

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ СОСТАВЛЕНИЯ ОЦЕНОК УСЛОВИЙ ВЕГЕТАЦИИ И ПРОГНОЗА УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПО СУБЪЕКТАМ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

¹*Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной метеорологии, г. Обнинск;*

²*Гидрометеорологический научно-исследовательский центр Российской Федерации*

В ФГБУ «ВНИИСХМ» в рамках научной тематики в 2014–2016 гг. на основе прикладной динамико-статистической модели формирования урожая «погода – урожай» [4–6] был усовершенствован метод оценки условий вегетации и прогноза урожайности озимой пшеницы по субъектам Российской Федерации с учетом современных уровней урожайности (автор метода – Т.А. Гончарова).

103

Разработанный в 1999–2000 гг. метод прогноза урожайности озимой пшеницы [8, 11] нуждался в существенной переработке, связанной с переходом официальной статистики к рядам урожайности с уборочной площади (а не с посевной, как было ранее), внедрением в сельское хозяйство современных сортов и технологий возделывания озимой пшеницы, при этом расчет динамики формирования урожая начинается в апреле с момента возобновления вегетации озимой пшеницы, без учета осадков осенне-зимнего периода.

Работа по усовершенствованию ранее разработанного метода прогноза урожайности озимой пшеницы в 2014–2016 гг. заключалась в следующем:

- 1) замена исходных рядов урожайности озимой пшеницы с посевной площади на ряды урожайности с уборочной площади (официальная статистика в настоящее время);
- 2) подбор нового тренда, в должной мере учитывающего достигнутые за последние годы уровни урожайности озимой пшеницы по каждому субъекту;
- 3) корректировка температурных и влажностных кривых динамико-статистической модели, чтобы сделать их менее чувствительными к осадкам и температуре воздуха, так как новые сорта более жаростойкие и засухоустойчивы;

4) определение нового значения биомассы репродуктивных органов при средних многолетних агрометеорологических условиях;

5) проведение корректировки начального значения интенсивности фотосинтеза с учетом условий увлажнения осеннего (сентябрь – ноябрь) и зимнего (декабрь – март) периодов.

Динамико-статистический метод прогноза урожайности озимой пшеницы основан на сочетании двух прогнозов: прогноза тенденции урожайности с помощью метода гармонических весов [7] и оценки отклонений урожайности от тенденции, выполняемых с помощью усовершенствованной модели продукционного процесса озимой пшеницы [1, 2, 5, 9].

Прогноз урожайности озимой пшеницы составляется 21 мая и уточняется 21 июня, в установленные Росгидрометом сроки.

Подсистема оценки условий вегетации и прогноза урожайности озимой пшеницы в составе информационно-прогностической системы

Для внедрения метода в Гидрометцентре России в существующей информационно-прогностической системе (ИПС) создана подсистема оценки условий вегетации и прогноза урожайности озимой пшеницы по 44 субъектам Российской Федерации.

104

В программах, реализующих расчет агрометеорологических оценок и прогнозов, используются данные, хранящиеся в двух источниках:

- непосредственно в самих программах;
- в базе оперативных данных.

В программу расчета включены средние многолетние данные вегетационного периода по субъекту Российской Федерации: средняя декадная температура воздуха, сумма осадков за декады, густота стояния растений на первое определение, даты фаз развития культуры и т. д. (т. е. все то, что необходимо для настройки и работы модели озимой пшеницы в определенных почвенно-климатических условиях конкретного субъекта).

Из базы оперативных данных используются данные:

а) текущего года:

– декадные данные по субъекту, появляющиеся в базе данных в результате обработки и осреднения данных декадных телеграмм по станциям;

– оперативные статистические данные по субъекту Российской Федерации о размерах посевных площадей, занятых сельскохозяйственными культурами в текущем сельскохозяйственном году;

б) ряды урожайности с 1971 года по год прогноза.

Эти данные заносятся в оперативную базу данных с электронных источников РОССТАТ или вводятся вручную. Данные о посевных площадях необходимы для расчета ожидаемого валового сбора в прогнозируемом году по территории конкретного субъекта Российской Федерации и расчета прогноза урожайности по федеральным округам и России в целом.

На рис. 1 показаны основные меню ИПС, с помощью которых осуществляется расчет прогнозируемой урожайности озимой пшеницы.

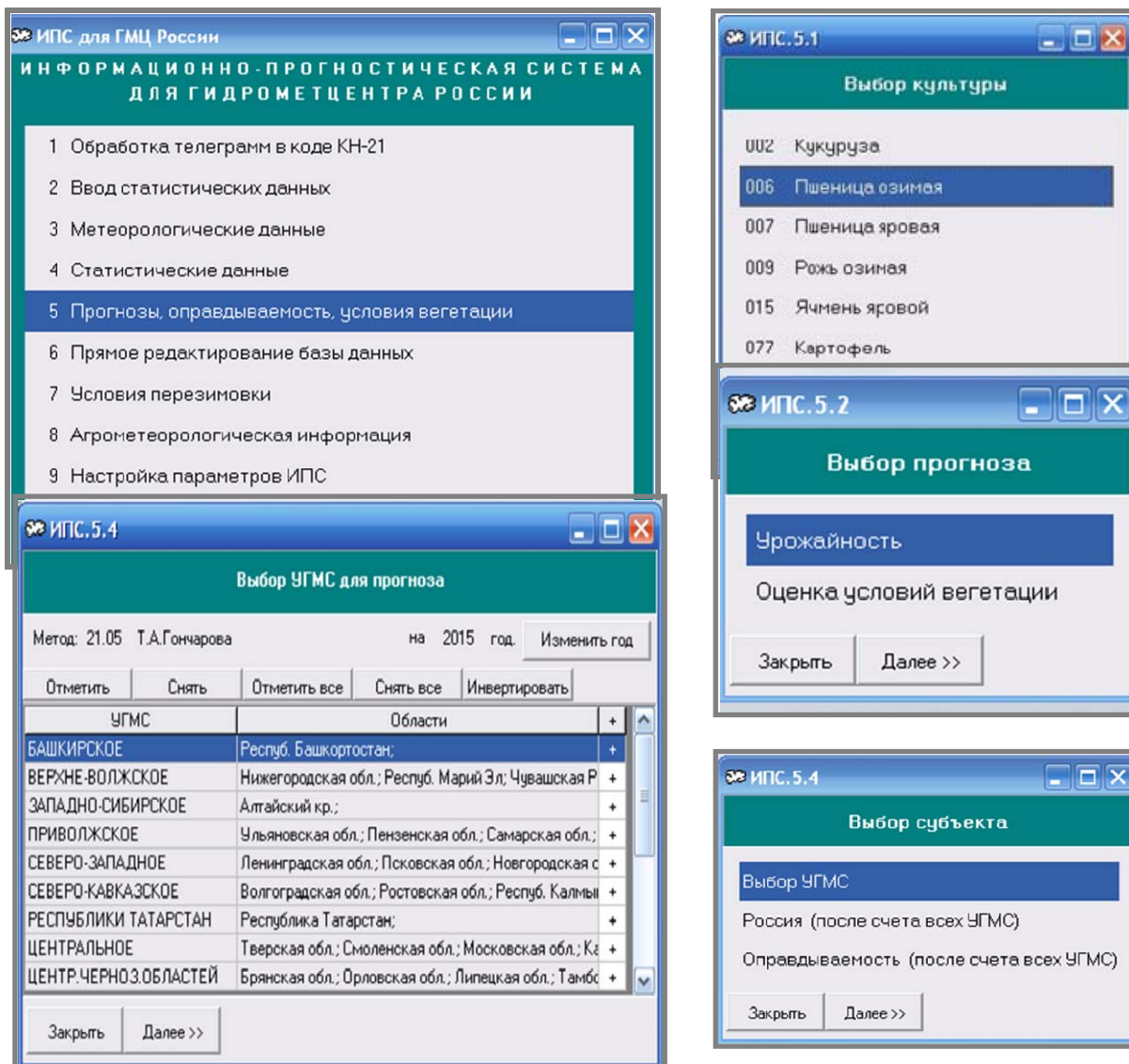


Рис. 1. Меню ИПС, используемые для расчета прогнозируемой урожайности озимой пшеницы.

Примеры выходных файлов подсистемы прогноза озимой пшеницы по субъектам Российской Федерации и с расчетом оправдываемости составленных оперативных прогнозов приведены на рис. 2 и 3.

Прогноз урожайности в расчете с уборочной площади на 21.05.2019					
Культура - Пшеница озимая					
Автор(ы) метода: Т.А.Гончарова					
Федеральный округ, субъект Российской Федерации	Тенденция урожайности, ц/га	Оценка условий вегетации, %	Прогноз урожайности ц/га	Уборочная площадь, тыс. га	Валовой сбор, тыс. тонн
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ					
Белгородская область	45,3	90,9	41,20	388,50	1 600,91
Брянская область	30,0	130,0	39,00	125,60	489,84
Владимирская область	25,0	76,0	19,00	27,50	52,28
Воронежская область	35,0	107,4	37,60	748,10	2 812,81
Ивановская область	25,0	87,1	21,80	16,40	35,71
Калужская область	24,0	92,2	22,10	29,50	65,28
Костромская область	18,0	87,5	15,80	0,70	1,10
Курская область	46,5	104,3	48,50	454,40	2 204,96
Липецкая область	35,3	106,1	37,50	362,70	1 358,52
Московская область	29,0	98,3	28,50	77,90	222,14
Орловская область	41,6	89,3	37,20	436,20	1 621,24
Рязанская область	30,0	86,9	26,10	312,50	814,45
Смоленская область	25,0	89,9	22,50	38,90	87,38
Тамбовская область	36,0	99,2	35,70	455,10	1 625,97
Тверская область	25,0	76,4	19,10	4,10	7,83
Тульская область	28,0	95,9	26,90	300,30	806,54
Ярославская область	24,0	96,1	23,10	5,90	13,61
			36,5	3 784,30	13 823,39
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ					
Калининградская область	46,1	95,7	44,10	73,60	324,68
Ленинградская область	33,9	94,1	32,00	5,70	18,21
Новгородская область	34,7	83,3	28,90	4,90	14,18
Псковская область	24,8	145,6	36,10	18,10	65,38
			41,3	102,30	422,32

Рис. 2. Пример файла с результатами расчета ожидаемой урожайности озимой пшеницы по субъектам Российской Федерации и федеральным округам.

106

Оправдываемость метода прогноза урожайности на 21.06.2017				
Культура - Пшеница озимая				
Автор(ы) метода: Т.А.Гончарова				
Субъект Российской Федерации	Прогноз урожайности, ц/га	Фактическая урожайность, ц/га	Относительная ошибка, %	Оправдываемость прогноза, %
Ленинградская обл.	40,8	34,3	19,0	81,0
Псковская обл.	31,7	26,8	18,3	81,7
Новгородская обл.	24,5	24,4	0,4	99,6
Тверская обл.	21,1	19,0	11,1	88,9
Смоленская обл.	29,7	30,7	3,3	96,7
Калининградская обл.	40,0	43,5	8,0	92,0
Московская обл.	34,8	33,2	4,8	95,2
Брянская обл.	38,4	42,7	10,1	89,9
Орловская обл.	36,4	43,9	17,1	82,9
Липецкая обл.	44,0	44,9	2,0	98,0
Тамбовская обл.	37,6	44,9	16,3	83,7
Курская обл.	36,1	53,3	32,3	67,7
Белгородская обл.	52,3	52,4	0,2	99,8
Воронежская обл.	38,8	45,6	14,9	85,1
Калужская обл.	27,6	26,5	4,2	95,8
Тульская обл.	33,6	37,2	9,7	90,3
Ярославская обл.	27,0	23,0	17,4	82,6
Рязанская обл.	34,8	41,7	16,5	83,5
Владимирская обл.	28,1	33,4	15,9	84,1
Костромская обл.	14,9	20,8	28,4	71,6
Ивановская обл.	27,3	24,5	11,4	88,6
Нижегородская обл.	23,7	29,8	20,5	79,5
Респуб. Марий Эл	20,3	23,3	12,9	87,1
Чувашская Респуб.	24,8	28,6	13,3	86,7
Республика Мордовия	24,4	35,3	30,9	69,1
Республика Татарстан	28,1	36,7	23,4	76,6
Ульяновская обл.	24,3	32,2	24,5	75,5
Пензенская обл.	29,5	41,5	28,9	71,1

Рис. 3. Пример файла с результатами расчета оправдываемости метода прогноза урожайности озимой пшеницы.

Для внедрения разработанного метода в УГМС и ЦГМС Росгидромета создан программный комплекс, простой пользовательский интерфейс которого позволяет отредактировать входные данные, составить прогноз урожайности (рис. 4) и оценить оправдываемость метода прогноза в автоматизированном режиме.

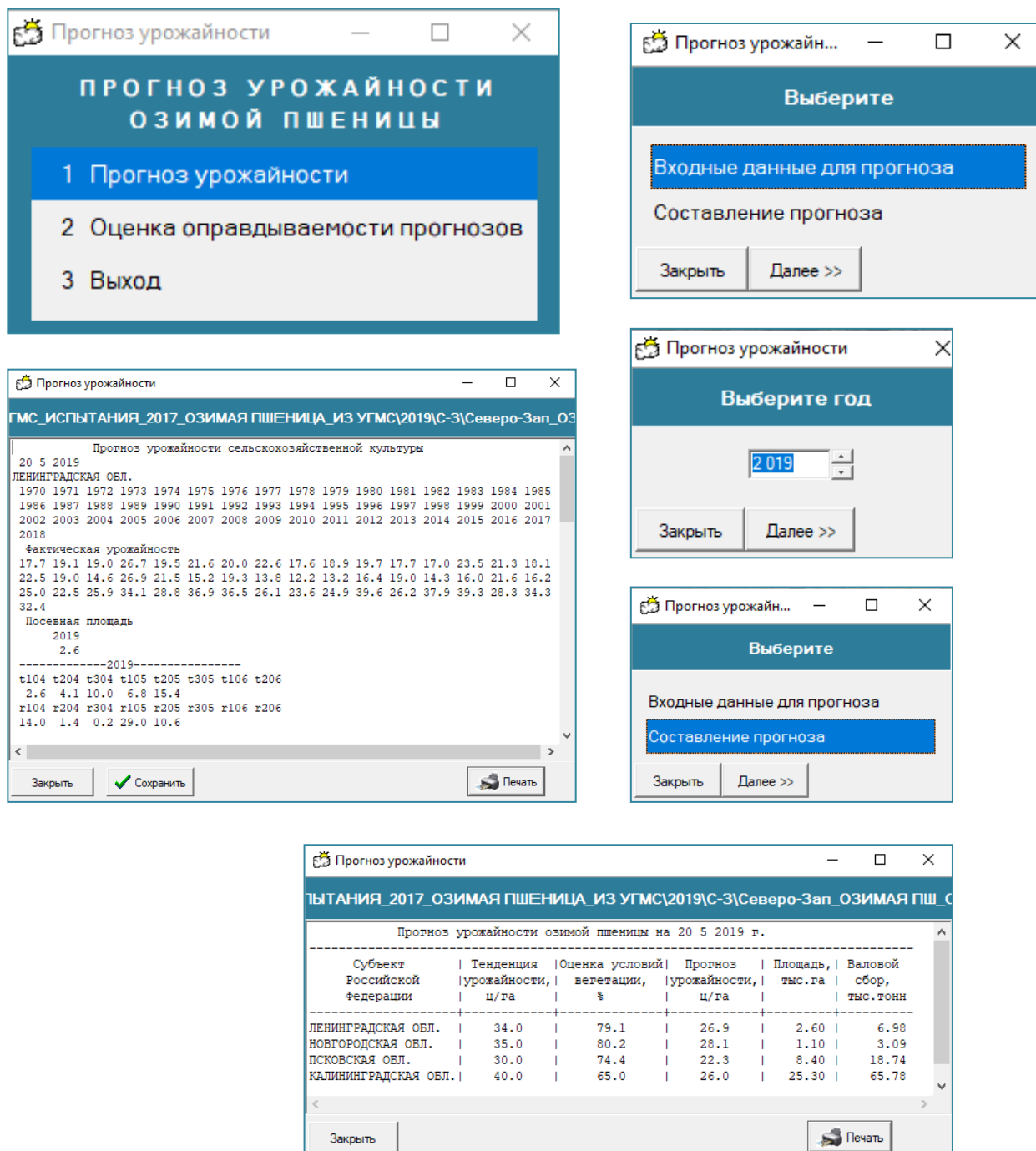


Рис. 4. Основные меню программного комплекса для расчета прогноза урожайности в УГМС и ЦГМС.

**Испытания автоматизированной технологии составления оценки
условий вегетации и прогноза урожайности озимой пшеницы
в ФГБУ «Гидрометцентр России»**

В ФГБУ «Гидрометцентр России» в ИПС в 2016 г. была установлена подсистема оценки условий вегетации и прогноза урожайности озимой пшеницы по субъектам Российской Федерации. Производственные испытания метода прогноза проводились в течение трех лет с 2017 по 2019 год.

В ИПС ежедекадно осуществляется обработка декадных агрометеорологических телеграмм, поступающих с сети гидрометеорологических станций, и в период испытаний метода в установленные «Планом выпуска основных агрометеорологических прогнозов и докладов на 2016–2020 годы» Росгидромета проводились расчеты ожидаемой урожайности озимой пшеницы по 44 субъектам Российской Федерации.

Согласно Методическим указаниям [10] оценка успешности агрометеорологических прогнозов проводилась на материалах независимой выборки с помощью двух критериев: оправдываемости метода и относительной ошибки оправдавшихся прогнозов за период авторских и производственных наблюдений.

В табл. 1 и 2 приведены результаты оправдываемости динамико-статистического метода прогноза урожайности озимой пшеницы по данным авторских (2012–2016 гг.) и производственных (2017–2019 гг.) испытаний для двух сроков прогноза (21 мая, 21 июня). Для сравнения здесь же приведены результаты оправдываемости прогнозов урожайности озимой пшеницы, рассчитанные с помощью инерционного и климатологического методов прогноза.

Таблица 1

**Результаты авторских (2012–2016 гг.) и производственных (2017–2019 гг.) испытаний
динамико-статистического метода прогноза урожайности зимой пшеницы
для первого срока прогноза, 21 мая**

Субъект Российской Федерации	Метод прогноза					
	испытываемый		инерционный		климатологический	
	Оправдыва- емость, %	Ошибка, %	Оправдыва- емость, %	Ошибка, %	Оправдыва- емость, %	Ошибка, %
1. Ленинградская обл.	87,5	9,8	37,5	9,4	62,5	9,3
2. Новгородская обл.	100	7,1	37,	7,4	37,5	7,9
3. Псковская обл.	62,5	5,2	25	8,2	0	–
4. Калининградская обл.	75	8,8	37,5	9,8	62,5	7,0
5. Тверская обл.	87,5	8,6	50	7,4	62,5	9,4
6. Смоленская обл.	75	8,0	50	4,2	37,5	7,7
7. Московская обл.	100	5,2	75	6,9	50	6,2
8. Калужская обл.	75	6,8	25	2,9	37,5	5,5

Субъект Российской Федерации	Метод прогноза					
	испытываемый		инерционный		климатологический	
	Оправдыва- емость, %	Ошибка, %	Оправдыва- емость, %	Ошибка, %	Оправдыва- емость, %	Ошибка, %
9. Тульская обл.	75	6,9	50	10,8	37,5	7,4
10. Ярославская обл.	87,5	4,2	87,5	6,4	75	5,6
11. Рязанская обл.	62,5	6,4	50	4,1	25	3,6
12. Владимирская обл.	75	4,8	50	6,6	50	9,0
13. Костромская обл.	75	9,4	50	8,7	50	6,9
14. Ивановская обл.	50	3,3	50	2,3	50	2,8
15. Нижегородская обл.	87,5	9,1	75	18,2	75	12,2
16. Республ. Марий Эл	75	8,3	62,5	10,6	50	11,3
17. Чувашская Республика	87,5	8,8	75	12,7	62,5	10,2
18. Республика Мордовия	75	2,5	37,5	16,1	50	7,9
19. Брянская обл.	62,5	2,5	50	5,3	37,5	3,3
20. Орловская обл.	62,5	1,7	25	4,4	62,5	7,0
21. Липецкая обл.	50	4,9	62,5	7,6	37,5	12,3
22. Тамбовская обл.	87,5	5,5	37,5	7,9	50	11,4
23. Курская обл.	75	3,3	25	8,6	50	7,1
24. Белгородская обл.	62,5	5,8	50	12,4	62,5	6,1
25. Воронежская обл.	87,5	4,8	37,5	5,5	62,5	4,1
26. Ульяновская обл.	87,5	8,2	37,5	20,7	37,5	8,1
27. Пензенская обл.	75	3,4	37,5	16,2	25	7,8
28. Самарская обл.	75	6,9	25	20,4	25	2,0
29. Саратовская обл.	87,5	4,2	37,5	18,2	37,5	12,3
30. Оренбургская обл.	100	11,2	25	5,2	37,5	12,6
31. Республика Башкортостан	100	11,7	75	15,2,2	62,5	14,6
32. Республика Татарстан	87,5	10,5	62,5	15,3	75	10,4
33. Республика Калмыкия	87,5	6,0	75	9,8	50	9,8
34. Астраханская обл.	62,5	11,6	37,5	11,1	37,5	5,3
35. Волгоградская обл.	87,5	9,5	75	11,0	62,5	7,1
36. Краснодарский край	75	5,6	75	6,4	37,5	3,8
37. Ставропольский край	75	5,8	62,5	6,8	25	4,8
38. Ростовская обл.	75	7,2	62,5	9,8	50	13,6
39. Республика Адыгея	75	5,2	75	8,8	50	6,9
40. Республика Дагестан	87,5	4,3	62,5	4,7	62,5	10,8
41. Кабардино-Балкарская Республика	75	6,5	50	3,4	75	9,5
42. Карачаево-Черкесская Республика	87,5	5,5	62,5	2,3	25	10,1
43. Республика Северная Осетия	87,5	5,6	62,5	10,3	50	7,2
44. Алтайский край	75	4,6	62,5	10,0	62,5	12,3
Оправдываемость по территории, %	97,7					

**Результаты авторских (2012–2016 гг.) и производственных (2017–2019 гг.) испытаний
динамико-статистического метода прогноза урожайности зимой пшеницы
для второго срока прогноза, 21 июня**

Субъект Российской Федерации	Метод прогноза					
	испытываемый		инерционный		климатологический	
	Оправдыва- емость, %	Ошибка, %	Оправдыва- емость, %	Ошибка, %	Оправдыва- емость, %	Ошибка, %
1. Ленинградская обл.	75	8,6	25	4,8	62,5	9,3
2. Новгородская обл.	100	7,6	37,5	7,4	37,5	7,9
3. Псковская обл.	62,5	5,2	12,5	6,9	0	–
4. Калининградская обл.	75	7,9	37,5	9,8	62,5	7,0
5. Тверская обл.	87,5	8,2	50	7,4	62,5	9,4
6. Смоленская обл.	62,5	7,1	50	4,2	25	6,2
7. Московская обл.	87,5	5,1	62,5	6,3	50	6,2
8. Калужская обл.	75	6,9	25	2,9	37,5	5,5
9. Тульская обл.	75	6,8	25	6,9	37,5	7,4
10. Ярославская обл.	87,5	4,2	87,5	6,4	75	5,6
11. Рязанская обл.	62,5	6,6	50	4,1	25	3,6
12. Владимирская обл.	75	4,7	37,5	4,2	37,5	6,0
13. Костромская обл.	75	9,4	50	8,7	50	6,9
14. Ивановская обл.	50	3,0	50	2,3	37,5	1,8
15. Нижегородская обл.	75	7,7	50	16,2	75	12,2
16. Республ. Марий Эл	75	8,5	62,5	10,6	37,5	7,9
17. Чувашская Республика	75	6,8	62,5	9,9	62,5	10,2
18. Республика Мордовия	75	2,5	25	14,3	50	7,9
19. Брянская обл.	62,5	2,5	37,5	4,2	37,5	3,3
20. Орловская обл.	62,5	1,6	25	4,4	62,5	7,0
21. Липецкая обл.	50	5,0	62,5	7,6	37,5	12,3
22. Тамбовская обл.	87,5	5,0	37,5	7,9	37,5	9,2
23. Курская обл.	62,5	3,7	25	8,6	37,5	4,9
24. Белгородская обл.	62,5	6,0	25	7,9	62,5	6,1
25. Воронежская обл.	87,5	4,7	37,5	5,5	62,5	4,1
26. Ульяновская обл.	75	5,3	25	18,3	37,5	8,1
27. Пензенская обл.	75	3,5	25	14,3	25	7,8
28. Самарская обл.	75	6,9	0	-	25	2,0
29. Саратовская обл.	87,5	4,4	25	13,9	37,5	12,3
30. Оренбургская обл.	87,5	8,2	25	5,2	25	7,1
31. Республика Башкортостан	87,5	10,3	62,5	12,7	62,5	14,6
32. Республика Татарстан	87,5	10,7	50	12,1	62,	5,6
33. Республика Калмыкия	75	4,5	62,5	7,5	37,5	5,9
34. Астраханская обл.	62,5	12,2	25	5,4	37,5	5,3
35. Волгоградская обл.	87,5	9,7	62,5	8,6	62,5	7,1
36. Краснодарский край	75	6,0	75	6,4	25	1,5
37. Ставропольский край	75	5,5	37,5	4,0	25	4,8
38. Ростовская обл.	75	7,0	25	1,8	50	13,6

Субъект Российской Федерации	Метод прогноза					
	испытываемый		инерционный		климатологический	
	Оправдываемость, %	Ошибка, %	Оправдываемость, %	Ошибка, %	Оправдываемость, %	Ошибка, %
39. Республика Адыгея	62,5	3,8	62,5	7,1	37,5	3,8
40. Республика Дагестан	77	3,5	50	3,0	25	9,3
41. Кабардино-Балкарская Республика	75	6,9	50	3,4	50	8,5
42. Карачаево-Черкесская Республика	75	5,0	62,5	2,3	12,5	8,6
43. Республика Северная Осетия	87,7	6,2	37,5	7,6	37,5	3,5
44. Алтайский край	75	5,0	50	7,9	50	10,1
Оправдываемость по территории, %	97,7					

При оценке метода по Методическим указаниям [10], во второй срок составления прогноза оправдываемость для 42 областей была выше оправдываемости инерционного и климатологического метода (62,5–100 %). По двум областям (Ивановской и Липецкой) оправдываемость испытываемого, инерционного и климатологического методов оказалась низкой для двух сроков прогноза и составила от 37,5 до 50 %.

При оценке оправдываемости прогнозов за трехлетний период производственных испытаний (2017–2019 гг.) в соответствии с Инструкцией [3], в первый год производственных испытаний в целом по территории Российской Федерации по двум срокам прогноза в 2017 г. прогноз не оправдался по 5 и 4 субъектам соответственно. Оправдываемость по территории составила 89–91 %. В 2018 г. в первый срок составления прогноза не оправдался по 9 субъектам, оправдываемость по территории составила 80 %. Во второй срок прогноз не оправдался по 10 субъектам, оправдываемость по территории составила 75 %. В 2019 г. в целом по территории Российской Федерации по двум срокам прогноза не оправдался по десяти субъектам, оправдываемость по территории составила 77 % (табл. 3).

Таблица 3

**Оправдываемость прогнозов урожайности озимой пшеницы
по субъектам Российской Федерации в период производственных испытаний
в Гидрометцентре России в 2017–2019 гг.**

Субъект Российской Федерации	Оправдываемость прогноза					
	2017 год		2018 год		2019 год	
	21 мая	21 июня	21 мая	21 июня	21 мая	21 июня
1. Ленинградская обл.	81,0	81,0	88,0	87,7	70,2	70,2
2. Новгородская обл.	99,6	99,6	78,6	76,4	95,4	95,0
3. Псковская обл.	81,7	81,7	0,0	0,0	79,5	79,1

4. Калининградская обл.	92,0	92,0	66,8	66,8	64,2	67,5
5. Тверская обл.	88,9	88,9	87,7	87,7	66,6	66,2
6. Смоленская обл.	96,7	96,7	60,2	60,2	67,0	66,7
7. Московская обл.	95,2	95,2	91,4	89,7	90,8	91,2
8. Калужская обл.	95,8	95,8	59,6	59,6	70,8	70,8
9. Тульская обл.	90,3	90,3	71,5	71,5	79,4	79,1
10. Ярославская обл.	82,6	82,6	94,3	94,8	97,9	97,5
11. Рязанская обл.	83,5	83,5	86,8	86,8	80,6	80,2
12. Владимирская обл.	84,1	84,1	77,8	77,4	86,8	86,3
13. Костромская обл.	71,6	71,6	86,6	86,6	45,1	46,1
14. Ивановская обл.	88,6	88,6	87,6	87,2	90,1	89,7
15. Нижегородская обл.	79,5	79,5	78,2	76,5	82,1	82,1
16. Республ. Марий Эл	87,1	87,1	54,2	54,2	53,0	52,7
17. Чувашская Республика	86,7	86,7	78,5	78,1	78,9	78,1
18. Республика Мордовия	69,1	69,1	70,3	69,6	89,5	89,0
19. Брянская обл.	89,9	89,9	81,2	80,9	99,7	99,7
20. Орловская обл.	82,9	82,9	81,3	81,3	57,2	58,6
21. Липецкая обл.	80,2	80,2	66,4	67,6	70,3	70,3
22. Тамбовская обл.	83,7	83,7	97,5	99,7	86,3	86,6
23. Курская обл.	68,9	68	88,5	88,5	60,4	60,0
24. Белгородская обл.	71,8	70,6	76,0	75,8	80,9	80,7
25. Воронежская обл.	85,1	85,1	89,3	88,7	97,3	97,3
26. Ульяновская обл.	75,5	75,5	78,1	77,6	94,4	94,9
27. Пензенская обл.	71,3	71,1	40,8	40,8	97,4	97,0
28. Самарская обл.	69,7	69,5	95,7	94,9	17,1	17,1
29. Саратовская обл.	58,1	57,8	95,1	95,1	87,1	86,5
30. Оренбургская обл.	93,6	93,6	86,3	86,3	60,2	60,2
31. Республика Башкортостан	83,1	83,1	83,9	83,5	79,8	79,8
32. Республика Татарстан	76,8	76,6	85,8	85,8	86,7	86,4
33. Республика Калмыкия	86,5	86,5	65,4	65,0	98,3	98,7
34. Астраханская обл.	84,0	84,0	9,7	9,7	56,6	57,4
35. Волгоградская обл.	89,4	89,4	88,0	88,0	78,4	77,6
36. Краснодарский край	96,9	97,1	84,7	83,0	83,2	83,2
37. Ставропольский край	87,0	87,2	90,4	90,2	81,0	80,7
38. Ростовская обл.	81,3	81,3	74,7	73,1	98,3	98,3
39. Республика Адыгея	69,3	70,7	97,8	96,5	86,2	86,4
40. Республика Дагестан	90,5	91,3	95,3	95,3	100,0	98,5
41. Кабардино-Балкарская Республика	91,2	90,6	60,7	61,7	93,7	93,7
42. Карачаево-Черкесская Республика	97,1	97,1	89,8	87,7	80,8	80,8
43. Республика Северная Осетия	74,1	73,8	93,4	93,4	97,7	97,7
44. Алтайский край	72,3	72,8	81,0	80,7	99,6	99,6
Оправдываемость по территории, %	83,3	91	77,2	75,0	79,9	77,3

Рекомендации о внедрении

Центральная методическая комиссия по гидрометеорологическим и гелиогеофизическим прогнозам (ЦМКП) Росгидромета от 18 сентября 2020 года автоматизированная технология составления прогнозов урожайности озимой пшеницы по 44 субъектам Российской Федерации рекомендована к внедрению в оперативную практику отдела агрометеорологических прогнозов ФГБУ «Гидрометцентр России» в качестве основного расчетного метода. Авторам рекомендовано доработать метод прогноза урожайности озимой пшеницы по Калининградской, Ивановской, Липецкой, Смоленской и Самарской областям.

В 2017–2018 гг. методы прогноза урожайности озимой пшеницы успешно прошли испытания в Башкирском, Верхне-Волжском, Приволжском, Северо-Западном, Республики Татарстан, Центральном, Центрально-Черноземном УГМС. Решениями Технических советов семи УГМС метод был внедрен в оперативную практику в качестве основного метода прогноза для 30 субъектов Российской Федерации.

Список литературы

1. Гончарова Т.А., Найдина Т.А., Лебедева В.М., Богомолова Н.А. Результаты авторских и производственных испытаний в ФГБУ «Гидрометцентр России» автоматизированной технологии составления оценки условий вегетации и прогноза урожайности яровой пшеницы и картофеля по субъектам Российской Федерации // Результаты испытания новых и усовершенствованных технологий, моделей и методов гидрометеорологических прогнозов. – 2014. – Информационный сборник № 41. – С. 111–126.

2. Гончарова Т.А., Найдина Т.А., Лебедева В.М., Береза О.В. Результаты испытания метода оценки условий вегетации и прогноза урожайности кукурузы с использованием спутниковой и наземной информации по субъектам Российской Федерации // Результаты испытания новых и усовершенствованных технологий, моделей и методов гидрометеорологических прогнозов. – 2018 – Информационный сборник № 45 – С. 127–136.

3. Инструкция по оценке оправдываемости агрометеорологических прогнозов. – М.: Гидрометеоиздат, 1983. – 7 с.

4. Клеценко А.Д., Лебедева В.М., Найдина Т.А., Гончарова Т.А., Шкляева Н.М. Оперативное информационно-прогностическое обеспечение потребителей агрометеорологической продукции // Труды ВНИИГМИ-МЦД. – 2015. – Вып. 179. – С. 33–43.

5. Лебедева В.М., Страшная А.И. Основы сельскохозяйственной метеорологии: Учебное пособие. Том II. Методы расчетов и прогнозов в агрометеорологии. Книга 2. Оперативное агрометеорологическое прогнозирование. – Обнинск: ВНИИГМИ-МЦД, 2012. – 216 с.

6. *Полевой А.Н.* Теория и расчет продуктивности сельскохозяйственных культур. – Л.: Гидрометеиздат, 1983. – 175 с.

7. *Полевой А.Н.* Прикладное моделирование и прогнозирование продуктивности посевов. – Л.: Гидрометеиздат, 1988. – 320 с.

8. *Полевой А.Н., Русакова Т.И. и др.* Прикладная динамическая модель формирования урожая сельскохозяйственных культур // Гидрометеорологическое обеспечение агропромышленного комплекса страны: Сб. докладов Всесоюзного совещания, Целиноград, сентябрь 1988 г. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – С. 15–31.

9. РД 52.33.810–2014. Порядок составления прогноза урожайности яровой пшеницы по субъектам Российской Федерации. – Обнинск: ВНИИГМИ-МЦД, 2014. – 20 с.

10. РД 52.27.284-91 Методические указания. Проведение производственных (оперативных) испытаний новых и усовершенствованных методов гидрометеорологических и гелиогеофизических прогнозов. – М.: Госкомгидромет, 1991. – С. 98–107.

11. *Русакова Т.И.* Автоматизированная система оценки агрометеорологических условий вегетации и прогноза урожайности озимой ржи и пшеницы по территории субъектов Российской Федерации // Результаты испытания новых и усовершенствованных технологий, моделей и методов гидрометеорологических прогнозов. – 2006. – Информационный сборник № 32. – С. 58–64.