

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОРОШАЕМЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ ПО ФЕДЕРАЛЬНЫМ ОКРУГАМ РФ*

Александра Анатольевна УГРЮМОВА ^а*, Людмила Евгеньевна ПАУТОВА ^б,
Михаил Петрович ЗАМАХОВСКИЙ ^с

^а доктор экономических наук, профессор кафедры национальной и региональной экономики, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Российская Федерация
feminaa@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-4549-0117>
SPIN-код: 8858-7237

^б кандидат психологических наук, доцент, старший научный сотрудник, руководитель УМЦ ДПО ФГБНУ ВНИИ «Радуга», Коломна, Российская Федерация
cosidanie35@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8879-0585>
SPIN-код: 3984-7562

^с кандидат физико-математических наук, доцент, старший научный сотрудник, ФГБНУ ВНИИ «Радуга», Коломна, Российская Федерация
zamaxhovskii@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1062-6552>
SPIN-код: 9414-8086

* Ответственный автор

История статьи:

Получена 23.07.2019
Получена в доработанном виде 10.08.2019
Одобрена 26.08.2019
Доступна онлайн 16.09.2019

УДК 332.144+332.365

JEL: Q15, Q18, Q25, R12, R58

Ключевые слова:

орошаемые сельскохозяйственные угодья, трендовая модель, интервальные прогнозы, мелиоративное состояние, социально-экономическое развитие

Аннотация

Тема. Актуальность перспективного экстраполирования, которая повышается при формировании долговременной политики крупных территориальных и отраслевых объектов исследования. Именно к таким объектам относится орошаемое сельское хозяйство РФ.

Цели. Выявление важнейших тенденций и перспектив использования орошаемых сельскохозяйственных угодий РФ по федеральным округам страны.

Методология. В исследовании были использованы ситуационный анализ, метод систематизации и статистические методы трендового прогнозирования.

Результаты. Построены трендовые модели рядов динамики за 2015–2017 гг. удельных весов показателей, характеризующих мелиоративное состояние и использование орошаемых сельскохозяйственных угодий в РФ. На их основе составлены точечные и интервальные прогнозы удельных весов на 2018 г.

Область применения. Результаты представленного анализа могут быть положены в основу разрабатываемых отраслевых федеральных и региональных программ развития.

Выводы. Выявлены работы в федеральных округах РФ, направленные на уменьшение неиспользуемых орошаемых сельскохозяйственных угодий в ДФО, ЮФО и УФО; на уменьшение неиспользуемых орошаемых сельскохозяйственных угодий по причине засоления и заболачивания почв в СЗФО, СКФО, ЮФО, УФО и СФО; на уменьшение неполиваемых орошаемых сельскохозяйственных угодий в ЦФО, ПФО, УФО и ДФО; на уменьшение неполиваемых орошаемых сельскохозяйственных угодий по причине недостатка воды в источнике в ЦФО, СКФО, ЮФО и СФО; на уменьшение неполиваемых орошаемых сельскохозяйственных угодий по причине неисправности оросительной сети в ЦФО, СЗФО, ПФО и УФО; на увеличение сельскохозяйственных угодий в хорошем мелиоративном состоянии в ЦФО, СКФО, СФО и ДФО; на уменьшение сельскохозяйственных угодий в неудовлетворительном мелиоративном состоянии в ЦФО, СЗФО, СКФО, ЮФО и ДФО.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2019

Для цитирования: Угрюмова А.А., Паутова Л.Е., Замаховский М.П. Прогнозирование показателей использования орошаемых сельскохозяйственных угодий по федеральным округам РФ // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2019. – Т. 15, № 9. – С. 1617 – 1632.
<https://doi.org/10.24891/ni.15.9.1617>

Исследуемая тема широко представлена в специальной литературе. С учетом параметров, заданных Федеральной целевой программой «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 гг.»¹, проводится прогнозирование развития орошаемых сельскохозяйственных угодий РФ. Так, в работе А.А. Аджиевой представлен новый подход к совершенствованию управления сельскохозяйственным производством на основе стохастических методов прогнозирования [1], а Н.И. Атанов и И.А. Шаралдаева посвятили свое исследование повышению эффективности использования водных ресурсов [2]. Научный коллектив Высшей школы экономики подготовил прогноз развития агропромышленного комплекса до 2030 г.² В труде А.Д. Гумбарова, Е.В. Долобешкина, Е.Н. Селезневой оценивается прогноз урожайности сельскохозяйственной продукции на пахотных землях ЮФО [3]. Продолжает тему группа авторов – А.В. Колганов, Н.В. Сухой, В.Н. Шкура, В.Н. Щедрин – в монографии «Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель в России» [4]. Дается оценка перспективам развития технологий и техники орошения, использованию потенциала орошаемого земледелия в исследованиях Г.В. Ольгаренко, С.С. Турапина, Д.Г. Ольгаренко, А.А. Угрюмовой, М.П. Замаховского [5–7]. Путям повышения эффективности орошаемого земледелия посвятила сборник научных трудов группа

авторов [8]. Как фактор конкурентоспособности и устойчивости развития социального пространства и сельских территорий рассматривают мелиорацию С.Н. Семёнов, К.М. Семёнов, Е.В. Бочарова³. Т.В. Чернова и Т.Г. Гилина представляют в исследовании экономико-статистическое изучение факторов, влияющих на региональную производительность сельскохозяйственного производства [9]. А.А. Угрюмова, М.П. Замаховский, Л.Е. Паутова, Л.М. Тюрина проводят анализ использования потенциала орошаемого земледелия на примере Южного федерального округа [10].

В настоящей работе предметом исследования авторов является трендовая модель ряда динамики, применение которой основывается на предположении, что найденная закономерность развития внутри ряда динамики сохраняется и вне этого ряда. Это означает, что основные факторы, сформировавшие выявленную закономерность изменений уровней ряда во времени, сохраняются в будущем. Поэтому если прогноз окажется неверным, то можно сделать вывод, что основные факторы, сформировавшие трендовую модель, изменились.

Для получения точечного прогноза достаточно в трендовую модель подставить показатель времени, на который составляется прогноз.

При составлении прогноза социально-экономического развития обычно оперируют

* Выражаем благодарность и глубокую признательность директору ФГБНУ ВНИИ «Радуга», д.с/х.н., профессору Геннадии Владимировичу ОЛЬГАРЕНКО за советы и ценные замечания при работе над данной статьей.

¹ Федеральная целевая программа «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 гг.»: утв. постановлением Правительства РФ от 12.10.2013 № 922.

² ВШЭ подготовила прогноз развития агропромышленного комплекса до 2030 г.
 URL: <https://hse.ru/news/expertise/201397875.html>

³ Семёнов С.Н., Семёнов К.М., Бочарова Е.В. Мелиорация как фактор конкурентоспособности и устойчивости развития социального пространства и сельских территорий: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию Всероссийского научно-исследовательского института орошаемого земледелия «Роль мелиорации земель в реализации государственной научно-технической политики в интересах устойчивого развития сельского хозяйства». Волгоград: Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия, 2017. С. 508–514.

не точечной, а интервальной оценкой, рассчитывая так называемый доверительный интервал прогноза. Границы доверительного интервала определяются по формулам:

$$\hat{y}_t \pm t_{кр} \sigma_{\hat{y}}, \quad (1)$$

где $\hat{y}_t$ – точечный прогноз, вычисленный по трендовой модели;

$t_{кр}$ – критическое значение t -критерия Стьюдента при уровне значимости $\alpha = 1 - p$ (p – доверительная вероятность) и числе степеней свободы, равном $n - 1$ (n – число уровней ряда динамики);

$\sigma_{\hat{y}_t}$ – среднее квадратическое отклонение тренда, вычисляемое по формуле

$$\sigma_{\hat{y}_t} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2}{n - k}}, \quad (2)$$

где y_t и $\hat{y}_t$ – соответственно фактические и теоретические (вычисленные по трендовой модели) уровни ряда динамики, k – число параметров в трендовой модели.

В табл. 1 приведены показатели, характеризующие использование и состояние орошаемых сельскохозяйственных угодий по федеральным округам Российской Федерации за 2015–2017 гг.:

S_1 – площадь неиспользуемых орошаемых сельскохозяйственных угодий;

S_2 – площадь неиспользуемых орошаемых сельскохозяйственных угодий по причине засоления и заболачивания почв;

S_3 – площадь не поливаемых орошаемых сельскохозяйственных угодий;

S_4 – площадь не поливаемых орошаемых сельскохозяйственных угодий по причине недостатка воды в источнике;

S_5 – площадь не поливаемых орошаемых сельскохозяйственных угодий по причине неисправности оросительной сети;

S_6 – площадь сельскохозяйственных угодий в хорошем мелиоративном состоянии;

S_7 – площадь сельскохозяйственных угодий в удовлетворительном мелиоративном состоянии;

S_8 – площадь сельскохозяйственных угодий в неудовлетворительном мелиоративном состоянии.

В целях сопоставимости показателей S_i ($i = 1, 2, \dots, 8$) были вычислены их удельные веса X_i – доли в общей площади орошаемых угодий, выраженные в процентах (табл. 2).

Для прогнозирования уровней, приведенных в табл. 2 рядов динамики, были составлены их линейные трендовые модели. Выбор линейной трендовой модели обосновывается следующими обстоятельствами. Трендовой моделью ряда динамики с тремя уровнями, которые принадлежат на графике одной прямой, является линейная модель, определяющая равномерное возрастание или убывание уровней ряда. В этом случае среднее квадратическое отклонение тренда равно 0, и интервальный прогноз совпадает с точечным прогнозом. Если же уровни ряда на графике не принадлежат одной прямой, то трендовой моделью ряда является параболическая модель, определяющая развитие уровней ряда с постоянным ускорением или замедлением. В этом случае среднее квадратическое отклонение тренда также равно 0, и интервальный прогноз совпадает с точечным прогнозом. Именно поэтому для составления интервального прогноза по ряду динамики с тремя уровнями в общем случае следует строить линейную трендовую модель.

Составим интервальный прогноз удельного веса неиспользуемых орошаемых сельскохозяйственных угодий в ЦФО за 2018 г.

Применяя Excel, построим график значений удельного веса X_1 за 2015–2017 гг., выведем на график линию и уравнение линейного тренда, коэффициент детерминации и точечный прогноз вперед на первый период (то есть за 2018 г.) и уравнение тренда (рис. 1).

Для вычисления точечного и интервального прогнозов запишем уравнение тренда в виде

$$X_1(t) = -5,1404 + 24,292. \quad (3)$$

По уравнению (3) вычислим предсказанные значения удельного веса X_1 и сумму квадратов отклонений этих значений от уровней ряда динамики (табл. 3).

Точечный прогноз $X_1(t)$ на 2018 г. имеет значение 3,73; сумма квадратов отклонений $(X_1(t) - X_1)^2 = 12,352$. Критическое значение t -критерия Стьюдента при уровне значимости 0,05, соответствующем доверительной вероятности 0,95, и числе степеней свободы 2, равно 4,3. Поэтому

$$\sigma_{\hat{y}_t} = \sqrt{\frac{12,352}{3-1}} = 2,49.$$

Таким образом, интервальный прогноз удельного веса неиспользуемых орошаемых с/х угодий в ЦФО на 2018 г. имеет вид: от 0 до 14,42% включительно.

Совершенно аналогично составляются интервальные прогнозы для удельных весов остальных показателей (табл. 4).

Трендовые модели, точечные и интервальные прогнозы удельных весов показателей, характеризующих орошаемые сельскохозяйственные угодья в остальных федеральных округах РФ приведены в табл. 5–11.

Результаты анализа, отображенные в табл. 12, позволяют сделать следующие выводы:

1) точечный прогноз удельного веса неиспользуемых орошаемых сельскохозяйственных угодий минимален в ЦФО, максимален в ДВФО, меньше

среднего прогноза в ЦФО, СЗФО, СКФО, ПФО, СФО, больше среднего прогноза в ЮФО, УФО и ДВФО;

2) точечный прогноз удельного веса неиспользуемых орошаемых сельскохозяйственных угодий по причине засоления и заболачивания почв минимален в ДВФО, максимален в ЮФО, меньше среднего прогноза в ЦФО, ПФО и ДВФО, больше среднего прогноза в СЗФО, СКФО, УФО, ЮФО и СФО;

3) точечный прогноз удельного веса не поливаемых орошаемых сельскохозяйственных угодий минимален в СФО, максимален в ДВФО, меньше среднего прогноза в СЗФО, СКФО, ЮФО и СФО, больше среднего прогноза в ЦФО, ПФО, УФО и ДВФО;

4) точечный прогноз удельного веса не поливаемых орошаемых сельскохозяйственных угодий по причине недостатка воды в источнике минимален в СЗФО и ДВФО, максимален в СФО, меньше среднего прогноза в ПФО, СЗФО, УФО и ДВФО больше среднего прогноза в ЦФО, СКФО, ЮФО и СФО;

5) точечный прогноз удельного веса не поливаемых орошаемых сельскохозяйственных угодий по причине неисправности оросительной сети минимален в ДВФО, максимален в УФО, меньше среднего прогноза в СКФО, ЮФО, СФО и ДВФО, больше среднего прогноза в ЦФО, СЗФО, ПФО и УФО;

6) точечный прогноз удельного веса сельскохозяйственных угодий в хорошем мелиоративном состоянии минимален в ЦФО, максимален в ПФО, меньше среднего прогноза в СКФО, СФО, ДВФО и ЦФО, больше среднего прогноза в СЗФО, ЮФО, ПФО и УФО;

7) точечный прогноз удельного веса сельскохозяйственных угодий в удовлетворительном мелиоративном состоянии минимален в ЮФО, максимален

в СФО, меньше среднего прогноза в СЗФО, СКФО, ЮФО и ДВФО, больше среднего прогноза в ЦФО, ПФО УФО и СФО;

- 8) точечный прогноз удельного веса сельскохозяйственных угодий в неудовлетворительном мелиоративном состоянии минимален в ПФО, максимален в СКФО, меньше среднего прогноза в УФО, СФО и ПФО, больше среднего прогноза в ЦФО, СЗФО, СКФО, ЮФО и ДВФО.

Таким образом, при реализации федеральных и региональных программ развития орошаемого земледелия необходимо провести работы, направленные на следующие изменения:

- 1) на уменьшение неиспользуемых орошаемых сельскохозяйственных угодий в ДВФО, ЮФО и УФО;
- 2) на уменьшение неиспользуемых орошаемых сельскохозяйственных угодий

по причине засоления и заболачивания почв в СЗФО, СКФО, ЮФО, УФО и СФО;

- 3) на уменьшение не поливаемых орошаемых сельскохозяйственных угодий в ЦФО, ПФО, УФО и ДВФО;
- 4) на уменьшение не поливаемых орошаемых сельскохозяйственных угодий по причине недостатка воды в источнике в ЦФО, СКФО, ЮФО и СФО;
- 5) на уменьшение не поливаемых орошаемых сельскохозяйственных угодий по причине неисправности оросительной сети в ЦФО, СЗФО, ПФО и УФО;
- 6) на увеличение сельскохозяйственных угодий в хорошем мелиоративном состоянии в ЦФО, СКФО, СФО и ДВФО;
- 7) на уменьшение сельскохозяйственных угодий в неудовлетворительном мелиоративном состоянии в ЦФО, СЗФО, СКФО, ЮФО и ДВФО.

Таблица 1

Показатели, характеризующие орошаемые сельскохозяйственные угодья в федеральных округах РФ за 2015–2017 гг., тыс. га

Table 1

Metrics of agricultural irrigated land in federal districts of the Russian Federation for 2015–2017, thousand hectare

Год	Федеральный округ	S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6	S_7	S_8
2015	ЦФО	99,344	6,226	417,087	5,3	386,986	252,697	114,726	115,145
	СЗФО	3,404	0	16,296	0	15,566	1,273	9,508	5,991
	СКФО	134,562	36,6	515,831	20,58	402,663	413,295	236,14	346,709
	ЮФО	320,314	88,8	735,482	1,671	134,46	632,97	237,934	239,582
	ПФО	66,008	0,606	532,294	4,123	450,747	607,35	248,687	42,461
	УФО	8,795	2,578	98,521	0,235	97,726	63,314	43,29	13,494
	СФО	66,726	2,57	306,294	15,383	186,73	248,209	208,379	45,219
	ДВФО	40,797	25,156	95,271	0	22,167	59,382	26,101	27,803
2016	ЦФО	54,026	3,659	426,281	5,3	393,273	211,539	149,335	124,026
	СЗФО	2,704	0	16,772	0	15,566	1,273	9,208	6,291
	СКФО	149,729	35	530,314	19	413,669	409,195	236	346,954
	ЮФО	299,086	72,72	729,807	27,759	209,696	639,782	231,239	239,45
	ПФО	57,589	0,565	685,12	4,123	470,808	613,053	249,271	42,201
	УФО	13,57	3,073	99,551	0,235	98,776	63,601	43,343	13,566
	СФО	53,572	4,483	314,214	9,778	198,994	239,485	214,931	44,757
	ДВФО	45,401	0,732	93,495	0	22,175	53,58	26,319	33,387
2017	ЦФО	49,621	7,725	398,299	10,1	382,011	212,987	144,696	123,811
	СЗФО	4,54	0,784	16,147	0	15,517	11,415	8,408	5,615
	СКФО	147,779	35	508,617	19	374,831	405,463	237,131	346,454
	ЮФО	312,606	71,909	618,158	10,4	195,243	641,78	229,663	241,228
	ПФО	70,378	0,522	601,77	2,723	509,662	552,071	311,235	41,306
	УФО	21,909	3,073	99,548	0,235	98,776	63,489	44,3	13,619
	СФО	57,167	12,668	260,294	19,278	181,948	242,506	215,724	42,423
	ДВФО	54,08	0,727	102,621	0	22,175	53,816	25,527	33,937

Источник: Департамент мелиорации Министерства сельского хозяйства РФ

Source: Department of Land Reclamation of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation

Таблица 2

Удельные веса показателей, характеризующих орошаемые сельскохозяйственные угодья в федеральных округах РФ за 2015–2017 гг., %

Table 2

Percentage of metrics of agricultural irrigated land in federal districts of the Russian Federation, 2015–2017

Год	Федеральный округ	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇	X ₈
2015	ЦФО	20,59	1,29	86,43	1,1	80,19	52,37	23,77	23,86
	СЗФО	20,3	0	97,16	0	92,81	7,59	56,69	35,72
	СКФО	13,51	3,67	51,78	2,07	40,42	41,49	23,71	34,81
	ЮФО	28,84	8	66,23	0,15	12,11	57	21,43	21,57
	ПФО	7,35	0,07	59,24	0,46	50,17	67,6	27,68	4,73
	УФО	7,32	2,15	82,03	0,2	81,37	52,72	36,05	11,24
	СФО	13,3	0,51	61,04	3,07	37,21	49,46	41,53	9,01
	ДВФО	36,01	22,21	84,1	0	19,57	52,42	23,04	24,54
2016	ЦФО	11,14	0,75	87,91	1,09	81,1	43,63	30,8	25,58
	СЗФО	16,12	0	100	0	92,81	7,59	54,9	37,51
	СКФО	15,09	3,53	53,45	1,92	41,69	41,24	23,79	34,97
	ЮФО	26,93	6,55	65,72	2,5	18,88	57,61	20,82	21,56
	ПФО	6,37	0,06	75,74	0,46	52,05	67,78	27,56	4,67
	УФО	11,26	2,55	82,61	0,2	81,96	52,78	35,97	11,26
	СФО	10,73	0,9	62,95	1,96	39,86	47,98	43,06	8,97
	ДВФО	40,08	0,65	82,53	0	19,57	47,3	23,23	29,47
2017	ЦФО	10,31	1,6	82,72	2,1	79,34	44,23	30,05	25,71
	СЗФО	17,85	3,08	63,48	0	61	44,87	33,05	22,07
	СКФО	14,94	3,54	51,42	1,92	37,9	41	23,98	35,03
	ЮФО	28,1	6,46	55,56	0,93	17,55	57,68	20,64	21,68
	ПФО	7,78	0,06	66,52	0,3	56,34	61,03	34,41	4,57
	УФО	18,05	2,53	81,99	0,19	81,36	52,29	36,49	11,22
	СФО	11,42	2,53	51,99	3,85	36,34	48,44	43,09	8,47
	ДВФО	47,74	0,64	90,59	0	19,58	47,51	22,53	29,96

Источник: расчеты авторов на основе статистических данных Департамента мелиорации Министерства сельского хозяйства РФ

Source: Authoring based on statistical data of the Department of Land Reclamation of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation

Таблица 3**Предсказанные значения удельного веса X_1 за 2015–2017 гг. и сумма квадратов отклонений****Table 3****Estimated percentage of X_1 for 2015–2017 and sum of squared deviations**

t	X_1	$X_1(t)$	$(X_1(t) - X_1)^2$
1	20,59	19,15	2,059
2	11,14	14,01	8,234
3	10,31	8,87	2,059

Источник: составлено авторами на основе уравнения (3)*Source:* Authoring based on equation (3)**Таблица 4****Трендовые модели, точечные и интервальные прогнозы удельных весов показателей, характеризующих орошаемые сельскохозяйственные угодья в ЦФО в 2018 г.****Table 4****Trend models, point prediction and interval forecast of a percentage of the agricultural irrigated land metrics in the Central Federal District, 2018**

Удельный вес	Трендовая модель	Прогнозы на 2018 г., %		
		Точечный	Интервальный	
			Левая граница (от)	Правая граница (до)
X_1	$X_1 = -5,1404t + 24,292$	3,73	0	14,42
X_2	$X_2 = 0,1571t + 0,9022$	1,53	0	3,25
X_3	$X_3 = -1,8546t + 89,397$	81,98	73,7	90,26
X_4	$X_4 = 0,4997t + 0,4303$	2,43	1,18	3,68
X_5	$X_5 = -0,4272t + 81,066$	79,36	76,04	82,68
X_6	$X_6 = -4,0652t + 54,872$	38,61	27,01	50,22
X_7	$X_7 = 3,1387t + 21,93$	34,48	22,84	44,13
X_8	$X_8 = 0,9265t + 23,198$	26,9	24,94	28,87

Источник: авторская разработка*Source:* Authoring

Таблица 5

Трендовые модели и интервальные прогнозы удельных весов показателей, характеризующих орошаемые сельскохозяйственные угодья в СЗФО в 2018 г.

Table 5

Trend models, point prediction and interval forecast of a percentage of the agricultural irrigated land metrics in the Northwestern Federal District, 2018

Удельный вес	Трендовая модель	Прогнозы на 2018 г., %		
		Точечный	Интервальный	
			Левая граница (от)	Правая граница (до)
X_1	$X_1 = -1,2242t + 20,537$	15,64	8,32	22,96
X_2	$X_2 = 1,541t + 2,0547$	4,11	0,28	7,94
X_3	$X_3 = -16,843t + 120,57$	53,2	4,34	100
X_4	$X_4 = 0$	0	0	0
X_5	$X_5 = -15,905t + 114,02$	50,4	10,91	89,89
X_6	$X_6 = 18,642t - 17,266$	57,3	11,02	100
X_7	$X_1 = -11,818t + 71851$	24,58	0	49,48
X_8	$X_1 = -6,8235t + 45,414$	26,95	0	78,06

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 6

Трендовые модели и интервальные прогнозы удельных весов показателей, характеризующих орошаемые сельскохозяйственные угодья в СКФО в 2018 г.

Table 6

Trend models, point prediction and interval forecast of a percentage of the agricultural irrigated land metrics in the North Caucasian Federal District, 2018

Удельный вес	Трендовая модель	Прогнозы на 2018 г., %		
		Точечный	Интервальный	
			Левая граница (от)	Правая граница (до)
X_1	$X_1 = 0,7166t + 13,08$	15,95	13,8	18,1
X_2	$X_2 = -0,0677t + 3,7156$	3,44	3,25	3,64
X_3	$X_3 = -0,1789t + 52,577$	51,86	47,28	56,45
X_4	$X_4 = -0,0725t + 2,1123$	1,82	1,63	2,02
X_5	$X_5 = -1,262t + 42,529$	37,48	31,19	43,77
X_6	$X_6 = -0,21471t + 41,737$	41,49	41,49	41,49
X_7	$X_7 = 0,1351t + 23,552$	24,09	23,96	24,23
X_8	$X_8 = 0,112t + 34,711$	35,16	35,03	35,29

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 7

Трендовые модели и интервальные прогнозы удельных весов показателей, характеризующих орошаемые сельскохозяйственные угодья в ЮФО в 2018 г.

Table 7

Trend models, point prediction and interval forecast of a percentage of the agricultural irrigated land metrics in the Southern Federal District, 2018

Удельный вес	Трендовая модель	Прогнозы на 2018 г., %		
		Точечный	Интервальный...	
			Левая граница (от)	Правая граница (до)
X_1	$X_1 = -0,3747t + 28,707$	27,21	23,39	31,02
X_2	$X_2 = -0,7669t + 8,5364$	5,47	3,78	7,16
X_3	$X_3 = -5,3372t + 73,177$	57,17	45,18	69,15
X_4	$X_4 = 0,3921t + 0,4108$	1,98	0	6,84
X_5	$X_5 = 2,7195t + 10,741$	21,62	11,55	31,69
X_6	$X_6 = 0,3399t + 56,751$	58,11	57,43	58,79
X_7	$X_7 = -0,3927t + 21,749$	20,18	19,66	20,7
X_8	$X_8 = 0,0528t + 21,5$	21,71	21,55	21,87

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 8

Трендовые модели и интервальные прогнозы удельных весов показателей, характеризующих орошаемые сельскохозяйственные угодья в ПФО в 2018 г.

Table 8

Trend models, point prediction and interval forecast of a percentage of the agricultural irrigated land metrics in the Volga Federal District, 2018

Удельный вес	Трендовая модель	Прогнозы на 2018 г., %		
		Точечный	Интервальный...	
			Левая граница (от)	Правая граница (до)
X_1	$X_1 = 0,2167t + 6,731$	7,6	4,63	10,57
X_2	$X_2 = -0,0049t + 0,0723$	0,05	0,05	0,05
X_3	$X_3 = 3,6399t + 59,89$	74,45	52,52	100
X_4	$X_4 = -0,0789t + 0,5631$	0,25	0,06	0,44
X_5	$X_5 = 3,0868t + 46,679$	59,03	56,04	62,01
X_6	$X_6 = -3,2838t + 72,035$	58,9	50,3	67,5
X_7	$X_7 = 3,3636t + 23,153$	36,61	27,96	45,26
X_8	$X_8 = -0,0798t + 4,8121$	4,49	4,44	4,54

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 9

Трендовые модели и интервальные прогнозы удельных весов показателей, характеризующих орошаемые сельскохозяйственные угодья в УФО в 2018 г.

Table 9

Trend models, point prediction and interval forecast of a percentage of the agricultural irrigated land metrics in the Ural Federal District, 2018

Удельный вес	Трендовая модель	Прогнозы на 2018 г., %		
		Точечный	Интервальный...	
			Левая граница (от)	Правая граница (до)
X_1	$X_1 = 5,3613t + 1,4872$	22,93	19,4	26,47
X_2	$X_2 = 0,1923t + 2,00247$	2,79	2	3,59
X_3	$X_3 = -0,0196t + 82,251$	82,17	80,35	84,
X_4	$X_4 = -0,0011t + 0,1969$	0,195	0,19	0,2
X_5	$X_5 = -0,0066t + 81,578$	81,55	79,71	83,39
X_6	$X_6 = -0,2123t + 53,021$	52,17	51,2	53,14
X_7	$X_1 = 0,2215t + 35,724$	36,61	35,55	37,67
X_8	$X_1 = -0,0091t + 11,255$	11,22	11,05	11,39

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 10

Трендовые модели и интервальные прогнозы удельных весов показателей, характеризующих орошаемые сельскохозяйственные угодья в СФО в 2018 г.

Table 10

Trend models, point prediction and interval forecast of a percentage of the agricultural irrigated land metrics in the Siberian Federal District, 2018

Удельный вес	Трендовая модель	Прогнозы на 2018 г., %		
		Точечный	Интервальный...	
			Левая граница (от)	Правая граница (до)
X_1	$X_1 = -0,9393t + 13,695$	9,94	5,9	13,97
X_2	$X_2 = 1,0091t - 0,7046$	3,33	1,78	4,88
X_3	$X_3 = -4,5237t + 67,706$	49,61	33,64	65,58
X_4	$X_4 = 0,3925t + 2,1733$	3,74	0,02	7,47
X_5	$X_5 = -0,4347t + 38,676$	36,94	5,26	68,62
X_6	$X_6 = -0,5126t + 49,651$	47,6	45,18	50,02
X_7	$X_7 = 0,7814t + 40,994$	44,12	42,26	45,98
X_8	$X_8 = -0,2688t + 9,3547$	8,28	7,72	8,84

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 11

Трендовые модели и интервальные прогнозы удельных весов показателей, характеризующих орошаемые сельскохозяйственные угодья в ДВФО в 2018 г.

Table 11

Trend models, point prediction and interval forecast of a percentage of the agricultural irrigated land metrics in the Far Eastern Federal District, 2018

Удельный вес	Трендовая модель	Прогнозы на 2018 г., %		
		Точечный	Интервальный...	
			Левая граница (от)	Правая граница (до)
X_1	$X_1 = 5,8639t + 29,549$	53	48,54	57,47
X_2	$X_2 = -10,782t + 29,395$	0	0	13,02
X_3	$X_3 = 3,2464t + 79,247$	92,23	80,28	100
X_4	$X_4 = 0$	0	0	0
X_5	$X_5 = 0,004t + 19,564$	19,58	19,57	19,59
X_6	$X_6 = -2,4554t + 53,984$	44,16	37,54	50,78
X_7	$X_7 = -0,2527t + 23,441$	22,43	21,32	23,54
X_8	$X_8 = 2,7081t + 22,575$	33,41	27,89	38,92

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 12

Точечные прогнозы удельных весов показателей, характеризующих орошаемые сельскохозяйственные угодья в федеральных округах РФ в 2018 г., %

Table 12

Point prediction of a percentage of agricultural irrigated land metrics in federal districts of the Russian Federation, 2018

Федеральный округ	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8
ЦФО	3,73	1,53	81,98	2,43	79,36	38,61	34,48	26,9
СЗФО	15,64	4,11	53,2	0	50,4	57,3	24,58	26,95
СКФО	15,95	3,44	51,86	1,82	37,48	41,49	24,09	35,16
ЮФО	27,21	5,47	57,17	1,98	21,62	58,11	20,18	21,71
ПФО	7,6	0,05	74,45	0,25	59,03	58,9	36,61	4,49
УФО	22,93	2,79	82,17	0,195	81,55	52,17	36,61	11,22
СФО	9,94	3,33	49,61	3,74	36,94	47,6	44,12	8,28
ДВФО	53	0	92,23	0	19,58	44,16	22,43	33,41
Среднее значение...	19,5	2,59	67,83	1,3	48,25	49,79	30,39	21,02
Минимальное значение...	3,73	0	49,61	0	19,58	38,61	20,18	4,49
Максимальное значение...	53	5,47	92,23	3,74	81,55	58,9	44,12	35,16

Источник: составлено авторами на основе табл. 4–11

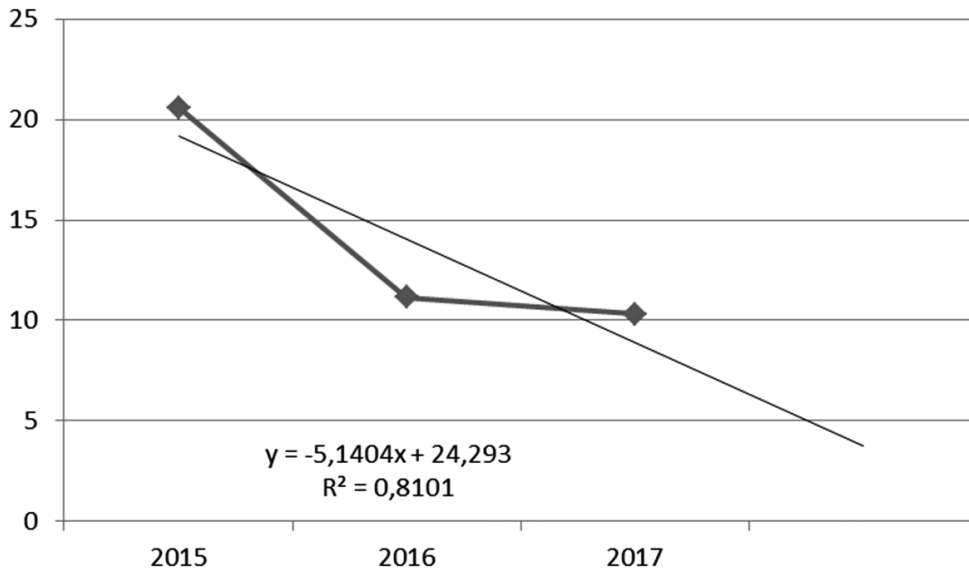
Source: Authoring based on Tables 4–11

Рисунок 1

Линия и уравнение линейного тренда удельного веса неиспользуемых орошаемых сельскохозяйственных угодий ЦФО за 2015–2017 гг.

Figure 1

Line and straight-line trend equation of a percentage of idle agricultural irrigated land in the Central Federal District, 2015–2017



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Аджиева А.А. Новый подход к совершенствованию управления сельскохозяйственным производством на основе стохастических методов прогнозирования // Научный вестник. 2016. № 1. С. 222–234.
2. Атанов Н.И., Шаралдаева И.А. Повышение эффективности использования водных ресурсов // Экономика и предпринимательство. 2016. № 12-4. С. 145–149.
3. Гумбаров А.Д., Долобешкин Е.В., Селезнева Е.Н. Прогноз урожайности сельскохозяйственной продукции на пахотных землях ЮФО // Дневник науки. 2019. № 3. С. 27.
URL: http://dnevniknauki.ru/images/publications/2019/3/agriculture/Gumbarov_Doloveshkin_Sel ezneva.pdf
4. Колганов А.В., Сухой Н.В., Шкура В.Н., Щедрин В.Н. Развитие мелиорации сельскохозяйственных земель в России. Новочеркасск: Изд-во РосНИИПМ, 2016. 222 с.
5. Ольгаренко Г.В. Перспективы развития технологий и техники орошения // Мелиорация и водное хозяйство. 2004. № 3. С. 30–33.
6. Ольгаренко Г.В., Турапин С.С., Ольгаренко Д.Г. Прогноз развития рынка оросительной техники и разработки новых технических средств полива в Российской Федерации: научно-аналитический обзор. Коломна: Изд-во ВНИИ «Радуга», 2016. 96 с.

7. Ugryumova A.A., Olgarenko D.G., Zamakhovsky M.P. The Analysis of the Main Factors of the Irrigated Agriculture in the Federal Districts of the Russian Federation. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM*. Bulgarian Academy of Sciences, 2018, vol. 18, no. 5-3, pp. 831–838.
8. Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБНУ «Российский Научно-исследовательский институт проблем мелиорации»; отв. ред. В.Н. Щедрин. Новочеркасск: Изд-во РосНИИПМ, 2012. Т. 49. 63 с.
9. Чернова Т.В., Гилина Т.Г. Экономико-статистическое изучение факторов, влияющих на региональную производительность сельскохозяйственного производства // Региональная экономика: теория и практика. 2009. Т. 7. Вып. 11. С. 62–67.
<https://cyberleninka.ru/article/v/ekonomiko-statisticheskoe-izuchenie-faktorov-vliyayuschih-na-regionalnuyu-proizvoditelnost-selskohozyaystvennogo-proizvodstva>
10. Угрюмова А.А., Замаховский М.П., Паутова Л.Е., Тюрина Л.М. Анализ использования потенциала орошаемого земледелия на примере Южного федерального округа // Региональная экономика: теория и практика. 2018. Т. 16. Вып. 11. С. 2075–2091.
URL: <https://doi.org/10.24891/re.16.11.2075>

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

ESTIMATING THE AGRICULTURAL IRRIGATED LAND USE BY FEDERAL DISTRICT OF THE RUSSIAN FEDERATION

Aleksandra A. UGRYUMOVA ^{a,*}, Lyudmila E. PAUTOVA ^b, Mikhail P. ZAMAKHOVSKII ^c

^a Plekhanov Russian University of Economics (PRUE), Moscow, Russian Federation
feminaa@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-4549-0117>

^b All-Russian Scientific and Research Institute for Irrigation Systems and Agriculture Raduga,
Kolomna, Moscow Oblast, Russian Federation
cosidanie35@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0001-8879-0585>

^c All-Russian Scientific and Research Institute for Irrigation Systems and Agriculture Raduga,
Kolomna, Moscow Oblast, Russian Federation
zamakhovskii@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0003-1062-6552>

* Corresponding author

Article history:

Received 23 July 2019
Received in revised form
10 August 2019
Accepted 26 August 2019
Available online
16 September 2019

JEL classification: Q15, Q18,
Q25, R12, R58

Keywords: agricultural
irrigated land, trend
model, interval forecasts,
reclamation, socio-economic
development

Abstract

Subject The article proves the growing importance of predictive extrapolation when formulating a long-term policy of large spatial and sectoral subjects, with the Russian agriculture being one of them.

Objectives We trace crucial trends and prospects of using agricultural irrigated lands by federal district of the Russian Federation.

Methods The research presents the SWOT analysis, applies the systematization method and statistical methods of trend forecast.

Results We constructed trend models of 2015–2017 series of percentages that reclamation land metrics account for and the use of agricultural irrigated land in Russia. Subsequently, we conducted the point prediction and interval forecast of the percentages for 2018.

Conclusions and Relevance We found that some federal districts of Russia undertake measures to reduce idle agricultural irrigated land, *inter alia*, due to soil salinization and genesis of bog soils, non-irrigated land, *inter alia*, due to insufficient water supply, deficient irrigation network, unsatisfactory reclamation and increase the area of good agricultural land in terms of reclamation. The findings can underlie federal and regional development programs.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2019

Please cite this article as: Ugryumova A.A., Pautova L.E., Zamakhovskii M.P. Estimating the Agricultural Irrigated Land Use by Federal District of the Russian Federation. *National Interests: Priorities and Security*, 2019, vol. 15, iss. 9, pp. 1617–1632.
<https://doi.org/10.24891/ni.15.9.1617>

Acknowledgments

We express our gratitude and sincere appreciation to Gennadii V. OL'GARENKO, Director of All-Russian Scientific and Research Institute for Irrigation Systems and Agriculture RADUGA, for valuable advice and comments on the study.

References

1. Adzhieva A.A. [A new approach to improve the management of agricultural production on the basis of stochastic forecasting methods]. *Nauchnyi vestnik = Scientific Bulletin*, 2016, no. 1, pp. 222–234. (In Russ.)

2. Atanov N.I., Sharaldaeva I.A. [Improving of water use efficiency]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo* = *Journal of Economy and Entrepreneurship*, 2016, no. 12-4, pp. 145–149. (In Russ.)
3. Gumbarov A.D., Dolobeshkin E.V., Selezneva E.N. [The yield forecast of agricultural products on arable lands of the Southern Federal District]. *Dnevnik nauki*, 2019, no. 3, p. 27. (In Russ.) URL: http://dnevniknauki.ru/images/publications/2019/3/agriculture/Gumbarov_Dolobeshkin_Selezneva.pdf
4. Kolganov A.V., Sukhoi N.V., Shkura V.N., Shchedrin V.N. *Razvitie melioratsii sel'skokhozyaystvennykh zemel' v Rossii* [Development of land reclamation in Russia]. Novocherkassk, RosNIIPM Publ., 2016, 222 p.
5. Ol'garenko G.V. [Prospects for the development of technology and irrigation technique]. *Melioratsiya i vodnoe khozyaistvo* = *Melioration and Water Management*, 2004, no. 3, pp. 30–33. (In Russ.)
6. Ol'garenko G.V., Turapin S.S., Ol'garenko D.G. *Prognoz razvitiya rynka orositel'noi tekhniki i razrabotki novykh tekhnicheskikh sredstv poliva v Rossiiskoi Federatsii: nauchno-analiticheskii obzor* [Forecasting the development of the irrigation equipment market and development of new irrigation technology in the Russian Federation: A scientific and analytical review]. Kolomna, VNII Raduga Publ., 2016, 96 p.
7. Ugryumova A.A., Ol'garenko D.G., Zamakhovskii M.P. The Analysis of the Main Factors of the Irrigated Agriculture in the Federal Districts of the Russian Federation. *International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM*. Bulgarian Academy of Sciences, 2018, vol. 18, no. 5-3, pp. 831–838.
8. Shchedrin V.N. *Puti povysheniya effektivnosti oroshaemogo zemledeliya. Tom 49* [Ways to improve the efficiency of irrigated agriculture. Vol. 49]. Novocherkassk, RosNIIPM Publ., 2012, 63 p.
9. Chernova T.V., Gilina T.G. [Economic and statistic study of factors affecting agricultural performance]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* = *Regional Economics: Theory and Practice*, 2009, vol. 7, iss. 11, pp. 62–67. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/ekonomiko-statisticheskoe-izuchenie-faktorov-vliyayuschih-na-regionalnuyu-proizvoditelnost-selskohozyaystvennogo-proizvodstva> (In Russ.)
10. Ugryumova A.A., Zamakhovskii M.P., Pautova L.E., Tyurina L.M. [An analysis of the use of irrigated agriculture capacity: The Southern Federal District case study]. *Regional'naya ekonomika: teoriya i praktika* = *Regional Economics: Theory and Practice*, 2018, vol. 16, iss. 11, pp. 2075–2091. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/re.16.11.2075>

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.