

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЕТОДА ПРОГНОЗА УРОЖАЙНОСТИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УРАЛЬСКОМ, ОБЬ-ИРТЫШСКОМ, ЗАПАДНО-СИБИРСКОМ, СРЕДНЕСИБИРСКОМ, ИРКУТСКОМ, ЗАБАЙКАЛЬСКОМ, ПРИМОРСКОМ, ДАЛЬНЕВОСТОЧНОМ УГМС

Многолетний опыт агрометеорологов показывает, что используемые в оперативной работе методы прогнозов урожайности сельскохозяйственных культур с течением времени «устаревают» и перестают удовлетворять современным требованиям к их качеству. Для обеспечения необходимого уровня точности агрометеорологических прогнозов необходимо обновление методов и технологий прогнозирования урожайности.

В настоящей работе изложены результаты испытаний динамико-статистического метода прогноза урожайности яровой пшеницы по субъектам азиатской территории Российской Федерации (авторы метода – Т.А. Гончарова и Т.А. Найдина, ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной метеорологии» (ФГБУ «ВНИИСХМ»).

Краткие теоретические основы испытываемого метода оценки условий вегетации и прогноза урожайности яровой пшеницы изложены В.М. Лебедевой [1] на основе работ А.Н. Полевого [2, 3], Т.И. Русаковой [5, 6] и др. В [1] приведены результаты производственных испытаний динамико-статистического метода по субъектам европейской территории России в 2008–2010 гг. (автор метода – Т.И. Русакова, ФГБУ «ВНИИСХМ»).

Прогнозирование урожайности и валового сбора яровой пшеницы осуществляется с заблаговременностью более 2 месяцев (прогноз составляется 20 июня) и 1–2 месяца (прогноз уточняется 20 июля) на персональном компьютере в ОС Windows. Главное меню программы содержит пункты «Прогноз урожайности» и «Оценка оправдываемости прогнозов» (рис. 1).

Перед составлением прогноза урожайности яровой пшеницы проводится редактирование входных данных, выбирается пункт меню «Входные данные для прогноза», год и срок составления прогноза. Вручную добавляется фактическая урожайность прошедшего года и посевная площадь под культурой в текущем году, редактируются декадные значения температуры воздуха и суммы осадков за период текущего года до даты составления прогноза (рис. 1).

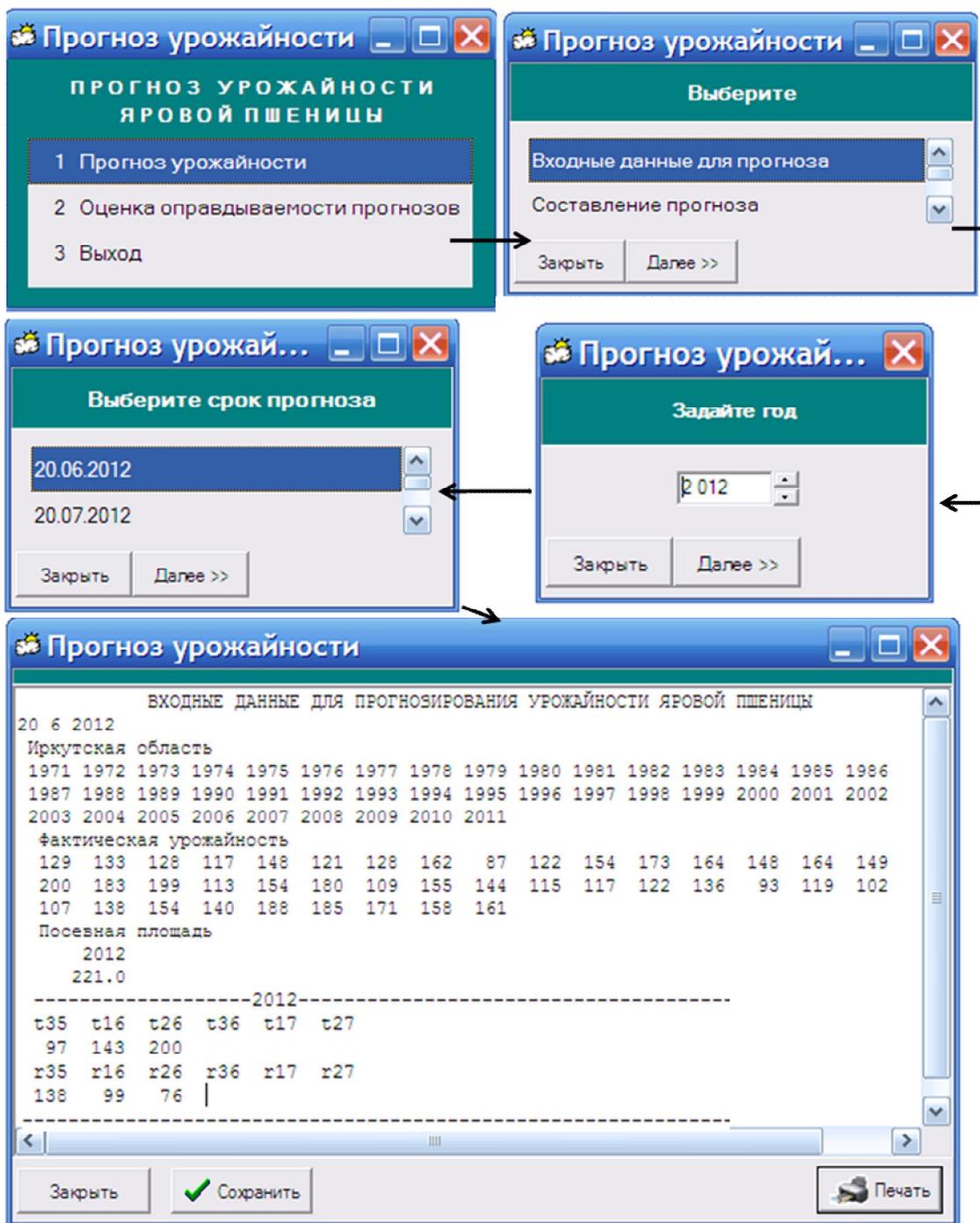


Рис. 1. Редактирование входных данных для составления прогноза урожайности.

После редактирования входных данных пользователь переходит в пункт меню «Составление прогноза», выбирает дату прогноза и получает результирующий файл (рис. 2).

При получении из РОССТАТа данных о фактической урожайности за прошедший год в автоматизированном режиме можно оценить качество метода прогноза. Выбирается пункт меню «Оценка оправдываемости прогнозов» и редактируются исходные данные для расчета оправдываемости. Выходные данные представляются с подробными текстовыми пояснениями согласно РД [4] (рис. 3).

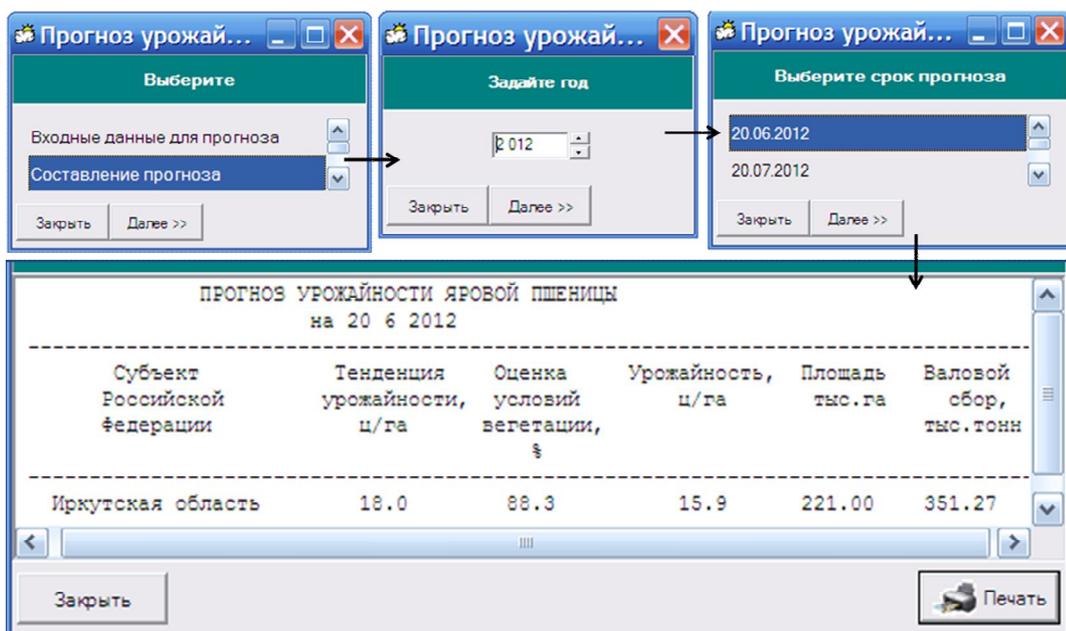


Рис. 2. Составление прогноза урожайности яровой пшеницы.

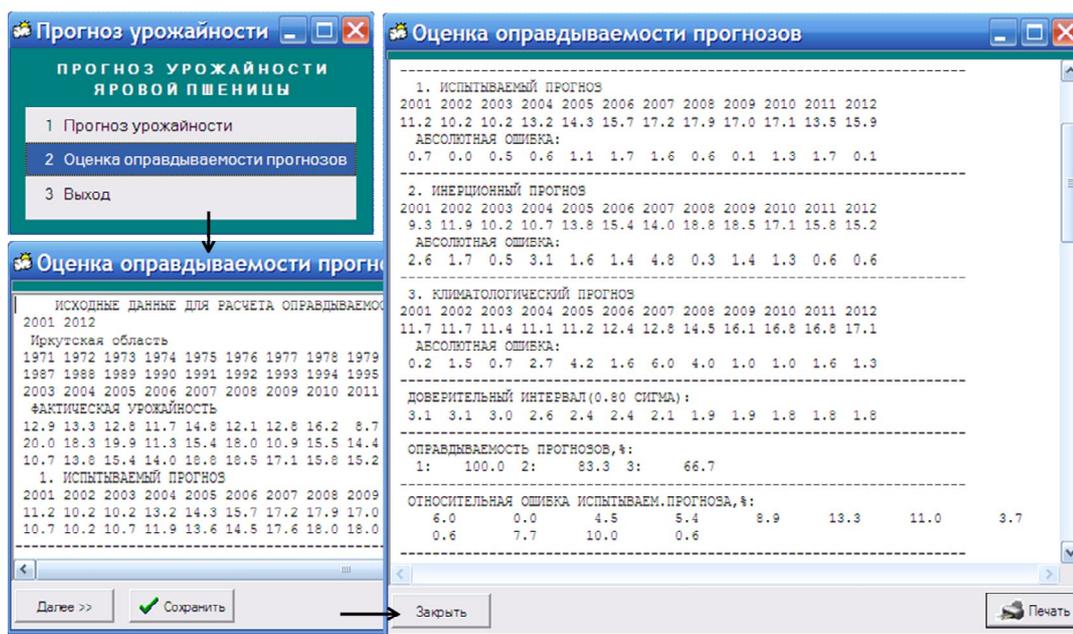


Рис. 3. Оценка качества метода прогноза.

Производственные испытания динамико-статистического метода прогноза урожайности яровой пшеницы проводились в 2011–2012 гг. по субъектам азиатской территории Российской Федерации в восьми управлениях по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (УГМС): Уральском, Обь-Иртышском, Западно-Сибирском, Среднесибирском, Иркутском, Забайкальском, Приморском и Дальневосточном. В марте-апреле 2013 года на заседании Технических советов этих УГМС были заслушаны и

обсуждены результаты испытаний усовершенствованных методов прогноза урожайности яровой пшеницы.

За 2011–2012 гг. на независимом материале в Уральском УГМС было составлено 16 прогнозов, средняя относительная ошибка прогнозов составила 14 %.

В Обь-Иртышском УГМС в период производственных испытаний было составлено 8 прогнозов, 6 прогнозов оправдались, их средняя относительная ошибка составила 15,5 %, 2 прогноза по Тюменской области не оправдались в 2012 году.

В Забайкальском УГМС производственные испытания проводились в Забайкальском и Бурятском ЦГМС. Из восьми составленных прогнозов 1 не оправдался, средняя относительная ошибка оправдавшихся прогнозов составила 12,2 %.

В Среднесибирском УГМС за два года было составлено 12 прогнозов, из них 2 прогноза не оправдались (в Красноярском крае – в первый срок прогноза, в Республике Тыва – во второй срок прогноза). Средняя относительная ошибка оправдавшихся прогнозов составила 13,4 %.

В Приморском УГМС средняя относительная ошибка для четырех прогнозов, составленных в период производственных испытаний, составила 5 %.

В Иркутском УГМС средняя относительная ошибка прогнозов в период производственных испытаний составила 5,6 %.

В Дальневосточном УГМС за 2 года производственных испытаний было рассчитано 12 прогнозов, из них 5 прогнозов не оправдались (в Хабаровском крае – 2 прогноза на 2011 г., в Еврейской области – 2 прогноза в 2012 г., в Амурской области – прогноз не оправдался в 2012 г. во второй срок составления прогноза на 21 июля). Средняя относительная ошибка оправдавшихся прогнозов в Дальневосточном УГМС составила 14,6 %.

В Западно-Сибирском УГМС производственные испытания проводились для пяти субъектов Российской Федерации. Для Новосибирской области прогноз не оправдался в оба года, для Алтайского края – в первый срок испытаний в 2011 г., для Кемеровской области – для двух сроков в 2012 г. Средняя ошибка оправдавшихся прогнозов составила 9 %.

Заключение о целесообразности использования динамико-статистического метода для оперативного обслуживания сельского хозяйства сформулировано на основании авторских (2001–2010 гг.) и производственных (2011–2012 гг.) испытаний в соответствии с РД [4] путем сравнения результатов испытываемого метода с результатами действующих методов.

Согласно РД [4], прогноз считается оправдавшимся, если его абсолютная ошибка не превышает допустимую погрешность, которая при данной заблаговременности прогнозов равна $0,8 \cdot \sigma$ и $0,67 \cdot \sigma$ (σ – среднее квадратическое отклонение временного ряда фактической урожайности за последние 15 лет, включая и год прогноза) для первого (20 июня) и второго

(20 июля) сроков прогноза соответственно. Оправдываемость метода (%) – это отношение числа оправдавшихся прогнозов к общему числу составленных прогнозов, умноженное на 100.

В таблице приведены общая оправдываемость методов прогноза урожайности яровой пшеницы за период авторских и производственных испытаний и выдержки из решений Технических советов УГМС, касающиеся использования испытываемого динамико-статистического метода прогноза урожайности яровой пшеницы в оперативной практике.

В Уральском, Обь-Иртышском, Забайкальском, Среднесибирском и Приморском УГМС оправдываемость испытываемого метода выше оправдываемости действующих методов, поэтому Технические советы этих УГМС приняли решение использовать в оперативной практике испытываемый метод в качестве основного для прогнозирования урожайности яровой пшеницы (таблица).

В субъектах Российской Федерации, входящих в зону ответственности Дальневосточного УГМС, оправдываемость испытываемого метода достаточно высока (83,3–91,7 %), но не достигает оправдываемости действующих методов (91,7–100 %), поэтому Технический совет решил внедрить в оперативную практику испытываемый метод как вспомогательный для прогнозирования урожайности яровой пшеницы (таблица).

В случае, если оправдываемость рассматриваемых методов прогноза одинакова, то для принятия решения о внедрении, согласно РД [4], сравниваются «ошибки методов» – средние относительные ошибки оправдавшихся прогнозов.

Относительная ошибка оправдавшегося прогноза рассчитывается как частное от деления абсолютной разности фактического и прогнозируемого значения элемента на среднее арифметическое его фактическое значение за последние пять лет, выраженное в процентах.

Иркутское УГМС рекомендовало использовать испытываемый метод в качестве вспомогательного, так как в результате производственных испытаний (2011–2012 гг.) при равной оправдываемости 100 % (все прогнозы оправдались) ошибка действующего метода при уточнении прогноза 20 июля составила 8,1 %, а испытываемого – 11,1 % (на 3 % больше).

В Алтайском крае и Томской области (таблица) величина оправдываемости испытываемого метода прогноза урожайности яровой пшеницы выше значений оправдываемости действующего метода, несмотря на это Технический совет Западно-Сибирского УГМС решил продлить испытания метода. Решение Технического совета Западно-Сибирского УГМС относительно нецелесообразности внедрения метода в

Кемеровской и Новосибирской областях не имеет объективных оснований, но авторами метода не оспаривается.

В результате испытаний семь из восьми УГМС азиатской территории России внедрили динамико-статистический метод в оперативную работу. Пять УГМС приняли испытываемый метод в качестве основного для проведения расчетов по оперативному прогнозированию урожайности яровой пшеницы, а два УГМС – в качестве вспомогательного.

Таким образом, на азиатской территории России динамико-статистический метод прогноза урожайности яровой пшеницы внедрен в оперативную практику **Уральского, Обь-Иртышского, Среднесибирского, Иркутского, Забайкальского, Приморского и Дальневосточного УГМС**. В двух субъектах, входящих в зону ответственности Западно-Сибирского УГМС (Алтайском крае и Томской области), испытания метода продолжатся в 2013–2014 гг.

На Европейской территории России испытания динамико-статистического метода завершились в 2011 году. Во всех четырех УГМС, где проходили испытания (**Приволжское, Верхневолжское, Северо-Кавказское УГМС и УГМС Республики Татарстан**), динамико-статистический метод прогноза урожайности яровой пшеницы в оперативную практику внедрен [1].

Список литературы

1. *Лебедева В.М.* Результаты испытания метода прогноза урожайности яровой пшеницы в Приволжском, Верхневолжском, Северо-Кавказском УГМС и УГМС Республики Татарстан с заблаговременностью 1–2 месяца // Информационный сборник № 39. Результаты испытания новых и усовершенствованных технологий, моделей и методов гидрометеорологических прогнозов. – М.; Обнинск: ИГ-СОЦИН, 2012. – С. 110–120.
2. *Полевой А.Н., Гончарова Т.А.* О прогнозировании урожайности зерновых и зернобобовых культур // Метеорология и гидрология. – 1984. – № 5. – С. 114–117.
3. *Полевой А.Н.* Прикладное моделирование и прогнозирование продуктивности посевов. – Л.: Гидрометеоздат, 1988. – 320 с.
4. РД 52.27.284–91. Методические указания по проведению производственных (оперативных) испытаний новых и усовершенствованных методов гидрометеорологических и гелиогеофизических прогнозов. – М.: Госкомгидромет, 1991. – С. 98–107.
5. *Русакова Т.И., Лебедева В.М., Грингоф И.Г., Шкляева Н.М.* Современная технология поэтапного прогнозирования урожайности и валового сбора зерновых культур // Метеорология и гидрология. – 2006. – № 7. – С. 101–108.

6. *Русакова Т.И.* Разработка и внедрение новых методов агрометеорологических прогнозов урожайности сельскохозяйственных культур по территории Российской Федерации // Информационный сборник № 32. – 2006. – С. 65–78.

Таблица

Результаты авторских и производственных испытаний методов прогноза урожайности яровой пшеницы (2001–2012 гг.)

Субъект Российской Федерации	Дата прогноза	Оправдываемость метода, %		Решение Технического совета относительно испытываемого метода
		испытываемого	действующего	
Уральское УГМС				
Свердловская область	20.06	100,0	58,3	«... рекомендуем использовать ... в качестве основного ...»
	20.07	100,0	83,3	
Челябинская область	20.06	83,3	83,3	
	20.07	91,7	91,7	
Курганская область	20.06	100,0	33,3	
	20.07	100,0	33,3	
Пермский край	20.06	83,3	50,0	
	20.07	91,7	66,7	
Обь-Иртышское УГМС				
Омская область	20.06	100,0	40,0 (2008–2012 гг.)	«... рекомендовать ... в качестве основного ...»
	20.07	100,0	60,0 (2008–2012 гг.)	
Тюменская область	20.06	91,7	83,3	
	20.07	91,7	83,3	
Западно-Сибирское УГМС (2003 – 2012 гг.)				
Алтайский край	20.06	90	60	«... в связи с низкой оправдываемостью... продлить испытания... »
	20.07	90	40	
Томская область	20.06	90	60	
	20.07	100	30	
Кемеровская область	20.06	80	20	«Ввиду низкой оправдываемости прогнозов ... внедрение метода не целесообразно. »
	20.07	80	30	
Новосибирская область	20.06	80	70	
	20.07	80	70	
Среднесибирское УГМС				
Красноярский край	20.06	83,3	33,3	«... рекомендовать ... в качестве основного расчетного метода ...»
	20.07	83,3	50,0	
Республика Тыва	20.06	100,0	75,0	
	20.07	91,7	50,0	
Республика Хакасия	20.06	91,7	33,3	
	20.07	83,3	25,0	
Иркутское УГМС				
Иркутская область	20.06	100,0	100,0	«Рекомендовать... в качестве вспомогательного. »
	20.07	100,0	100,0	
Забайкальское УГМС				
Забайкальский край	20.06	100,0	66,7	«Использовать ... в качестве основного метода
	20.07	91,7	66,7	

Республика Бурятия	20.06	100,0	50,0	прогнозирова-ния урожайности ...»
	20.07	100,0	50,0	
Приморское УГМС				
Приморский край	20.06	100,0	91,7	«...рекомендовать... в качестве основного... »
	20.07	91,7	91,7	
Дальневосточное УГМС				
Хабаровский край	20.06	91,7	91,7	«...внедрить методические указания в оперативную практику в качестве вспомогательных. »
	20.07	91,7	100,0	
Еврейская автономная область	20/06	91,7	100,0	
	20.07	91,7	100,0	
Амурская область	20.06	83,3	100,0	
	20.07	91,7	100,0	