

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2021.37.94.015

Трендовый анализ инновационного развития аграрных экономических систем

Запорожец Дмитрий Васильевич

Кандидат экономических наук,
доцент кафедры менеджмента и управленческих технологий,
Ставропольский государственный аграрный университет,
355017, Российская Федерация, Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12;
e-mail: dz44@yandex.ru

Аннотация

Одной из важных проблем функционирования и развития аграрных экономических систем является повышение инновационной активности предприятий, поскольку в настоящее время инновации представляют собой практически единственный источник устойчивого конкурентного преимущества бизнес-структур. В статье проанализированы и сопоставлены тенденции функционирования АПК страны и Ставропольского края посредством проведения трендового анализа, в результате которого выявлены тенденции отставания региональной аграрной экономической системы от некоторых характеристик развития соответствующей федеральной экономической системы. Отмечается, что в последние годы имеются негативные тенденции в изменениях интеллектуального компонента социально-экономических систем как на федеральном, так и краевом уровнях, и без кардинальных изменений в этой сфере невозможно устойчивое инновационное развитие аграрных экономических систем.

Для цитирования в научных исследованиях

Запорожец Д.В. Трендовый анализ инновационного развития аграрных экономических систем // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2021. Том 11. № 11А. С. 129-136. DOI: 10.34670/AR.2021.37.94.015

Ключевые слова

Инновации в АПК, инновационное развитие, аграрные экономические системы, трендовый анализ, инновационная активность, тенденции, изменения.

Введение

Мы выделяем следующие стадии трендового анализа: идентификация вида трендовых уравнений; определение устойчивости динамики временных рядов; нахождение вероятностей снижения значений исследуемых временных рядов; сравнительный анализ тенденций изменений временных рядов, характеризующих аграрные экономические системы – России и Ставропольского края.

Для каждого исследуемого показателя мы используем два вида трендов – линейный и логарифмический. Первый из них предназначен для выявления выраженных тенденций роста или снижения значений рассматриваемых показателей, а также для оценки устойчивости тенденции динамики временных рядов, включая и получение соответствующих вероятностных оценок. Логарифмический тренд позволяет идентифицировать тенденции стабилизации значений рассматриваемых показателей, проявление которой связано со снижением скорости их изменения. Такой анализ качественно различных трендов для одних и тех же показателей позволяет оценивать тенденции изменения процессов развития исследуемых экономических систем, что особенно актуально в современных условиях сверхдинамики социально-экономических процессов.

Основная часть

В рамках проводимого исследования проанализируем тенденции инновационного развития аграрных экономических систем с использованием указанных выше подходов трендового анализа. Отметим при этом, что рассматриваемые нами группы трендовых уравнений, относящихся к определенному аспекту исследуемых проблем, фактически выступают в качестве математических моделей различных компонентов инновационных процессов и объектов.

Отдельный аспект трендового анализа связан с результативностью инновационного развития исследуемых аграрных экономических систем. Ведь указанное развитие направлено в конечном итоге на обеспечение достаточно высоких устойчивых результатов функционирования этих систем.

Тенденции изменения показателей результативности аграрных экономических систем и инновационного развития России и Ставропольского края (СК) представлены в таблице 1.

Выбор показателей, представленных в данной таблице, обусловлен обстоятельствами, которые характеризуют в определенной мере экономические результаты и производительность труда соответствующих аграрных экономических систем; отражают результативность деятельности в контексте Доктрины продовольственной безопасности России [Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, [www](http://www.gov.ru)]; являются сопоставимыми для различных социально-экономических систем; могут быть количественно проанализированы в силу наличия необходимой официальной статистической информации.

Мы рассматриваем данные, относящиеся к временному периоду с 2008 года по настоящее время, акцентируя внимание на последних годах. Выбор периода для проводимого анализа также определяется в ряде случаев наличием выраженных тенденций для рассматриваемого временного промежутка.

Здесь и далее нами используются следующие обозначения:

R^2 – коэффициент детерминации;

$S_y(t) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n-2}}$ – среднее квадратическое отклонение уровней временного ряда y_i , $i = 1, 2, \dots, n$, от тренда $\hat{y}_i = at + b$, $t = 1, 2, \dots, n$;

$K_y = \frac{a}{S_y(t)}$ – коэффициент устойчивости динамики временного ряда [Афанасьев, Юзбашев, 2010, 177-178];

$P = 1 - \text{НОРМ.СТ.РАСПР}(K; \text{интегральная})$ – вероятность того, что величина рассматриваемого показателя в следующем году уменьшится по сравнению с текущим годом, $\text{НОРМ.СТ.РАСПР}(t)$ – стандартное нормальное интегральное распределение (см., например, [Байдаков, Цымбаленко, Цымбаленко, 2007, 183-184]), вычисляемая средствами Excel.

Значение вероятности P вычисляется на основе коэффициента устойчивости динамики временного ряда K : чем больше значение K , тем меньше вероятность P .

$a_{СК}$ и $a_{РФ}$ – соответственно, коэффициенты регрессии для линейных трендов показателей аграрных экономических систем Ставропольского края и Российской Федерации.

$K_{СК}$ и $K_{РФ}$ – соответственно, коэффициенты устойчивости динамики временных рядов соответствующих показателей аграрных экономических систем Ставропольского края и Российской Федерации.

$t = 1, 2, \dots, n$ – номера лет соответствующих временных периодов.

С позиций оценки динамических характеристик результативности функционирования аграрных экономических систем России и Ставропольского края (табл. 1) можно сделать следующие выводы:

1. Практически для всех рассматриваемых показателей (и Российской Федерации, и Ставропольского края) имеют место тенденции роста их значений.

Таблица 1 – Трендовые модели результативности функционирования аграрных экономических систем и инновационной активности России и Ставропольского края

Показатели	РФ			СК			Сопоставление	
	Тренды	R^2	P	Тренды	R^2	P	$a_{СК} > a_{РФ}$	$K_{СК} > K_{РФ}$
Доля сельского хозяйства в ВДС, %	$y = 0,27t + 3,15$ $y = 0,54\ln(t) + 3,40$	0,941 0,814	0,01	$y = 2,36t + 7,74$ $y = 4,87\ln(t) + 9,76$	0,984 0,913	0,00	1	1
Индексы физического объема валовой добавленной стоимости, %	$y = 3,18t + 94,85$ $y = 8,29\ln(t) + 96,22$	0,397 0,585	0,30	$y = 7,37t + 88,5$ $y = 20,246\ln(t) + 90,84$	0,301 0,493	0,34	1	0
Урожайность сахарной свеклы, ц/га	$y = 19,91t + 306,43$ $y = 75,46\ln(t) + 293,37$	0,286 0,515	0,38	$y = 19,74t + 473,07$ $y = 67,33\ln(t) + 468,34$	0,340 0,497	0,37	0	1
Урожайность подсолнечника, ц/га	$y = 0,91t + 10,28$ $y = 2,85\ln(t) + 10,34$	0,650 0,801	0,26	$y = 0,31t + 14,60$ $y = 1,06\ln(t) + 14,53$	0,420 0,602	0,34	0	0
Урожайность картофеля, ц/га	$y = 14,48t + 112,58$ $y = 47,15\ln(t) + 115,26$	0,869 0,760	0,16	$y = 7,37t + 87,14$ $y = 24,52\ln(t) + 87,80$	0,891 0,813	0,14	0	1

Показатели	РФ			СК			Сопоставле- ние	
	Тренды	R ²	P	Тренды	R ²	P	$a_{СК} > a_{РФ}$	$K_{СК} > K_{РФ}$
Надой молока на 1 корову, кг/год	$y = 181,66t + 3950,2$ $y = 475,83\ln(t) + 4064,2$	0,936 0,806	0,03	$y = 210,4t + 5138,3$ $y = 658,29\ln(t) + 5152,8$	0,747 0,918	0,21	1	0
Среднесуточные привесы крупного рогатого скота на выращивании, откорме и нагуле в сельскохозяйственных организациях, г	$y = 11,55t + 468,79$ $y = 37,82\ln(t) + 470,61$	0,908 0,803	0,12	$y = 7,98t + 392,11$ $y = 27,68\ln(t) + 391,31$	0,427 0,424	0,37	0	0
Среднесуточные привесы свиней на выращивании, откорме и нагуле в сельскохозяйственных организациях, г	$y = 22,40t + 364,93$ $y = 74,50\ln(t) + 367$	0,903 0,823	0,12	$y = 37,36t + 278$ $y = 108,58\ln(t) + 295,2$	0,885 0,751	0,11	1	1
Сальдированный финансовый результат растениеводства организаций, млн. руб.	$y = 19046t - 14457$ $y = 46785\ln(t) + 904,1$	0,6670, 505	0,25	$y = 2011,2t + 934,2$ $y = 4879,2\ln(t) + 2623,2$	0,694 0,513	0,24	–	1
Сальдированный финансовый результат животноводства организаций, млн. руб.	$y = 10154t + 22367$ $y = 29941\ln(t) + 28370$	0,514 0,369	0,35	$y = 347,99t - 410,57$ $y = 1086,4\ln(t) - 284,75$	0,608 0,488	0,32	–	1
Рентабельность проданных товаров, продукции растениеводства организаций, %	$y = 3,29t + 3,76$ $y = 8,97\ln(t) + 5,98$	0,642 0,481	0,29	$y = 3,15t + 9,86$ $y = 9,37\ln(t) + 11,03$	0,549 0,489	0,32	0	0
Рентабельность проданных товаров, продукции животноводства организаций, %	$y = 1,00t + 5,53$ $y = 2,81\ln(t) + 6,315$	0,254 0,168	0,41	$y = 2,08t + 2,78$ $y = 7,25\ln(t) + 2,54$	0,413 0,412	0,38	1	1

Показатели	РФ			СК			Сопоставление	
	Тренды	R ²	P	Тренды	R ²	P	$a_{СК} > a_{РФ}$	$K_{СК} > K_{РФ}$
Инновационная активность организаций, %	$y = 0,02t + 0,01$ $y = 0,05\ln(t) + 0,02$	0,697 0,482	0,28	$y = -0,05t + 7,40$ $y = -0,07\ln(t) + 7,28$	0,013 0,003	0,52	0	0
Численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками, чел. на 1000 чел. населения	$y = -0,03t + 5,29$ $y = -0,13\ln(t) + 5,31$	0,793 0,943	0,77	$y = 0,02t + 0,86$ $y = 0,10\ln(t) + 0,81$	0,024 0,064	0,48	1	1
Численность аспирантов, чел. на 1000 чел. населения	$y = -0,05t + 1,19$ $y = -0,12\ln(t) + 1,15$	0,726 0,453	0,73	$y = -0,08t + 1,18$ $y = -0,27\ln(t) + 1,16$	0,960 0,806	0,97	0	0

1 или 0 в последних двух столбцах таблицы 1 и последующих таблиц означают выполнение или невыполнение соответствующих неравенств ($a_{СК} > a_{РФ}$, $K_{СК} > K_{РФ}$).

Знак «—» в предпоследнем столбце таблицы означает количественную несопоставимость соответствующих коэффициентов регрессии.

2. Динамика изменения (роста) значений большинства рассматриваемых показателей представлена статистически значимыми линейными трендами, но при этом значения их коэффициентов детерминации менее 0,5 имеют следующие показатели: индексы физического объема валовой добавленной стоимости, урожайность сахарной свеклы, урожайность подсолнечника (для СК), среднесуточные привесы крупного рогатого скота на выращивании, откорме и нагуле в сельскохозяйственных организациях (для СК), рентабельность проданных товаров, продукции животноводства организаций, то есть имеет место динамическая неустойчивость вариации значений указанных показателей – вероятности снижения их последующих значений достаточно велики и заключены в пределах 0,30-0,48.

3. Показательным является наличие для многих показателей логарифмических трендов, что можно рассматривать в качестве признака некоторой стабилизации их значений, а также необходимости учета при осуществлении анализа скоростей изменения этих величин. В то же время нет достаточно веских оснований говорить о стабилизации для ряда показателей, значения коэффициентов детерминации для логарифмических трендов которых существенно меньше 0,5.

4. В ряде случаев наблюдается достаточно выраженная динамическая неустойчивость значений временных рядов рассматриваемых показателей, что проявляется в вероятностях снижения их значений для следующего года за рамками рассматриваемого периода: в 8 временных рядах из 14 для Российской Федерации она превышает значение 0,2, а для Ставропольского края – в 10 из 14.

5. Несмотря на то, что Ставропольский край относят к числу лидеров аграрного производства, следует отметить, что по ряду динамических позиций он уступает среднероссийским показателям, а именно: по темпам роста, представленным коэффициентами регрессии ($a_{СК} < a_{РФ}$) – урожайность сахарной свеклы, подсолнечника, картофеля,

среднесуточные привесы свиней на выращивании, откорме и нагуле в сельскохозяйственных организациях, рентабельность проданных товаров, продукции растениеводства организаций;

6. Для аграрной экономической системы Ставропольского края наблюдается меньшая динамическая устойчивость вариации значений показателей по сравнению с соответствующими индикаторами для Российской Федерации ($K_{СК} < K_{РФ}$) – индексы физического объема валовой добавленной стоимости, урожайность подсолнечника, надой молока на 1 корову, среднесуточные привесы крупного рогатого скота на выращивании, откорме и нагуле в сельскохозяйственных организациях, рентабельность проданных товаров, продукции растениеводства организаций.

7. Инновационная активность организаций невелика, особенно на общероссийском уровне. Динамические характеристики ее изменения недостаточно ярко выражены, а на уровне Ставропольского края высока вероятность дальнейшего снижения значений этого показателя (0,52). Данному обстоятельству отвечает и в глобальном плане практически неизменное число организаций, выполнявших научные исследования в рассматриваемый период времени, среднее значение которых составило для Российской Федерации 0,05, Ставропольского края – 0,26 на 10000 человек населения. Это согласуется и с данными, представленными в [Войнилов и др., 2017], в том числе и для сельского хозяйства – среднее значение за весь исследуемый период составило 34 организации.

Заключение

Таким образом, можно сделать заключение о том, что, несмотря на наличие явных тенденций роста значений большинства рассматриваемых показателей результативности деятельности аграрных экономических систем России и Ставропольского края, имеет место как отсутствие достаточно выраженных формализуемых тенденций для ряда из них, так и неустойчивость роста значений как на федеральном, так и на краевом уровнях. Особого внимания заслуживают позиции, согласно которым региональная аграрная экономическая система уступает в динамических характеристиках соответствующей федеральной экономической системе.

Анализируя вышеизложенное, можно прийти к выводу, что в последние годы имеются негативные тенденции в изменениях интеллектуального компонента социально-экономических систем как на федеральном, так и краевом уровнях, и без кардинальных изменений в этой сфере невозможно устойчивое инновационное развитие аграрных экономических систем.

Библиография

1. Афанасьев В.Н., Юзбашев М.М. Анализ временных рядов и прогнозирование. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2010. 320 с.
2. Байдаков А.Н., Цымбаленко Т.Т., Цымбаленко О.С. Методы математической статистики в обработке экономической информации. М.: Финансы и статистика; Ставрополь: АГРУС, 2007. 200 с.
3. Быковский В.В. и др. Организация и финансирование инноваций. Тамбов: изд-во Тамбовского государственного технического ун-та, 2006. 116 с.
4. Вдовин В.М., Суркова Л.Е., Валентинов В.А. Теория систем и системный анализ. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2010. 640 с.
5. Викулenco А.Е., Сапрыкин В.П. Управление инновационным развитием систем // Ученые записки Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики. 2015. № 2 (50). С. 28-37.
6. Войнилов Ю.Л. и др. Индикаторы науки: 2017: статистический сборник. М.: НИУ ВШЭ, 2017. 304 с.
7. Волкова В.Н., Денисов А.А. Теория систем и системный анализ. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2014. 616 с.
8. Волкова В.Н., Емельянов А.А. (ред.) Теория систем и системный анализ в управлении организациями. М.:

- Финансы и статистика, 2006. 848 с.
9. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. URL: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/14857.19.htm>.
10. Качала В.В. Основы теории систем и системного анализа. М.: Горячая линия – Телеком, 2007. 216 с.
11. Крейк А.И. Связность / деструктивность – основной эмерджентный эффект, определяющий возможность существования социальных образований // Психология, социология и педагогика. 2013. № 4. URL: <http://psychology.snauka.ru/2013/04/2111>.
12. Миротин Л.Б., Тышбаев Ы.Э. Системный анализ в логистике. М.: Экзамен, 2004. 480 с.
13. Николаев А.И. Инновационное развитие и инновационная культура // Наука и наукознание. 2001. № 2. С. 54-65.
14. Табунов И.В. Выявление основных тенденций формирования и развития инновационной инфраструктуры экономических систем // Управление инновациями: теория, методология, практика. 2014. № 9. С. 34-41.
15. Blanchard K. Innovation and strategy: Does it make a difference! A linear study of micro & SMEs // International Journal of Innovation Studies. 2020. Vol. 4. No. 4. P. 105-115.

Trend analysis of innovative development of agrarian economic systems

Dmitrii V. Zaporozhets

PhD in Economics,
Associate Professor of the Department of management
and management technologies,
Stavropol State Agrarian University,
355017, 12 Zootekhnicheskii lane, Stavropol', Russian Federation;
e-mail: dz44@yandex.ru

Abstract

One of the important problems of the functioning and development of agrarian economic systems is to increase the innovative activity of enterprises, since at present innovations are practically the only source of sustainable competitive advantage of business structures. The article analyzes and compares the tendencies of the functioning of the agro-industrial complex of the country and the Stavropol Territory by means of a trend analysis, as a result of which the tendencies of the lagging of the regional agrarian economic system from some characteristics of the development of the corresponding federal economic system are revealed. Despite the presence of obvious growth trends in the values of most of the indicators of the performance of the agrarian economic systems of Russia and the Stavropol Territory, there is a lack of sufficiently pronounced formalized trends for a number of them, as well as the instability of the growth of values. It is noted that in recent years there have been negative trends in changes in the intellectual component of socio-economic systems both at the federal and regional levels, and without fundamental changes in this area, sustainable innovative development of agricultural economic systems is impossible.

For citation

Zaporozhets D.V. (2021) Trendovyi analiz innovatsionnogo razvitiya agrarnykh ekonomicheskikh sistem [Trend analysis of innovative development of agrarian economic systems]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 11 (11A), pp. 129-136. DOI: 10.34670/AR.2021.37.94.015

Keywords

Innovations in agro-industrial complex, innovative development, agricultural economic systems, trend analysis, innovative activity, trends, changes.

References

1. Afanas'ev V.N., Yuzbashev M.M. (2010) *Analiz vremennykh ryadov i prognozirovaniye* [Time series analysis and forecasting], 2nd ed. Moscow: Finansy i statistika; INFRA-M Publ.
2. Baidakov A.N., Tsymbalenko T.T., Tsymbalenko O.S. (2007) *Metody matematicheskoi statistiki v obrabotke ekonomicheskoi informatsii* [Methods of mathematical statistics in the processing of economic information]. Moscow: Finansy i statistika; Stavropol': AGRUS Publ.
3. Blanchard K. (2020) Innovation and strategy: Does it make a difference! A linear study of micro & SMEs. *International Journal of Innovation Studies*, 4 (4), pp. 105-115.
4. Bykovskii V.V. et al. (2006) *Organizatsiya i finansirovaniye innovatsii* [Organization and financing of innovations: a tutorial]. Tambov: Publishing house of the Tambov State Technical University.
5. *Doktrina prodovol'stvennoi bezopasnosti Rossiiskoi Federatsii* [Doctrine of food security of the Russian Federation]. Available at: <http://www.mcx.ru/documents/document/show/14857.19.htm> [Accessed 15/10/2021].
6. Kachala V.V. (2007) *Osnovy teorii sistem i sistemnogo analiza* [Foundations of systems theory and systems analysis]. Moscow: Goryachaya liniya – Telekom Publ.
7. Kreik A.I. (2013) Svyaznost' / destruktivnost' – osnovnoi emerzhentnyi effekt, opredelyayushchii vozmozhnost' sushchestvovaniya sotsial'nykh obrazovaniy [Connectivity / destructiveness is the main emergent effect that determines the possibility of the existence of social formations]. *Psikhologiya, sotsiologiya i pedagogika* [Psychology, Sociology and Pedagogy], 4. Available at: <http://psychology.snauka.ru/2013/04/2111> [Accessed 16/10/2021].
8. Mirotin L.B., Tyshbaev Y.E. (2004) *Sistemnyi analiz v logistike* [Systems analysis in logistics]. Moscow: Ekzamen Publ.
9. Nikolaev A.I. (2001) Innovatsionnoye razvitiye i innovatsionnaya kul'tura [Innovative development and innovative culture]. *Nauka i naukoznaniye* [Science and Science of Science], 2, pp. 54-65.
10. Tabunov I.V. (2014) Vyyavlenie osnovnykh tendentsii formirovaniya i razvitiya innovatsionnoi infrastruktury ekonomicheskikh sistem [Identification of the main trends in the formation and development of the innovative infrastructure of economic systems]. *Upravleniye innovatsiyami: teoriya, metodologiya, praktika* [Management of innovations: theory, methodology, practice], 9, pp. 34-41.
11. Vdovin V.M., Surkova L.E., Valentinov V.A. (2010) *Teoriya sistem i sistemnyi analiz* [Systems theory and systems analysis]. Moscow: Izdatel'sko-torgovaya korporatsiya "Dashkov i Ko" Publ.
12. Vikulenko A.E., Saprykin V.P. (2015) Upravleniye innovatsionnym razvitiem sistem [Management of innovative development of systems]. *Uchenye zapiski Sankt-Peterburgskogo universiteta tekhnologii upravleniya i ekonomiki* [Scientific notices of the Saint Petersburg University of Management Technologies and Economics], 2 (50), pp. 28-37.
13. Voinilov Yu.L. et al. (2017) *Indikatory nauki: 2017: statisticheskii sbornik* [Science Indicators: 2017: Statistical Book]. Moscow: Publishing house of the Higher School of Economics.
14. Volkova V.N., Denisov A.A. (2014) *Teoriya sistem i sistemnyi analiz* [System theory and system analysis], 2nd ed. Moscow: Yurait Publ.
15. Volkova V.N., Emel'yanov A.A. (eds.) (2006) *Teoriya sistem i sistemnyi analiz v upravlenii organizatsiyami* [Systems theory and systems analysis in the management of organizations]. Moscow: Finansy i statistika Publ.