
МЕТОДИКА И ПРОГНОЗ ОСНОВНЫХ ПАРАМЕТРОВ РАЗМЕЩЕНИЯ И РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА РАСТЕНИЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕГИОНЕ

Печеневский Владимир Федорович, канд. экон. наук, доц.
Закшевский Георгий Васильевич, мл. науч. сотр.

Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района Российской Федерации, ул. Серафимовича, 26а, Воронеж, Россия, 394042; e-mail: monitoringr@mail.ru; georgzaks@gmail.com

Цель: прогнозирование размещения и развития производства продукции отрасли растениеводства. *Обсуждение:* при разработке методики использовались методы корреляционно-регрессионного анализа, трендового и имитационного моделирования, а также сценарного анализа. Использование методов имитационного сценарного прогнозирования позволяет обеспечить более высокую вероятность выработки эффективного решения в рамках принятой стратегии развития сельского хозяйства и его отдельных отраслей. Для решения проблемы размещения сельскохозяйственного производства при разработке системы эффективного прогнозирования и планирования, по мнению авторов, должно лежать комплексное использование как математических, так и экспертных методов. *Результаты:* авторами разработана методика прогнозирования размещения и развития производства растениеводческой продукции. Составленный прогноз размещения и развития зернового производства подтвердил возможность практического применения разработанной методики.

Ключевые слова: растениеводство, размещение, долгосрочное прогнозирование, корреляционно-регрессионный анализ, трендовое моделирование, имитационное моделирование.

DOI: 10.17308/meps.2016.8/1490

Базовым сектором, откуда идут истоки устойчивого экономического развития, является непосредственно сельскохозяйственное производство. Именно здесь первоначально формируются количественные и качественные параметры развития и конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции и продовольствия [12].

Роль конкретных регионов в решении проблемы развития производства с целью надежного продовольственного обеспечения населения, со-

кращения импорта, роста экспорта отдельных видов сельскохозяйственной продукции далеко не равнозначна, что объясняется существенными различиями в природных и социально-экономических условиях, структуре, уровне производства и потребления продовольствия и других как внутренних, так и внешних факторов.

Мировой опыт и отечественная практика, научные исследования российских и зарубежных ученых убедительно доказывают, что одним из условий повышения конкурентоспособности сельскохозяйственного производства является рациональное его размещение на основе территориального разделения труда в агропромышленном производстве. Несмотря на это, в годы рыночных преобразований ориентация каждого региона на максимальное самообеспечение зерном нарушила ранее сложившееся территориально-отраслевое разделение труда в зерновом производстве [1].

Одной из главных особенностей разработанного методического подхода прогнозирования размещения и развития производства продукции растениеводства был учет при проектировании не только экономических факторов, но и почвенно-климатических условий на уровне микрозоны региона.

Апробация разработанной методики прогнозирования осуществлялась на примере зернового производства как одной из главных отраслей сельского хозяйства страны. Прогнозирование размещения осуществлялось на примере пяти природно-сельскохозяйственных микрозон Воронежской области, отличающихся как экономическими, так и почвенно-климатическими условиями. Одними из основных направлений обоснования размещения перспективных объёмов производства продукции были повышение урожайности зерновых культур, а также введение в оборот неиспользуемой пашни, интенсификация производственных процессов и т.д.

Прогнозные показатели объемов производства и урожайности зерновых культур на 2030 год рассчитывались по трем сценариям: стабилизационный, интенсивный и инновационный. Для первого, стабилизационного, сценария размещения и развития зернового производства прогнозные уровни урожайности определялись путем построения линейных, логарифмических, степенных и экспоненциальных трендовых моделей на основе данных об урожайности за 2003-2014 годы.

Для разработки интенсивного и инновационного сценариев развития, предполагающих значительные вложения в различные направления развития сельского хозяйства Центрально-Чернозёмного района, были использованы метод корреляционно-регрессионного анализа и метод имитационного моделирования.

Корреляционно-регрессионный анализ является одним из классических методов прогнозирования. Его применение при моделировании урожайности сельскохозяйственных культур обусловлено тем, что зависимость между урожайностью и факторами на нее влияющими не является строго функциональной и предопределена влиянием множества случайных факто-

ров. Наряду с математическими методами прогнозирования для уточнения и корректировки прогноза использовался метод экспертных оценок. Подробно методика, используемая нами при прогнозировании, рассмотрена на примере производства зерна в Северо-Западной природно-сельскохозяйственной микронеоне Воронежской области.

Зерновые культуры размещены в Центрально-Черноземном районе повсеместно в различных сочетаниях с другими сельскохозяйственными культурами в зависимости от особенностей природно-климатических условий.

Таблица 1

Прогноз урожайности зерновых культур в сельскохозяйственных предприятиях Северо-Западной микронеоны Воронежской области, ц/га

Годы	Фактическая урожайность	Расчет прогнозной урожайности			
		виды зависимостей			
		линейная	логарифмическая	экспоненциальная	степенная
2003	23,9	19,7	18,8	19,9	19,3
2004	19,1	20,7	21,4	20,6	21,2
2005	20,4	21,7	22,9	21,3	22,4
2006	19,7	22,6	24,0	22,1	23,2
2007	21,0	23,6	24,8	22,9	23,9
2008	35,9	24,5	25,5	23,7	24,5
2009	28,6	25,5	26,1	24,6	25,0
2010	13,5	26,5	26,6	25,4	25,5
2011	26,4	27,4	27,0	26,3	25,9
2012	25,8	28,4	27,4	27,3	26,2
2013	28,8	29,3	27,8	28,3	26,6
2014	37,1	30,3	28,1	29,3	26,9
2015		31,2	28,4	30,3	27,2
2016		32,2	28,7	31,4	27,4
2017		33,2	28,9	32,6	27,7
2018		34,1	29,1	33,7	27,9
2019		35,1	29,4	34,9	28,2
2020		36,0	29,6	36,2	28,4
2021		37,0	29,8	37,5	28,6
2022		38,0	30,0	38,8	28,8
2023		38,9	30,2	40,2	29,0
2024		39,9	30,3	41,7	29,1
2025		40,8	30,5	43,2	29,3
2026		41,8	30,7	44,7	29,5
2027		42,7	30,8	46,3	29,6
2028		43,7	31,0	48,0	29,8
2029		44,7	31,1	49,7	29,9
2030		45,6	31,2	51,5	30,1
Уравнение тренда		$y=0,958x+18,789$	$y=3,7329\ln(x)+18,799$	$y=19,182e0,0353x$	$y=19,346x0,1325$

При прогнозе урожайности зерновых для стабилизационного сценария развития использовались трендовые модели. Согласно рассчитанному уравнению линейного тренда, к 2030 году средняя урожайность в Северо-Западной микроразоне Воронежской области достигнет значения в 45,6 ц/га (табл. 1). Спрогнозированные значения по урожайности зерновых культур, рассчитанные для всех микроразонов и в целом по Воронежской области, представлены ниже.

Для составления прогноза производства растениеводческой продукции при исследовании далее нами был использован метод корреляционно-регрессионного анализа. Общепринято, что обработку статистических данных надо производить только в однородных группах наблюдений [8]. В связи с этим при проведении корреляционно-регрессионного анализа необходим контроль корректности и сопоставимости исходной информации. При применении этого метода крайне важно правильно выбрать влияющие факторы и определить зависимую переменную. Поскольку для оптимизации размещения зернового производства целевой функцией была выбрана максимизация валового производства продукции, зависимой переменной была определена урожайность зерновых культур.

В процессе анализа и оценки в качестве основных влияющих факторов, влияющих на урожайность сельскохозяйственных культур, были определены:

1. уровень интенсивности, руб./га (x_1);
2. уровень специализации, % (x_2);
3. затраты на удобрения на 1 га, руб./га (x_3);
4. затраты на средства защиты растений на 1 га, руб./га (x_4);
5. уровень концентрации, га (x_5);
6. фондовооруженность, тыс. руб./чел. (x_6);
7. энерговооруженность, л. с./чел. (x_7);
8. фондообеспеченность, тыс. руб./га (x_8);
9. энергообеспеченность, л. с./га (x_9);
10. трудообеспеченность, чел./100 га (x_{10});
11. кадастровая стоимость 1 га пашни, тыс. руб. (x_{11}).

Этот набор переменных был подтвержден в процессе построения модели в программе «Statistica-7» (табл. 2). В качестве исходных данных были использованы значения показателей по районам микроразонов за 2012-2014 гг.

Коэффициент детерминации (R^2) данной модели составил 0,9781, что говорит о высоком влиянии построенной модели на зависимую переменную. Для построения упрощенной модели нами были исключены незначимые факторы, р-значение которых превышает 0,05. Согласно проведенному анализу, в Северо-Западной микроразоне на урожайность зерновых культур наибольшее влияние оказывают следующие факторы:

1. затраты на СЗР на 1 га, руб./га (x_4);

2. фондовооруженность, тыс. руб./чел. (x_6);
3. фондообеспеченность, тыс. руб./га (x_8);
4. трудообеспеченность, чел./100 га (x_{10}).

Таблица 2

Корреляционно-регрессионная модель производства зерна
в Северо-Западной микрорегии Воронежской области (исходная)

	Коэффициент регрессии (R)	Стандартная ошибка (SE)	t-статистика (t-statistica)	Уровень значимости (p-значение)
Константа	-92,5900	33,01248	-2,80470	0,037784
x_1	-0,0015	0,00148	-1,02779	0,351175
x_2	-0,6366	0,20124	-3,16311	0,025008
x_3	0,0378	0,02236	1,69050	0,151724
x_4	0,2545	0,06918	3,67920	0,014306
x_5	-0,0001	0,00018	-0,63869	0,551129
x_6	0,0145	0,00208	6,96444	0,000938
x_7	0,5701	0,17537	3,25073	0,022678
x_8	-1,0858	0,14934	-7,27074	0,000769
x_9	-52,2533	17,67905	-2,95566	0,031677
x_{10}	68,4138	15,23645	4,49014	0,006458
x_{11}	0,7514	0,50163	1,49796	0,194413

На основании полученных результатов нами была построена скорректированная корреляционно-регрессионная модель. Снижение уровня корреляционной зависимости характерно при уменьшении количества факторов, однако это необходимо для упрощения процесса моделирования.

Из результатов корреляционно-регрессионного анализа следует, что связь между урожайностью зерновых культур и заложенными в модель факторами высока, о чем свидетельствует коэффициент множественной регрессии (R), равный 0,9521. Коэффициент детерминации (R^2) показывает, что 90,6% вариаций урожайности зерновых объясняется изменением величины исследуемых факторов.

Таблица 3

Регрессионная модель производства зерна в Северо-Западной микрорегии
Воронежской области (улучшенная)

	Коэффициент регрессии (R)	Стандартная ошибка (SE)	t-статистика (t-statistica)	Уровень значимости (p-значение)
Константа	-24,8075	6,837062	-3,62838	0,003461
x_4	0,1627	0,030946	5,25696	0,000202
x_6	0,0116	0,001556	7,45706	0,000008
x_8	-0,7229	0,113195	-6,38677	0,000035
x_{10}	20,7431	3,479148	5,96213	0,000066

Таким образом, взаимосвязь между урожайностью и основными факторами по Северо-Западной микрорегии Воронежской области выражается следующей зависимостью:

$$y = -24,8075 + 0,0163x_4 + 0,0116x_6 - 0,7229x_8 + 20,7431x_{10} \quad (1)$$

Полученное уравнение зависимости урожайности зерновых культур дает возможность использования его в прогнозировании с учетом изменения факторов в перспективе. Корреляционно-регрессионный анализ производства зерна был проведен для каждой микрозоны Воронежской области, а также построены и скорректированы соответствующие модели.

Для расчета интенсивного и инновационного сценария в основу прогнозирования урожайности было положено имитационное моделирование на основе построенных регрессионных моделей, но с предполагаемыми нестандартными изменениями факторов, исходя из возможных сценариев развития. Такие имитационные модели рассчитывались по каждой микрозоне. Прогноз урожайности определялся с учетом выявленных закономерностей изменения ее величины от изменения значений важнейших факторов.

В табл. 4 с использованием регрессионной модели, рассчитанной для условий Северо-Западной микрозоны Воронежской области, приводятся прогнозные уровни урожайности зерновых культур, определенные в процессе имитационных изменений значений факторов, включенных в модель.

Таблица 4

Имитационная модель производства зерновых в сельхозпредприятиях
Северо-Западной микрозоны Воронежской области

Показатели (факторы регрессионной модели)	Прогнозные значения факторов			
	Базовый вариант (2014 г.)	имитационные сценарии		
		стабилизационный	интенсивный	инновационный
x_4 – Затраты на СЗР на 1 га, руб./га	1633,94	1797,33	2124,12	2450,91
x_6 – Фондовооруженность, тыс. руб./чел.	3193,5	3512,9	4151,6	4790,3
x_8 – Фондообеспеченность, тыс. руб./га	44,5	49,0	57,9	66,8
x_{10} – Трудообеспеченность, чел./100 га	1,44	1,58	1,87	2,16
в % к базовому варианту	100%	110%	130%	150%
y – Урожайность зерновых культур в весе после доработки, ц/га	36,5	42,7	54,9	67,2
Прирост урожайности, ц/га		6,1	18,4	30,7

Из приведенных в табл. 4 данных видно, что увеличение затрат на средства защиты растений в расчете на 1 га, фондовооруженности, фондообеспеченности и трудообеспеченности на 10% по сравнению с базисным вариантом позволяет повысить урожайность на 6,1 ц/га, или 17,0%. Увеличение данных факторов на 30% по сравнению с базисным вариантом обеспечит повышение урожайности на 18,4 ц/га, или 50,4%. Повышение значений факторов на 50% для расчета инновационного сценария позволит увеличить урожайность на 30,7 ц/га, или на 84,1%. Превышение темпов роста урожайности над темпами роста факторов по отдельности можно объяснить синергетическим эффектом, характерным для данной регрессионной модели.

В табл. 5 представлены рассчитанные с помощью трендового моделирования значения урожайности по каждой природно-сельскохозяйственной микрозоне и в целом по Воронежской области.

Сводный прогноз размещения производства зерна в сельскохозяйственных предприятиях Воронежской области к 2030 г. в трех вариантах представлен в табл. 6.

Таблица 5

Прогноз урожайности зерновых культур (в весе после доработки) в сельскохозяйственных предприятиях по природно-сельскохозяйственным микрорайонам Воронежской области

Название микрорайон	Фактическая урожайность, ц/га				Средняя прогрессивная урожайность, ц/га	Максимальная урожайность, ц/га	Прогнозные расчеты с использованием трендовых моделей		Прогноз урожайности на 2030 год (стабилизационный сценарий)
	2012 год	2013 год	2014 год	в среднем за три года			вид зависимости	урожайность, ц/га	
Северо-Западная	25,8	28,8	39,1	31,2	36,0	51,6	линейная	45,6	45,6
Центральная	29,2	30,8	34,1	31,4	35,1	42,0	линейная	44,3	44,3
Восточная	18,0	22,2	27,9	22,7	25,5	31,9	линейная	26,1	26,1
Юго-Восточная	18,9	18,6	28,5	22,0	25,7	32,2	линейная	23,1	26,0
Юго-Западная	21,1	21,3	31,0	24,5	29,4	33,3	линейная	34,6	34,6
Итого по области	22,6	24,3	32,1	26,3	30,3	51,6			

При стабилизационном сценарии, который характеризуется сохранением текущих темпов развития производства, а также малым вовлечением в оборот ранее заброшенной пашни, предполагается увеличение площади посевов зерновых культур на 41,4 тыс. га, или на 4,9%, а также рост урожайности зерновых на 12,1% до значения в 36,1 ц/га. В результате прогнозные значение валового сбора зерна к 2030 г. по стабилизационному сценарию составит 3172,6 тыс. т, что на 17,4% выше значения базисного периода (2014 г.).

Интенсивный сценарий развития и размещения производства зерна в сельскохозяйственных предприятиях Воронежской области характеризуется активным вовлечением неиспользуемой пашни, а также высоким уровнем интенсификации отрасли растениеводства. Так, к 2030 г. увеличение площади посева зерновых культур прогнозируется на 284,4 тыс. га, или 34,2%, а повышение средней урожайности на 26,1% – до значения в 40,6 ц/га. Данные изменения позволят обеспечить рост валового сбора зерна к концу прогнозного периода до 4568 тыс. т, что на 69,1% превышает фактическое значение данного показателя в 2014 году.

Инновационный сценарий включает в себя максимальный ввод всех доступных для освоения пахотных земель, а также наиболее полное использование достижений современной науки и техники. Согласно данному варианту развития, площадь посева зерновых культур увеличится на 69,0% и достигнет 1417 тыс. га, урожайность составит 47,9 ц/га, что приведет к росту валового сбора зерна более чем вдвое – до значения в 6781,5 тыс. т к 2030 г.

Таблица 6

Прогноз размещения производства зерна в сельскохозяйственных предприятиях по природно-сельскохозяйственным
микрозонам Воронежской области на 2030 г.

Название микрозон	Фактические значения (в среднем за 2014 год)			Прогнозные значения на 2030 год											
	площадь посева, тыс. га	урожай- ность, ц/га	валовой сбор, тыс. т	стабилизационный сценарий			интенсивный сценарий			инновационный сценарий					
				площадь посева, тыс. га	уро- жай- ность, ц/га	валовой сбор, тыс. т	площадь по- сева, тыс. га	урожай- ность, ц/га	валовой сбор, тыс. т	площадь по- сева, тыс. га	урожай- ность, ц/га	валовой сбор, тыс. т			
Северо- Западная	142,1	39,1	555,1	148,0	45,6	674,9	190,0	54,9	1043,8	239,0	67,2	1606,2			
Центральная	235,1	34,1	801,6	247,0	44,3	1094,2	316,0	46,1	1457,0	398,0	55,5	2209,3			
Восточная	135,0	27,9	376,9	142,0	26,1	370,6	182,0	29,5	536,6	228,0	32,6	742,4			
Юго- Восточная	170,0	28,5	484,0	179,0	26,0	465,4	228,0	30,5	695,0	288,0	34,0	980,4			
Юго- Западная	156,4	31,0	484,7	164,0	34,6	567,4	209,0	40,0	835,6	264,0	47,1	1243,1			
Всего по области	838,6	32,2	2702,3	880,0	36,1	3172,6	1125,0	40,6	4568,0	1417,0	47,9	6781,5			

С учетом выявленных тенденций и состояния размещения и развития производства основных видов продукции растениеводства в ЦЧР и принимая во внимание макроэкономическую ситуацию в стране и регионах, конъюнктуру мирового рынка, рост потребности в продовольствии в глобальном плане, наиболее вероятным с точки зрения реализации, по нашему мнению, является интенсивный сценарий развития сельского хозяйства и его растениеводческих отраслей. Существуют факторы, сдерживающие рост инновационной активности в АПК. Достаточно отметить отсутствие последовательной, подкрепленной необходимыми ресурсами инновационной государственной стратегии. Сохраняется недостаточный уровень государственной поддержки аграрного сектора и финансирования научно-технических программ [6]. Предпосылками же интенсивного варианта развития и размещения сельскохозяйственного производства в настоящее время являются конкурентоспособность данных видов продукции растениеводства, произведенных в ЦЧР, на мировом рынке, а также возможности расширения внутреннего производства за счет ввода в оборот неиспользуемых земель.

В настоящее время прогнозирование преимущественно основывается на методах экономико-математического моделирования. Данная группа методов обладает наиболее развитым и часто используемым инструментарием при прогнозных исследованиях размещения производства продукции сельского хозяйства. Среди них в прогнозе нами используются линейные и нелинейные трендовые модели, основанные на исследованиях временных динамик производственных и экономических показателей, парные линейные и нелинейные, многофакторные уравнения регрессии, а также имитационное моделирование и сценарное прогнозирование.

Следует подчеркнуть, что ввиду сложности и многоаспектности проблемы размещения сельскохозяйственного производства и факторов неопределенности в его развитии, в процессе прогнозирования ни один из рассмотренных методов не должен применяться в чистом виде. В основе эффективного прогнозирования и планирования должен лежать системный научный подход, основанный на всестороннем и последовательном изучении состояния объекта исследования, его внутренней и внешней среды с одновременным применением комплекса методов прогнозирования.

Список источников

1. Алтухов А.И. Развитие территориально-отраслевого разделения труда в зерновом производстве как фактор развития национального зернового рынка // *Территориально-отраслевое разделение труда в агропромышленном производстве*. Краснодар, 2011, с. 20-42.
2. Багирян Б.А., Фадеева М.В., Кожина А.Д., Курманалиева Р.И., Шакирова В.В. Модернизированная модель структуры сельскохозяйственного производства растениеводческой продукции на примере Приволжского района Астраханской области // *Научный альманах*, 2015, по. 10-3 (12), с. 468-471.
3. Башилов А.М., Королев В.А. Системно-организованные и локально-индивидуализированные принципы управления электрифицированными растениеводческими производствами // *Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и*

- экология*», 2015, no. 21 (185), с. 124-131.
4. Делех А.И. Условия использования пашни как определяющий фактор интенсификации и повышения эффективности растениеводческого производства // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*, 2015, no. 11 (133), с. 148-153.
5. Егорова Е.А., Шилова И.Н. Эффективность производства растениеводческой продукции в ОАО «Вологодский картофель» отделение «Архангельское» // *Новая наука: Теоретический и практический взгляд*, 2016, no. 4-1 (75), с. 87-90.
6. Закшевский В.Г., Новиков В.М. Оценка инновационной активности сельхозорганизаций // *АПК: экономика и управление*, 2011, no. 12, с. 67-71.
7. Личман Г.И., Беленков А.И. Перспективы использования точного земледелия при производстве растениеводческой продукции // *Нивы Зауралья*, 2014, no. 5 (116), с. 60-62.
8. Смагин Б.И. *Экономический анализ и статистическое моделирование аграрного производства*. Мичуринск, издательство Мичуринского государственного аграрного университета, 2007.
9. Строков А.С., Петренева Е.А. Экономическая оценка влияния деградации земель на производство растениеводческой продукции // *АПК: Экономика, управление*, 2016, no. 7, с. 49-56.
10. Усенко Л.Н. Состояние технологического развития производства растениеводческой продукции сельскими территориальными экономическими системами // *Бизнес-информ*, 2014, no. 1, с. 137-142.
11. Ушачев И.Г. *Социально-экономическое развитие АПК России: проблемы и перспективы*. Москва, ВНИЭСХ, 2015.
12. Хицков И.Ф., Печеневский В.Ф., Загайтов И.Б., Яновский Л.П. *Экономическое прогнозирование развития сельского хозяйства*. Воронеж, ГНУ НИИЭОАПК ЦЧР РФ, 2008.

METHODS AND FORECASTING BASIC PLACEMENT OPTIONS AND THE DEVELOPMENT OF CROP PRODUCTION IN THE REGION

Pechenevskiy Vladimir Fedorovich, Cand. Sc. (Econ.), Assoc. Prof.
Zakshevskiy Georgiy Vasilyevich, B.A., researcher

Research and Development Institute of Economy and Organization of Agroindustrial Complex of the Central-Chernozym Region of Russian Federation, Serafimovich st., 26/A, Voronezh, Russia, 394042; e-mail: monitoringr@mail.ru.; georgzaks@gmail.com

Purpose: predicting the location and development of crop products industry.

Discussion: the development of techniques used methods of correlation and regression analysis, trend and simulation and scenario analysis. The use of simulation scenario forecasting allows for a higher probability of developing effective solutions as part of the strategy of development of agriculture and its separate branches. To solve the problem of distribution of agricultural production in developing a system of effective forecasting and planning should be based on the integrated use of both mathematical and expert methods. *Results:* we developed a method for predicting the location and development of crop production. The authors performed forecast of basic location and corn production development confirm an applicability of developed technique.

Keywords: crop production, production location, long-term forecasting, correlation and regression analysis, trend type forecasting, simulation modeling.

Reference

1. Altukhov, A.I. Razvitie territorial'no-otraslevogo razdeleniia truda v zernovom proizvodstve kak faktor razvitiia natsional'nogo zernovogo rynka. *Territorial'no-otraslevoe razdelenie truda v agropromyshlennom proizvodstve*, Krasnodar, 2011, pp. 20-42. (In Russ.)
2. Bagirian B.A., Fadeeva M.V., Kozhina A.D., Kurmanalieva R.I., Shakirova V.V. Modernizirovannaia model' struktury sel'skokhoziaistvennogo proizvodstva rastenievodcheskoi produktsii na primere Privolzhskogo raiona Astrakhanskoi oblasti. *Nauchnyi al'manakh*, 2015, no. 10-3 (12), pp. 468-471. (In Russ.)
3. Bashilov A.M., Korolev V.A. Sistemno-organizovannye i lokal'no-individualizirovannye printsipy upravleniia elektrofitsirovannymi rastenievodcheskimi proizvodstvami. *Mezhdunarodnyi nauchnyi zhurnal Al'ternativnaia energetika i ekologiya*, 2015, no. 21 (185), pp. 124-131. (In Russ.)
4. Delekh A.I. Usloviia ispol'zovaniia pashni kak opredeliaiushchii faktor intensivatsii i povysheniia effektivnosti rastenievodcheskogo proizvodstva. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2015, no. 11 (133), pp. 148-153. (In Russ.)
5. Egorova E.A., Shilova I.N. Effektivnost' proizvodstva rastenievodcheskoi produktsii v OAO «Vologodskii kartofel'» otdelenie «Arkhangel'skoe». *Novaia nauka:*

Teoreticheskii i prakticheskii vzgliad, 2016, no. 4-1 (75), pp. 87-90. (In Russ.)

6. Zakshevskii V.G., Novikov V.M. Otsenka innovatsionnoi aktivnosti sel'khoz-organizatsii. *APK: ekonomika i upravlenie*, 2011, no. 12, pp. 67-71. (In Russ.)

7. Lichman G.I., Belenkov A.I. Perspektivy ispol'zovaniia tochnogo zemledelii pri proizvodstve rastenievodcheskoi produktsii. *Nivy Zaural'ia*, 2014, no. 5 (116), pp. 60-62. (In Russ.)

8. Smagin B.I. *Ekonomicheskii analiz i statisticheskoe modelirovanie agrarnogo proizvodstva*. Michurinsk, izdatel'stvo Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2007. (In Russ.)

9. Stokov A.S., Petreneva E.A. Ekonomicheskai otsenka vliianiia degradatsii

zemel' na proizvodstvo rastenievodcheskoi produktsii. *APK: Ekonomika, upravlenie*, 2016, no. 7, pp. 49-56. (In Russ.)

10. Usenko L.N. Sostoianie tekhnologicheskogo razvitiia proizvodstva rastenievodcheskoi produktsii sel'skimi territorial'nymi ekonomicheskimi sistemami. *Biznes inform*, 2014, no. 1, pp. 137-142. (In Russ.)

11. Ushachev I.G. *Sotsial'no-ekonomicheskoe razvitie APK Rossii: problemy i perspektivy*. Moscow, VNIIESKh, 2015. (In Russ.)

12. Khitskov I.F., Pechenevskii V.F., Zagaitov I.B., Ianovskii L.P. *Ekonomicheskoe prognozirovanie razvitiia sel'skogo khoziaistva*. Voronezh, GNU NIIEOAPK TsChR RF, 2008. (In Russ.)