

Т.В. Старостина¹, С.М. Кононенко¹, Т.Ю. Гусарова²

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЯ МЕТОДОВ ПРОГНОЗА УРОЖАЙНОСТИ КАРТОФЕЛЯ, МНОГОЛЕТНИХ И ОДНОЛЕТНИХ ТРАВ ПО ОМСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Сибирский региональный научно-исследовательский гидрометеорологический институт, г. Новосибирск;

²Гидрометцентр Обь-Иртышского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, г. Омск

Методы прогноза урожайности картофеля, многолетних трав на сено, однолетних трав на зеленую массу по Омской области разработаны в рамках выполнения темы 1.1.7.1 Плана НИОКР Росгидромета на 2014–2016 годы.

Испытание методов проводилось по трем прогностическим моделям для картофеля и по четырем моделям, позволяющим прогнозировать урожайность сена и зеленой массы однолетних и многолетних трав на сроки 1–2 июня и 1–2 июля. Агрометеорологические параметры выбирались из материалов наблюдений гидрометеорологических станций.

Кормовые травы, как и все сельскохозяйственные культуры, могут расти и развиваться только при наличии необходимого количества света, влаги и тепла. Наиболее существенную роль играют тепло и влага. Как избыток, так и недостаток каждого из этих факторов отрицательно сказывается на формировании урожаев. Умеренное тепло с достаточным количеством осадков способствует интенсивному росту сеяных многолетних и однолетних трав, но повышенный температурный режим угнетает растения и подчас может привести к полной гибели растительного покрова [1]. Исследования условий роста и развития сеяных многолетних трав по Омской области убедительно подтверждают это: условия зимнего периода при оптимальной высоте снежного покрова в меньшей степени влияют на повреждение многолетних трав, чем сухость и жара летнего периода.

Основными климатическими факторами роста и формирования урожая многолетних и однолетних трав является тепло- и влагообеспеченность вегетационного периода Омской области. Ввиду отсутствия биометрических показателей трав исследованы связи их областной урожайности с метеорологическими показателями влагообеспеченности осеннего периода

предшествующего года и тепло-влагообеспеченности весенне-летнего периода текущего года. Наиболее важным периодом в формировании урожайности трав является период их цветения (май-июнь). Для построения прогностических моделей были использованы параметры, достаточно хорошо описывающие агрометеорологические условия вегетационного периода. С большей достоверностью влагообеспеченность сельскохозяйственных культур характеризуют комплексные показатели увлажнения: показатель увлажнения по Н.В. Гулиновой, коэффициент увлажнения по Д.А. Бринкену и С.А. Сапожниковой, а также гидротермический коэффициент Г.Т. Селянинова [1–3].

Для выполнения расчетов был разработан пакет программ для персонального компьютера и материалы информационного обеспечения: программа расчета прогноза урожайности сена и зеленой массы многолетних и однолетних трав, картофеля по территории Омской области и программа оценки прогноза.

Авторские испытания методов прогноза урожайности проводились на независимом материале 2012–2014 гг. Производственные испытания метода осуществлялись в отделе агрометеорологических прогнозов Гидрометцентра ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» в 2015–2017 гг.

Оценка успешности методов прогноза урожайности многолетних и однолетних трав, картофеля по территории Омской области проводилась согласно Методическим указаниям [4]. Ввиду отсутствия разработанных методов прогноза урожайности, осуществлялась сравнительная оценка успешности испытываемых методов с инерционными и климатологическими прогнозами.

С целью получения более достоверных выводов об испытываемом методе были проанализированы результаты оправдываемости прогнозов за период 2012–2017 гг., включающие авторские и производственные испытания.

По результатам авторской проверки за период 2012–2014 гг. методические прогнозы урожайности зеленой массы однолетних, сена многолетних трав, картофеля по Омской области по всем моделям в течение трех лет обеспечили хороший результат – средняя оправдываемость 82,7–97,8 %.

Средняя оправдываемость (по величине относительной ошибки) предварительных методических прогнозов (на срок 1–2 июня, модели 1, 2) составила по многолетним травам на сено 89,2–94,3 %; по однолетним травам на зеленую массу (модели 1, 2) 82,7–88,4 %. На срок 1–2 июля (модели 1, 2) средняя оправдываемость методических прогнозов составила по многолетним травам на сено 93,3–97,8 %, по однолетним травам на зеленую массу (модели 1, 2) 86,0–89,2 %. Средняя оправдываемость прогностических моделей по картофелю составила 90,6–94,1 %.

Оценка оправдываемости составленных прогнозов, согласно [4], по величине допустимой погрешности ($\Delta\sigma$) позволила выявить число оправдавшихся методических, инерционных и климатологических прогнозов. Анализ таблицы выявил явное преимущество нового метода. Так, за период авторских испытаний все методические прогнозы однолетних и многолетних трав оправдались. Оправдываемость методических прогнозов составила 100 %, инерционных и климатологических прогнозов – от 33 % до 66,7 %.

По результатам производственных испытаний (2015–2017 гг.) методические прогнозы урожайности картофеля, зеленой массы однолетних и сена многолетних трав по Омской области по всем моделям в течение трех лет обеспечили хороший результат. Оценка качества методических прогнозов урожайности картофеля, зеленой массы однолетних и сена многолетних трав по Омской области в годы производственных испытаний показала, что оправдываемость прогнозов урожайности многолетних трав на сено составила 90,8–93,4 %, однолетних трав на зеленую массу оказалась ниже – 76,6–85,6 % (что соответствует уровню качества агрометеорологических прогнозов), картофеля – от 87,2 % до 92,1 %.

Средняя оправдываемость методических прогнозов в годы оперативных испытаний выше оправдываемости инерционных и климатологических прогнозов (таблица).

Таблица

58

Оправдываемость прогнозов урожайности однолетних и многолетних трав, картофеля по Омской области (по величине относительной ошибки)

Культура		№ прогностической модели	Оправдываемость, %. методические прогнозы			Средняя оправдываемость, %	
			Авторские испытания 2012-2014	Производственные испытания 2015-2017	Средняя за период 2012-2017	Инерционные	Климатологические
Многолетние травы на сено	предварительный прогноз, 1–2 июня	1	89,2	93,1	91,1	79,9	88,7
		2	94,3	90,8	92,6	79,9	88,7
	уточненный прогноз, 1–2 июля	1	97,8	92,7	95,3	79,9	88,7
		2	93,3	93,4	93,4	79,9	88,7
Однолетние травы на зеленую массу	предварительный прогноз, 1–2 июня	1	88,4	85,6	87,0	82,1	89,0
		2	82,7	83,8	83,3	82,1	89,0
	уточненный прогноз, 1–2 июля	1	89,2	76,6	82,9	82,1	89,0
		2	86,0	82,2	84,1	82,1	89,0
Картофель		1	90,6	92,1	91,3	77,3	85,1
		2	93,3	91,7	92,5	77,3	85,1
		3	94,1	87,2	90,6	77,3	85,1

В среднем за весь период испытаний (2012–2017 гг.) оправдываемость методических прогнозов урожайности сена многолетних трав (на срок 1–2 июня) составила по модели 1 – 91,1 %, по модели 2 – 92,6 %. Успешность уточненных методических прогнозов (на срок 1–2 июля) составила по модели 1 – 95,3 %, по модели 2 – 93,4 % . Оправдываемость предварительных методических прогнозов урожайности зеленой массы однолетних трав составила по модели 1 – 87,0 %, по модели 2 – 83,3 %, уточненных прогнозов – 82,9–84,1 %, по картофелю – от 90,6 % до 92,5 % (таблица).

Оценка оправдываемости составленных прогнозов по величине допустимой погрешности ($\Delta\sigma$), согласно [4], позволила выявить преимущество нового метода. Так, за период испытаний по многолетним травам на сено из шести составленных прогнозов, как в первый, так и второй срок, по модели 1 и 2 оправдалось 6 прогнозов. Оправдываемость метода по всем моделям составила 100 %, что превышает оправдываемость инерционных и климатологических прогнозов. По однолетним травам оправдываемость от 83,3 % до 100 %. За период авторских и производственных испытаний по картофелю из 6 составленных прогнозов оправдались по модели 1 и 2 – 4 прогноза, по модели 3 – 5 прогнозов, оправдываемость составила от 66,7 % до 83,3 %, что на 16,7–33,3 % выше инерционных прогнозов, по модели 3 – на 16,6 % выше климатологических прогнозов.

Исходя из вышеизложенного, методы прогноза урожайности многолетних трав на сено, однолетних трав на зеленую массу и картофеля по Омской области рекомендованы Техническим советом ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» от 02.11.2018 г. и решением ЦМКП Росгидромета от 21.11.2018 г. в оперативную практику Гидрометцентра ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» в качестве основных расчетных методов на сроки 1–2 июня и 1–2 июля для многолетних трав на сено: для предварительного прогноза – модель 2, для уточненного прогноза – модель 1; для однолетних трав на зеленую массу: для предварительного прогноза модель 1, для уточненного прогноза – модель 2; для картофеля – модели 1 и 2.

Список литературы

1. Гулинова Н.В. Погода и урожай сеяных и луговых трав. – Л.: Гидрометеиздат, 1982. – 176 с.
2. Селянинов Г.Т. О сельскохозяйственной оценке климата // Труды по сельскохозяйственной метеорологии. – 1928. – Вып. 20. – С. 169–178.
3. Старостина Т.В. Влияние агрометеорологических условий на формирование зеленой массы и семян многолетних сеяных трав в Свердловской, Челябинской и Курганской областях // Труды ЗапСибНИГМИ. – 1990. – Вып. 91. – С. 69–75.
4. РД 52.27.284-91. Методические указания. Проведение производственных (оперативных) испытаний новых и усовершенствованных методов гидрометеорологических и геофизических прогнозов. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 150 с.