Д. Глинки, 2003. – 159 с.
6. Рябова, И. В. Оценка устойчивости сельскохозяйственного производства в территориальной системе продовольственной безопасности / И. В. Рябова // Вестник НГИЭИ. – 2016. – № 9 (64). – С. 113–122.
7. Сидоренко, О. В. Экономическое обоснование зонального размещения производства зерновых культур в зависимости от природно-климатических условий региона / О. В. Сидоренко // Вестник аграрной науки. – 2018. – № 1 (70). – С. 81–87.
8. Суслов, С. А. Методика региональной оценки экономической устойчивости сельскохозяйственного производства / С. А. Суслов, И. В. Громова // Вестник НГИЭИ. – 2012. – № 5. – С. 100–114.
9. Чепурко, М. Д. Устойчивость производства кормов в Причерноморье / М. Д. Чепурко // Культура народов Причерноморья. – 1998. – № 5. – С. 455–458.
10. Чудилин, Г. И. О состоянии и методике оценки устойчивости сельскохозяйственного производства / Г. И. Чудилин // Вестник Чувашского университета. – 2006. – № 1. – С. 165–177.

Информация об авторе

Минина Наталья Николаевна – старший преподаватель кафедры организации производства в АПК УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия». Информация для контактов: тел. (раб.) 8(02233)7-96-04; моб. +375298345837; e-mail: nnatalie@tut.by.

Материал поступил в редакцию 16.03.2021 г.