

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Т.А. Найдина, В.М. Лебедева

*Научно-практический семинар-совещание специалистов территориальных учреждений
Росгидромета Урало-Сибирского региона по использованию современных методов
прогнозов и информационных технологий, г. Новосибирск, 14-16 мая 2024 г.*

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Цель:

улучшение качества методов оперативного прогнозирования урожайности озимых культур с помощью использования современных информационных технологий в производственной работе подразделений Росгидромета

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Задача:

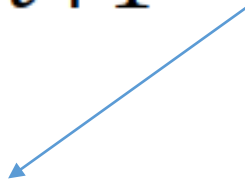
разработка подсистем оценки и прогноза урожайности озимой пшеницы и озимой ржи по субъектам РФ, федеральным округам и России в целом на основе усовершенствованной с учетом увлажнения в осенне-зимний период динамической модели «погода–урожай»

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Методология динамико-статистического прогнозирования

$$Y_t = f(t) + \varepsilon_t + C_t$$

$$Y_t = 0,01 \cdot Y_{t+1} \cdot E$$


$$E = \frac{m_p}{m} \cdot 100$$

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

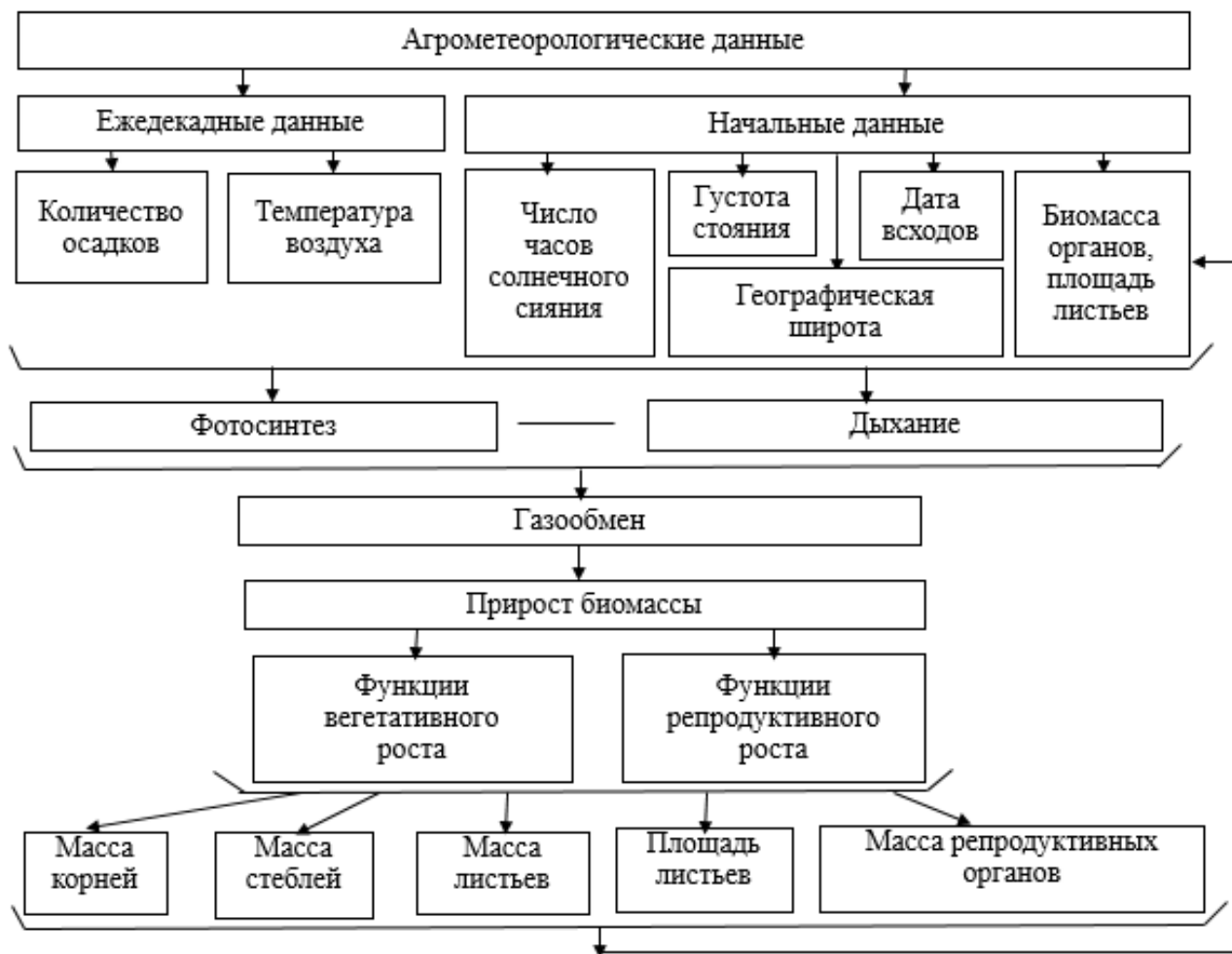
Тренд —→ экстраполяция по одному временному ряду
статистическими методами:

- простое скользящее среднее,
- взвешенное скользящее среднее,
- метод гармонических весов и др.

Оценка —→ динамическая модель биопродуктивности посевов

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Схема прикладной динамической модели формирования урожая



Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Динамическая модель биопродуктивности озимых культур

$$\left. \begin{aligned} m_i^{j+1} &= m_i^j + \left(\beta_i^j \frac{\Delta M^j}{\Delta t} - v_i^j m_i^j \right) n \\ m_p^{j+1} &= m_p^j + \left(\beta_p^j \frac{\Delta M^j}{\Delta t} + \sum_i^{l,s,r} v_i^j m_i^j \right) n \end{aligned} \right\}, i \in l, s, r.$$

$$M^j = m_l^j + m_s^j + m_r^j + m_p^j$$

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Работа по усовершенствованию методов прогноза урожайности озимых культур

- 1) Замена исходных рядов урожайности с посевной площади на ряды урожайности с уборочной площади
- 2) Статистический анализ временных рядов урожайности и выбор трендовой составляющей динамико-статистического метода для каждого рассматриваемого субъекта РФ
- 3) Корректировка температурных и влажностных кривых динамической модели в соответствии с новыми данными о зависимости урожайности от погодных условий в последние годы
- 4) Определение нового значения биомассы репродуктивных органов при средних многолетних агрометеорологических условиях
- 5) Проведение исследований по учету условий осеннего, зимнего и ранневесеннего периодов развития с целью усовершенствования динамико-статистического метода прогноза урожайности [1, 4]
- 6) Проведение исследований по использованию спутниковых данных в динамической модели роста растений для составления оперативных прогнозов урожайности озимой ржи [2, 3]

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Работа по усовершенствованию методов прогноза урожайности озимых культур

7) Разработка программных средств расчёта ожидаемой урожайности озимых культур для субъектов РФ [4, 5]

[1] *Лебедева В.М., Береза О.В.* Результаты испытания автоматизированной технологии составления оценок условий вегетации и прогноза урожайности озимой пшеницы по субъектам Российской Федерации // Результаты испытаний новых и усовершенствованных технологий, моделей, методов гидрометеорологических прогнозов». 2021. Информационный сборник № 48. С. 103–114.

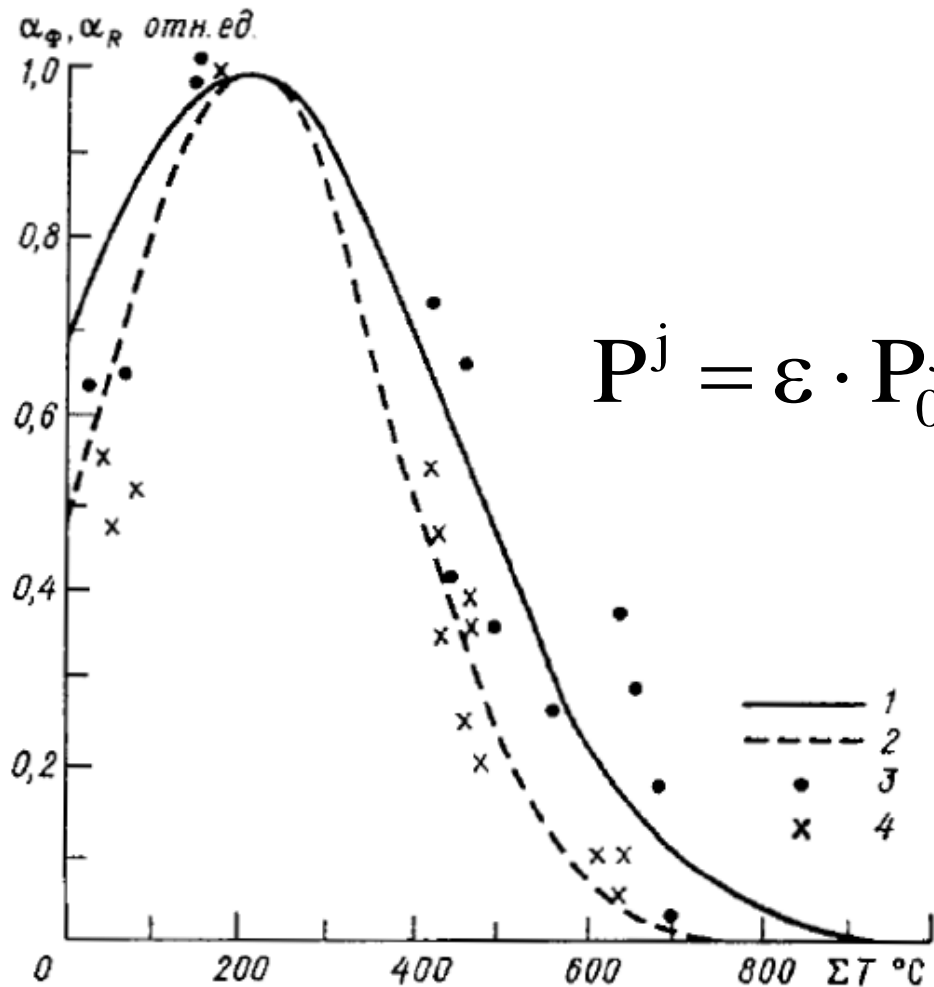
[2] *Найдина Т. А.* Развитие динамико-статистического метода оперативного прогнозирования урожайности озимой ржи // Гидрометеорология и образование. 2020. № 4. С. 51–64.

[3] *Найдина Т.А.* Использование спутниковых данных в динамической модели биопродуктивности озимой ржи на примере Калужской области // Материалы 20-й Международной конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». Москва: ИКИ РАН, 2022. С. 321. DOI 10.21046/20DZZconf-2022a

[4] *Лебедева В.М., Найдина Т.А.* Учёт осенне-зимнего увлажнения почвы в динамико-статистической модели прогноза урожайности озимых культур. // Труды Гидрометцентра России «Гидрометеорологические исследования и прогнозы». – 2022.– №4(386).– С. 79–95. DOI: <https://doi.org/10.37162/2618-9631-2022-4-79-95>

[5] *Найдина Т.А., Лебедева В.М.* Применение математического моделирования продукционного процесса озимой ржи для прогноза урожая по субъектам РФ и России в целом // Материалы II Международной научно-практической конференции «Гидрометеорология и физика атмосферы: Современные достижения и тенденции развития», Санкт-Петербург, 20–22 марта 2024 г. – в печати.

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур



$$\frac{\Delta M^j}{\Delta t} = P^j - R^j$$

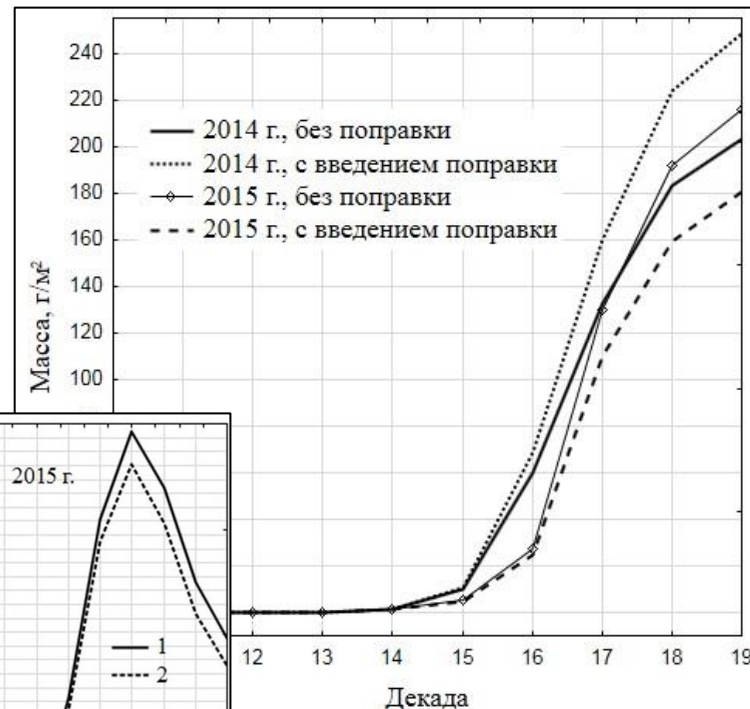
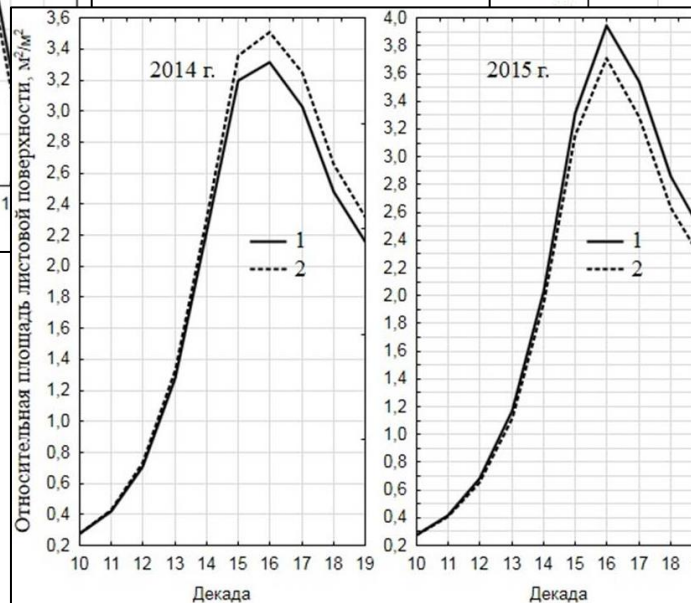
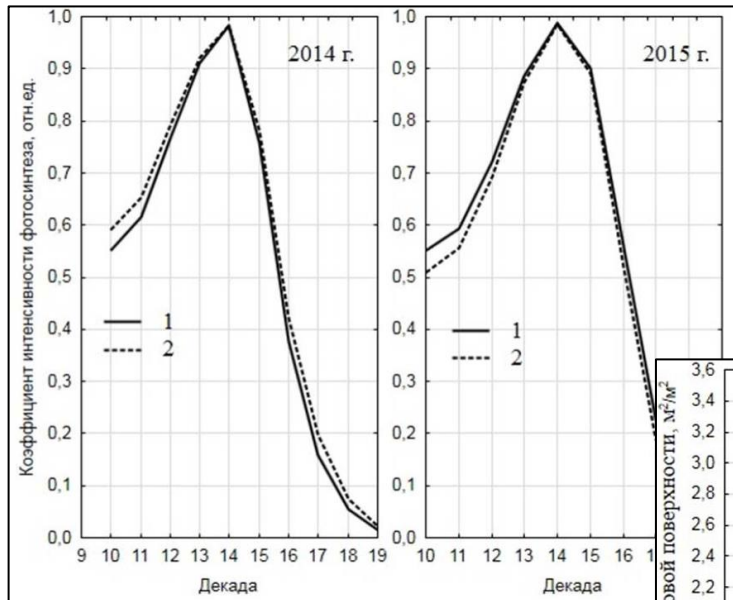
$$P^j = \varepsilon \cdot P_0^j \cdot \alpha^j \cdot \psi^j \cdot \gamma^j \cdot L^j \cdot \tau^j$$

$$\alpha_f^j = \alpha_{f_0} \left(\frac{\Sigma T}{\Sigma T_m} - 1 \right)^2$$

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Белгородская область

Фактическая урожайность озимой ржи:
 в 2014 г. – 32,8 ц/га;
 в 2015 г. – 20,7 ц/га



2014 г. – хорошая
 влагообеспеченность
 осенне-зимнего периода

2015 г. – дефицит осадков

1 – при начальном значении интенсивности фотосинтеза $\alpha_{f_0} = 0,55$; 2 – с корректировкой α_{f_0} в Белгородской области

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Учёт увлажнения осенне-зимнего периода в расчётах ожидаемой урожайности озимой ржи в Белгородской области

| Год | Урожайность, ц/га | | | Сумма осадков, % от нормы | | Отклонение суммы эффективных температур от нормы, °С | α_{f_0} отн. ед. |
|---------------------|-------------------|---------------------------------|-------------|---------------------------|---------------|--|-------------------------|
| | фактическая | прогнозируемая | | сентябрь-ноябрь | сентябрь-март | | |
| | | без учета осенне-зимних осадков | с учетом | | | | |
| 2001 | 21,9 | 22,9 | 22,9 | 100,0 | 100,5 | -86 | 0,55 |
| 2002 | 25,3 | 17,2 | 20,8 | 128,5 | 120,4 | -56 | 0,59 |
| 2003 | 19,1 | 14,6 | 18,0 | 146,3 | 104,1 | -74 | 0,59 |
| 2004 | 22,6 | 19,6 | 19,6 | 94,7 | 133,4 | -185 | 0,55 |
| 2005 | 21,3 | 25,9 | 26,4 | 136,1 | 131,8 | 22 | 0,59 |
| 2006 | 19,2 | 23,3 | 23,3 | 96,5 | 122,9 | -75 | 0,55 |
| 2007 | 18,2 | 15,9 | 19,1 | 132,8 | 110,1 | 21 | 0,59 |
| 2008 | 23,5 | 21,0 | 24,9 | 172,9 | 125,1 | -42 | 0,59 |
| 2009 | 19,7 | 21,8 | 21,8 | 86,7 | 107,3 | -69 | 0,55 |
| 2010 | 12,6 | 14,1 | 14,1 | 99,0 | 123,2 | 76 | 0,55 |
| 2011 | 21,6 | 18,9 | 22,9 | 152,2 | 127,6 | 43 | 0,59 |
| 2012 | 19,2 | 21,7 | 17,0 | 45,9 | 82,9 | 210 | 0,51 |
| 2013 | 25,8 | 21,4 | 25,7 | 126,6 | 127,8 | 177 | 0,59 |
| 2014 | 32,8 | 20,7 | 25,2 | 153,9 | 106,2 | 75 | 0,59 |
| 2015 | 20,7 | 24,3 | 20,3 | 33,2 | 73,0 | 15 | 0,51 |
| Авторские испытания | | | | | | | |
| 2016 | 35,0 | 31,6 | 31,6 | 89,2 | 125,8 | 3 | 0,55 |
| 2017 | 37,1 | 33,4 | 33,4 | 108,6 | 104,6 | -118 | 0,55 |
| 2018 | 37,5 | 32,7 | 34,1 | 124,3 | 153,2 | 68 | 0,59 |
| 2019 | 28,1 | 34,7 | 29,9 | 55,4 | 90,6 | 135 | 0,51 |
| 2020 | 32,1 | 30,2 | 30,2 | 88,5 | 95,8 | -63 | 0,55 |
| 2021 | 28,6 | 32,7 | 32,7 | 66,2 | 95,8 | -54 | 0,55 |
| 2022 | 36,2 | 38,0 | 38,0 | 63,7 | 93,8 | -42 | 0,55 |
| 2023 | 47,1 | 39,4 | 42,0 | 177,5 | 158,1 | -34 | 0,59 |

Если сумма осадков в осенний период на 20 % выше нормы, и за весь осенне-зимний период сумма осадков выше нормы, то значение начальной интенсивности фотосинтеза на начало вегетации увеличить на 7 % (до 0,59).

Если сумма осадков осеннего периода на 60 % ниже нормы, и за период с сентября по март она не превысила 95 %, а отклонение суммы эффективных температур от нормы за весенне-летний период вегетации было положительным, то понизить значение начальной интенсивности фотосинтеза на начало вегетации на 7 % (до 0,51).

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Результаты расчетов урожайности озимой ржи по субъектам РФ на 1-й срок прогноза 2023 г.

Отчет F:\IPSWV\reports\pro\obj\res2.rpt

1 of 2 82% Total:44 100% 44 of 44

18.03.2024 Стр. 1/2

Прогноз урожайности в расчете с уборочной площадью на 21.05.2023
Культура - Рожь озимая
Автор(ы) метода: Т.А. Найдина

| УГМС, субъект РФ | Тенденция урожайности, ц/га | Оценка условий вегетации, % | Прогноз урожайности, ц/га | Уборочная площадь, тыс. га | Валовой сбор, тыс. тонн |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|
| БАШКИРСКОЕ | | | | | |
| Респуб. Башкортостан | 21,1 | 130,0 | 27,4 | 110,2 | 301,56 |
| ВЕРХНЕ-ВОЛЖСКОЕ | | | | | |
| Нижегородская обл. | 19,4 | 130,0 | 25,2 | 18,5 | 46,71 |
| Кировская обл. | 20,5 | 118,0 | 24,2 | 58,7 | 141,88 |
| Респуб. Марий Эл | 18,4 | 143,0 | 26,3 | 21,4 | 56,18 |
| Чувашская Респуб. | 22,0 | 146,7 | 32,2 | 9,7 | 31,23 |
| Республика Мордовия | 20,4 | 122,6 | 25,1 | 5,0 | 12,53 |
| Удмуртская Респуб. | 15,5 | 129,0 | 20,0 | 28,9 | 57,82 |
| ЗАПАДНО-СИБИРСКОЕ | | | | | |
| Новосибирская обл. | 22,0 | 99,3 | 21,8 | 13,6 | 29,68 |
| Томская обл. | 24,1 | 89,3 | 21,5 | 5,3 | 11,38 |
| Кемеровская обл. | 24,1 | 101,0 | 24,3 | 0,0 | 0,00 |
| Алтайский кр. | 22,6 | 86,2 | 19,5 | 22,2 | 43,22 |
| ИРКУТСКОЕ | | | | | |
| Иркутская обл. | 20,9 | 102,5 | 21,4 | 0,7 | 1,50 |
| ОБЪ-ИРТЫШСКОЕ | | | | | |
| Тюменская обл. | 21,2 | 69,0 | 14,6 | 0,8 | 1,17 |
| Омская обл. | 16,2 | 117,3 | 19,0 | 2,1 | 3,98 |
| ПРИВОЛЖСКОЕ | | | | | |
| Ульяновская обл. | 21,1 | 146,0 | 30,6 | 12,5 | 38,24 |
| Пензенская обл. | 20,5 | 150,0 | 30,8 | 5,6 | 17,25 |
| Самарская обл. | 19,2 | 129,5 | 24,8 | 16,5 | 41,00 |
| Саратовская обл. | 19,6 | 154,0 | 30,1 | 64,0 | 192,73 |
| Оренбургская обл. | 14,0 | 113,7 | 15,9 | 150,2 | 239,40 |
| СЕВЕРНОЕ | | | | | |
| Вологодская обл. | 15,1 | 111,7 | 16,9 | 1,6 | 2,70 |
| СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ | | | | | |
| Калининградская обл. | 34,7 | 68,1 | 23,6 | 0,1 | 0,24 |
| СЕВЕРО-КАВКАЗСКОЕ | | | | | |
| Волгоградская обл. | 16,8 | 125,0 | 21,0 | 51,2 | 107,26 |
| Ростовская обл. | 18,0 | 127,8 | 23,0 | 1,3 | 2,99 |
| СРЕДНЕ СИБИРСКОЕ | | | | | |
| Красноярский кр. | 23,4 | 125,0 | 29,3 | 8,2 | 23,99 |
| РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН | | | | | |
| Республика Татарстан | 23,3 | 120,4 | 28,0 | 74,3 | 207,97 |
| УРАЛЬСКОЕ | | | | | |
| Пермский край | 15,0 | 116,1 | 17,4 | 9,7 | 16,87 |

F:\IPSWV\reports\pro\obj\res2.rpt

Отчет F:\IPSWV\reports\pro\obj\res2.rpt

2 of 2 82% Total:44 100% 44 of 44

18.03.2024 Стр. 2/2

Прогноз урожайности в расчете с уборочной площадью на 21.05.2023
Культура - Рожь озимая
Автор(ы) метода: Т.А. Найдина

| УГМС, субъект РФ | Тенденция урожайности, ц/га | Оценка условий вегетации, % | Прогноз урожайности, ц/га | Уборочная площадь, тыс. га | Валовой сбор, тыс. тонн |
|----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|
| СВЕРДЛОВСКОЕ | | | | | |
| Свердловская обл. | 18,2 | 104,3 | 19,0 | 1,4 | 2,66 |
| ЧЕЛЯБИНСКОЕ | | | | | |
| Челябинская обл. | 16,5 | 108,4 | 17,8 | 5,2 | 9,27 |
| КУРГАНСКОЕ | | | | | |
| Курганская обл. | 23,8 | 102,1 | 24,3 | 15,7 | 38,17 |
| ЦЕНТРАЛЬНОЕ | | | | | |
| Тверская обл. | 16,0 | 159,4 | 25,5 | 3,4 | 8,66 |
| Смоленская обл. | 18,5 | 145,0 | 26,8 | 4,2 | 11,27 |
| Московская обл. | 38,4 | 106,8 | 41,0 | 3,5 | 14,35 |
| Калужская обл. | 18,1 | 163,6 | 29,6 | 1,4 | 4,15 |
| Тульская обл. | 23,9 | 94,5 | 22,6 | 0,3 | 0,68 |
| Ярославская обл. | 32,6 | 119,6 | 39,0 | 10,2 | 39,80 |
| Владимирская обл. | 17,4 | 122,7 | 21,4 | 3,9 | 8,35 |
| Ивановская обл. | 19,7 | 135,0 | 26,6 | 3,0 | 7,97 |
| ЦЕНТРОЧЕРНОЗЕМНЫЕ ОБЛАСТИ | | | | | |
| Брянская обл. | 35,1 | 102,4 | 36,0 | 18,0 | 64,71 |
| Орловская обл. | 36,0 | 142,5 | 51,3 | 0,7 | 3,59 |
| Липецкая обл. | 39,7 | 155,0 | 61,5 | 2,6 | 16,00 |
| Тамбовская обл. | 29,4 | 149,1 | 43,8 | 2,8 | 12,28 |
| Курская обл. | 40,0 | 119,5 | 47,8 | 0,9 | 4,30 |
| Валгодорская обл. | 32,5 | 145,0 | 47,1 | 0,5 | 2,36 |
| Воронежская обл. | 26,3 | 140,9 | 37,0 | 14,8 | 54,79 |

F:\IPSWV\reports\pro\obj\res2.rpt

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Результаты расчетов урожайности озимой ржи по субъектам РФ на 2-й срок прогноза 2023 г.

Отчет F:\IPS\WV\reports\pro\obl\res2.rpt

1 of 2 Total:44 100% 44 of 44

18.03.2024 Стр. 1/2

Прогноз урожайности в расчете с уборочной площадью на 21.06.2023
Культура - Рожь озимая
Автор(ы) метода: Т.А. Найдина

| УГМС, субъект РФ | Тенденция урожайности, ц/га | Оценка условий вегетации, % | Прогноз урожайности, ц/га | Уборочная площадь, тыс. га | Валовой сбор, тыс. тонн |
|--|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|
| БАШКИРСКОЕ | | | | | |
| Республика Башкортостан | 21,1 | 104,1 | 21,9 | 110,2 | 241,58 |
| ВЕРХНЕ-ВОЛЖСКОЕ | | | | | |
| Нижегородская обл. | 19,4 | 120,4 | 23,4 | 18,5 | 43,26 |
| Кировская обл. | 20,5 | 110,6 | 22,6 | 58,7 | 132,94 |
| Республика Марий Эл | 18,4 | 137,6 | 25,3 | 21,4 | 54,04 |
| Чувашская Респуб. | 22,0 | 143,2 | 31,4 | 9,7 | 30,48 |
| Республика Мордовия | 20,4 | 106,3 | 21,7 | 5,0 | 10,86 |
| Удмуртская Респуб. | 15,5 | 116,9 | 18,1 | 28,9 | 52,37 |
| ЗАПАДНО-СИБИРСКОЕ | | | | | |
| Новосибирская обл. | 22,0 | 67,0 | 14,7 | 13,6 | 20,02 |
| Томская обл. | 24,1 | 60,0 | 14,4 | 5,3 | 7,65 |
| Ханты-Мансийский автономный округ Югра | 24,1 | 79,7 | 19,2 | 0,0 | 0,00 |
| Алтайский край | 22,6 | 85,0 | 19,2 | 22,2 | 42,63 |
| ИРКУТСКОЕ | | | | | |
| Иркутская обл. | 20,9 | 98,6 | 20,6 | 0,7 | 1,44 |
| ОБЪ-ИРТЫШСКОЕ | | | | | |
| Тюменская обл. | 21,2 | 60,0 | 12,7 | 0,8 | 1,02 |
| Омская обл. | 16,2 | 59,6 | 9,6 | 2,1 | 2,03 |
| ПРИВОЛЖСКОЕ | | | | | |
| Ульяновская обл. | 21,1 | 145,0 | 30,6 | 12,5 | 33,24 |
| Пензенская обл. | 20,5 | 146,7 | 30,1 | 5,6 | 16,87 |
| Самарская обл. | 19,2 | 118,1 | 22,7 | 16,5 | 37,38 |
| Саратовская обл. | 19,6 | 118,4 | 23,1 | 64,0 | 148,15 |
| Оренбургская обл. | 14,0 | 104,5 | 14,7 | 150,2 | 220,05 |
| СЕВЕРНОЕ | | | | | |
| Вологодская обл. | 15,1 | 94,6 | 14,3 | 1,6 | 2,28 |
| СЕВЕРО-ЗАПАДНОЕ | | | | | |
| Калининградская обл. | 34,7 | 60,0 | 20,8 | 0,1 | 0,21 |
| СЕВЕРО-КАВКАЗСКОЕ | | | | | |
| Волгоградская обл. | 16,8 | 125,0 | 21,0 | 51,2 | 107,26 |
| Ростовская обл. | 18,0 | 117,3 | 21,1 | 1,3 | 2,75 |
| СРЕДНЕ СИБИРСКОЕ | | | | | |
| Красноярский край | 23,4 | 106,0 | 24,8 | 8,2 | 20,33 |
| РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН | | | | | |
| Республика Татарстан | 23,3 | 107,4 | 25,0 | 74,3 | 185,52 |
| УРАЛЬСКОЕ | | | | | |
| Пермский край | 15,0 | 91,0 | 13,6 | 9,7 | 13,22 |

F:\IPS\WV\reports\pro\obl\res2.rpt

Отчет F:\IPS\WV\reports\pro\obl\res2.rpt

2 of 2 Total:44 100% 44 of 44

18.03.2024 Стр. 2/2

Прогноз урожайности в расчете с уборочной площадью на 21.06.2023
Культура - Рожь озимая
Автор(ы) метода: Т.А. Найдина

| УГМС, субъект РФ | Тенденция урожайности, ц/га | Оценка условий вегетации, % | Прогноз урожайности, ц/га | Уборочная площадь, тыс. га | Валовой сбор, тыс. тонн |
|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Свердловская обл. | 18,2 | 82,0 | 14,9 | 1,4 | 2,09 |
| Челябинская обл. | 16,5 | 73,9 | 12,2 | 5,2 | 6,32 |
| Курганская обл. | 23,8 | 90,0 | 21,4 | 15,7 | 33,65 |
| ЦЕНТРАЛЬНОЕ | | | | | |
| Тверская обл. | 16,0 | 168,5 | 26,9 | 3,4 | 9,15 |
| Смоленская обл. | 18,5 | 137,1 | 25,4 | 4,2 | 10,66 |
| Московская обл. | 38,4 | 103,6 | 39,8 | 3,5 | 13,92 |
| Калужская обл. | 18,1 | 163,1 | 29,6 | 1,4 | 4,14 |
| Тульская обл. | 23,9 | 92,0 | 22,0 | 0,3 | 0,66 |
| Рязанская обл. | 32,6 | 111,5 | 36,4 | 10,2 | 37,10 |
| Владимирская обл. | 17,4 | 119,4 | 20,8 | 3,9 | 8,12 |
| Ивановская обл. | 19,7 | 135,0 | 26,6 | 3,0 | 7,97 |
| ЦЕНТРО-ЧЕРНОЗ. ОБЛАСТЕЙ | | | | | |
| Брянская обл. | 35,1 | 91,9 | 32,3 | 18,0 | 58,07 |
| Орловская обл. | 36,0 | 135,1 | 48,6 | 0,7 | 3,40 |
| Липецкая обл. | 39,7 | 147,3 | 58,5 | 2,6 | 15,20 |
| Тамбовская обл. | 29,4 | 142,6 | 41,9 | 2,8 | 11,74 |
| Курская обл. | 40,0 | 114,8 | 45,9 | 0,9 | 4,13 |
| Белгородская обл. | 32,5 | 129,2 | 42,0 | 0,5 | 2,10 |
| Воронежская обл. | 26,3 | 143,0 | 37,6 | 14,8 | 55,60 |

F:\IPS\WV\reports\pro\obl\res2.rpt

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Заключение о качестве метода (по РД 52.27.284—91) на материалах независимой выборки

Оправдываемость метода

$$\rho = \frac{n_+}{N} \cdot 100$$

n_+ – число оправдавшихся прогнозов,
 N – общее число прогнозов.

Ошибка метода

$$D = \frac{\sum_{i=1}^{n_+} d_i}{n_+}$$

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Результаты авторской проверки за 2019 – 2023 гг.

- ✓ При составлении прогноза с заблаговременностью более 2, но менее 4 месяцев среднее значение оправдываемости испытываемого метода составило 86,4 %, среднее значение ошибки испытываемого метода – 8,7 %
- ✓ При составлении прогноза с заблаговременностью 1–2 месяца среднее значение оправдываемости испытываемого метода составило 93,2 %, среднее значение ошибки испытываемого метода – 7,4 %

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Результаты расчетов валового сбора зерна озимой ржи по России в целом

| Год | Валовой сбор, тысяч тонн | | | Оправдываемость по относительной ошибке, % | |
|----------------|--------------------------|---------|---------|--|-------------|
| | фактическое значение | прогноз | | 21 мая | 21 июня |
| | | 21 мая | 21 июня | | |
| 2019 | 1426,75 | 1676,69 | 1461,30 | 82,5 | 87,2 |
| 2020 | 2374,75 | 2321,41 | 2234,70 | 97,8 | 96,3 |
| 2021 | 1716,82 | 1985,65 | 1842,38 | 84,3 | 92,8 |
| 2022 | 2176,83 | 2177,61 | 2178,49 | 99,9 | 99,9 |
| 2023 | 1709,14 | 1957,14 | 1736,17 | 85,5 | 98,4 |
| Среднее | | | | 91,1 | 94,1 |

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Результаты расчёта в ИПС урожайности озимой ржи по России в целом

ИПС для ГМЦ России

**ИНФОРМАЦИОННО-ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА
ДЛЯ ГИДРОМЕТЦЕНТРА РОССИИ**

1. Обработка телеграмм в коде КН-21
2. Ввод данных
3. Метеорологические данные
4. Статистические данные
- 5. Прогнозы, оправдываемость, условия вегетации**
6. Прямое редактирование базы данных
7. Условия перезимовки
8. Агрометеорологическая информация
9. Картосхемы
0. Настройка параметров ИПС

Выход

ИПС.5.1

Выбор культуры

- 007 Пшеница яровая
- 009 Рожь озимая**
- 015 Ячмень яровой
- 077 Картофель
- 910 Зерновые и зернобобовые в целом

Закрыть Далее >>

ИПС.5.2

Выбор прогноза

- Урожайность**
- Оценка условий вегетации

Закрыть Далее >>

Отчет F:\IPSWV\reports\pro\obl\rusSybor.rpt

18.03.2024

Прогноз урожайности в расчете с уборочной площадью на 21.06.2023

Культура - Рожь озимая

Автор(ы) метода: Т.А. Найдина

| 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 | | | | | |
| Волгоградская область | 39,5 | 129,2 | 42,00 | 0,50 | 2,10 |
| Брянская область | 35,1 | 91,9 | 32,20 | 18,00 | 59,07 |
| Владимирская область | 17,4 | 119,4 | 20,80 | 3,90 | 8,12 |
| Воронежская область | 26,3 | 143,0 | 37,60 | 14,80 | 55,60 |
| Ивановская область | 19,7 | 135,0 | 26,60 | 3,00 | 7,97 |
| Калужская область | 18,1 | 163,1 | 29,60 | 1,40 | 4,14 |
| Курская область | 40,0 | 114,8 | 45,90 | 0,90 | 4,13 |
| Липецкая область | 39,7 | 147,3 | 58,50 | 2,80 | 15,20 |
| Московская область | 38,4 | 103,6 | 39,80 | 3,50 | 13,92 |
| Орловская область | 36,0 | 135,1 | 48,60 | 0,70 | 3,40 |
| Рязанская область | 32,6 | 111,5 | 36,40 | 10,20 | 37,10 |
| Смоленская область | 18,5 | 137,1 | 25,40 | 4,20 | 10,66 |
| Тамбовская область | 29,4 | 142,6 | 41,90 | 2,80 | 11,74 |
| Тверская область | 16,0 | 168,5 | 26,90 | 3,40 | 9,15 |
| Тульская область | 23,9 | 92,0 | 22,00 | 0,30 | 0,66 |
| | | | 34,5 | 70,20 | 242,13 |
| СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ | | | | | |
| Вологодская область | 15,1 | 94,6 | 14,30 | 1,60 | 2,28 |
| Калининградская область | 34,7 | 60,0 | 20,80 | 0,10 | 0,21 |
| | | | 14,7 | 1,70 | 2,50 |
| ЮЖНЫЙ | | | | | |
| Волгоградская область | 16,8 | 125,0 | 21,00 | 51,20 | 107,26 |
| Ростовская область | 18,0 | 117,3 | 21,10 | 1,30 | 2,75 |
| | | | 21,0 | 52,50 | 110,26 |
| ПРИВОЛЖСКИЙ | | | | | |
| Кировская область | 20,5 | 110,6 | 22,60 | 58,70 | 132,94 |
| Нижегородская область | 19,4 | 120,4 | 23,40 | 18,50 | 43,26 |
| Оренбургская область | 14,0 | 104,5 | 14,70 | 150,20 | 220,05 |
| Пензенская область | 20,5 | 146,7 | 30,10 | 5,80 | 16,87 |
| Пермский край | 15,0 | 91,0 | 13,60 | 9,70 | 13,22 |
| Республика Башкортостан | 21,1 | 104,1 | 21,90 | 110,20 | 241,59 |
| Республика Марий-Эл | 18,4 | 137,6 | 25,30 | 21,40 | 54,94 |
| Республика Мордовия | 20,4 | 106,3 | 21,70 | 5,00 | 10,86 |
| Республика Татарстан | 23,3 | 107,4 | 25,00 | 74,30 | 185,52 |
| Самарская область | 19,2 | 118,1 | 22,70 | 16,50 | 37,38 |
| Саратовская область | 19,6 | 118,4 | 23,10 | 64,00 | 148,15 |
| Удмуртская Республика | 15,5 | 116,9 | 18,10 | 28,90 | 52,37 |
| Ульяновская область | 21,1 | 145,0 | 30,60 | 12,50 | 38,24 |
| Чувашская Республика | 22,0 | 143,2 | 31,40 | 9,70 | 30,48 |
| | | | 20,9 | 585,20 | 1 225,19 |
| УРАЛЬСКИЙ | | | | | |
| Курганская область | 23,8 | 90,0 | 21,40 | 15,70 | 33,65 |
| Свердловская область | 18,2 | 82,0 | 14,90 | 1,40 | 2,09 |
| Тюменская область | 21,2 | 60,0 | 12,70 | 0,80 | 1,02 |
| Челябинская область | 16,5 | 73,9 | 12,20 | 5,20 | 6,32 |
| | | | 18,6 | 23,10 | 43,04 |

F:\IPSWV\reports\pro\obl\rusSybor.rpt

ИПС.5.4

Выбор субъекта

Выбор УГМС

Россия (после расчета по всем УГМС)

Оправдываемость (после расчета по всем УГМС)

Закрыть Далее >>

Отчет F:\IPSWV\reports\pro\obl\rusSybor.rpt

18.03.2024

Прогноз урожайности в расчете с уборочной площадью на 21.06.2023

Культура - Рожь озимая

Автор(ы) метода: Т.А. Найдина

| Федеральный округ, субъект Российской Федерации | Тенденция урожайности, ц/га | Оценка условий вегетации, % | Прогноз урожайности, ц/га | Уборочная площадь, тыс. га | Валовой сбор, тыс. тонн |
|---|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|
| СИБИРСКИЙ | | | | | |
| Алтайский край | 22,6 | 85,0 | 19,20 | 22,20 | 42,63 |
| Иркутская область | 20,9 | 92,6 | 20,00 | 0,70 | 1,44 |
| Кемеровская область | 24,1 | 79,7 | 19,20 | 0,00 | 0,00 |
| Красноярский край | 23,4 | 106,0 | 24,80 | 8,20 | 20,33 |
| Новосибирская область | 22,0 | 67,0 | 14,70 | 13,60 | 20,02 |
| Омская область | 16,2 | 58,6 | 9,60 | 2,10 | 2,03 |
| Томская область | 24,1 | 60,0 | 14,40 | 5,30 | 7,65 |
| | | | 18,1 | 52,10 | 94,04 |
| РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ | | | 21,9 | 784,90 | 1 717,16 |

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Пример включения метода в «АРМ-Агропрогноз» УГМС Республики Татарстан

АРМ-Агропрогноз Татарстан УГМС | Разработка ФГБУ "ВНИИСХМ"

Окно Ввод данных Прогнозы Отчеты Картосхемы Графики Инструменты Помощь

Год/сезон: 2023

Прогнозы урожайности

- Озимая пшеница (6)
 - Прогноз на 21 мая
 - Прогноз на 21 июня
- Озимая рожь (9)
 - Прогноз на 21 мая (действующий)
 - Прогноз на 21 мая (испытываемый метод)
 - Прогноз на 21 июня (действующий)
 - Прогноз на 21 июня (испытываемый метод)
- Яровая пшеница (7)
 - Прогноз на 21 июня
 - Прогноз на 21 июля
- Яровой ячмень (15)
 - Прогноз на 21 июня
 - Прогноз на 21 июля
- Гречиха (1)
 - Прогноз на 21 июня
 - Прогноз на 21 июля
- Зерновые и зернобобовые в целом (910)
 - Прогноз на 21 июня
 - Прогноз на 21 июля
- Картофель (77)
 - Прогноз на 1 августа

Прогнозы урожайности - Озимая рожь (9) - Прогноз на 21 мая (испытываемый метод)

Область: Республика Татарстан (32)

[Снять все](#) [Выбрать все](#)

[Выполнить прогноз](#)

Исходные данные Результат прогноза Предварительный просмотр Оправдываемость Таблица исходных данных

[Отчет](#)

Прогноз урожайности в расчете с уборочной площади на 21.05.2023
 Культура: **Рожь озимая**
 Автор(ы) метода: Т. А. Найдина

| Область | Тенденция урожайности, ц/га | Оценка условий вегетации, % | Прогноз урожайности, ц/га | Уборочная площадь, тыс. га | Валовой сбор, тыс. тонн |
|----------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Республика Татарстан | 23,3 | 120,4 | 28,0 | 74,3 | 207,97 |

АРМ-Агропрогноз Татарстан УГМС | Разработка ФГБУ "ВНИИСХМ"

Окно Ввод данных Прогнозы Отчеты Картосхемы Графики Инструменты Помощь

Год/сезон: 2023

Прогнозы урожайности

- Озимая пшеница (6)
 - Прогноз на 21 мая
 - Прогноз на 21 июня
- Озимая рожь (9)
 - Прогноз на 21 мая (действующий)
 - Прогноз на 21 мая (испытываемый метод)
 - Прогноз на 21 июня (действующий)
 - Прогноз на 21 июня (испытываемый метод)
- Яровая пшеница (7)
 - Прогноз на 21 июня
 - Прогноз на 21 июля
- Яровой ячмень (15)
 - Прогноз на 21 июня
 - Прогноз на 21 июля
- Гречиха (1)
 - Прогноз на 21 июня
 - Прогноз на 21 июля
- Зерновые и зернобобовые в целом (910)
 - Прогноз на 21 июня
 - Прогноз на 21 июля

Прогнозы урожайности - Озимая рожь (9) - Прогноз на 21 июня (испытываемый метод)

Область: Республика Татарстан (32)

[Снять все](#) [Выбрать все](#)

[Выполнить прогноз](#)

Исходные данные Результат прогноза Предварительный просмотр Оправдываемость Таблица исходных данных

[Отчет](#)

Прогноз урожайности в расчете с уборочной площади на 21.06.2023
 Культура: **Рожь озимая**
 Автор(ы) метода: Т. А. Найдина

| Область | Тенденция урожайности, ц/га | Оценка условий вегетации, % | Прогноз урожайности, ц/га | Уборочная площадь, тыс. га | Валовой сбор, тыс. тонн |
|----------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Республика Татарстан | 23,3 | 107,4 | 25,0 | 74,3 | 185,52 |

Научно-практический семинар-совещание специалистов территориальных учреждений Росгидромета Урало-Сибирского региона по использованию современных методов прогнозов и информационных технологий, г. Новосибирск, 14-16 мая 2024 г.

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Включение метода в «АРМ-Агропрогноз» на примере Обь-Иртышского УГМС

Для испытания усовершенствованного метода прогноза урожайности:

1) заменить файл

"\ArmagroO\res\pro\prognos5.xml"







2) скопировать файлы:

«009n-pr2.ini», «009n-pr1.ini»

в папку «\ArmagroO\res\pro\uo»

3) скопировать папку «ORDOIRn»

в папку «\ArmagroO\prognos\UO»

| Имя | Дата изменения | Тип |
|--|------------------|-----------------|
|  ! Инструкция.txt | 03.05.2024 10:27 | Файл "TXT" |
|  009n-pr2.ini | 03.05.2024 10:12 | Файл "INI" |
|  009n-pr1.ini | 03.05.2024 10:09 | Файл "INI" |
|  prognos5.xml | 26.04.2024 9:45 | Файл "XML" |
|  ORDOIRn | 03.05.2024 10:26 | Папка с файлами |
|  Выполнить в IbExpert | 27.04.2024 16:10 | Папка с файлами |

4) Выполнить скрипты из папки «Выполнить в IbExpert» в программе IbExpert:

"00 PRO_OBL_GET_PROG.sql"

"01 PRO_OBL_UO_BASE.sql"

"02 PRO_GET_DAT.sql"

"03 PRO_OBL_UO_METHOD_PROGNAME.sql«

4) выбрать «Прогнозы»—«Прогнозы урожайности»—«Озимая рожь»→Выполнить прогноз

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Выполнение скриптов из папки «Выполнить в IbExpert» в программе IbExpert:
на примере Обь-Иртышского УГМС

The image illustrates the workflow for executing scripts in IbExpert. It starts with navigating to the 'Tools' menu and selecting 'Script Executive'. The 'Script Executive' window is then opened, and the connection dropdown is set to '(No active connection)'. The 'Run from file...' option is chosen to load a script from a file. A file explorer window shows the folder 'Выполнить в IbExpert' containing files like '00 PRO_OBL_GET_PROG.sql'. Finally, an 'Information' dialog box confirms the successful execution of the script, reporting a total execution time of 16ms.

Научно-практический семинар-совещание специалистов территориальных учреждений Росгидромета Урало-Сибирского региона по использованию современных методов прогнозов и информационных технологий, г. Новосибирск, 14-16 мая 2024 г.

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Включение метода в «АРМ-Агропрогноз» на примере Обь-Иртышского УГМС

The screenshot displays the 'АРМ-Агропрогноз' software interface. The left sidebar lists various crops and their forecast dates. The main panel shows settings for 'Рожь озимая (9)' with a forecast date of '21 мая (испытываемый метод)'. The 'Область' (Region) is set to 'Тюменская обл. (143)' and 'Омская обл. (144)'. A 'Выполнить прогноз' (Execute forecast) button is visible. Below the settings, a tabbed interface shows the 'Отчет' (Report) tab, which contains a table of forecast results.

Прогнозы урожайности

- Пшеница яровая (7)
 - Прогноз на 21 июня
 - Прогноз на 21 июля
- Рожь озимая (9)
 - Прогноз на 21 мая (действующий метод)
 - Прогноз на 21 мая (испытываемый метод)
 - Прогноз на 21 июня (действующий метод)
 - Прогноз на 21 июня (испытываемый метод)
- Ячмень яровой (15)
 - Прогноз на 21 июня
 - Прогноз на 21 июля
- Картофель (77)
 - Прогноз на 1 августа
- Зерновые и зернобобовые в целом (910)
 - Прогноз на 21 мая
 - Прогноз на 21 июня
 - Прогноз на 21 июля

Год/сезон: 2023

Прогнозы урожайности - Рожь озимая (9) - Прогноз на 21 мая (испытываемый метод)

Область: Тюменская обл. (143) Омская обл. (144)

[Снять все](#) [Выбрать все](#)

Исходные данные | Результат прогноза | Предварительный просмотр | Оправдываемость | Таблица исходных данных

Прогноз урожайности в расчете с уборочной площади на 21.05.2023
 Культура: **Рожь озимая**
 Автор(ы) метода: Т.А. Найдина

| Область | Тенденция урожайности, ц/га | Оценка условий вегетации, % | Прогноз урожайности, ц/га | Уборочная площадь, тыс. га | Валовой сбор, тыс. тонн |
|----------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Омская обл. | 16,2 | 117,3 | 19,0 | 2,1 | 3,98 |
| Тюменская обл. | 21,2 | 69,0 | 14,6 | 0,8 | 1,17 |

Научно-практический семинар-совещание специалистов территориальных учреждений Росгидромета Урало-Сибирского региона по использованию современных методов прогнозов и информационных технологий, г. Новосибирск, 14-16 мая 2024 г.

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Включение метода в «АРМ-Агропрогноз» на примере Обь-Иртышского УГМС

АРМ-Агропрогноз Обь-Иртышского УГМС | Разработка ФГБУ "ВНИИСХМ"

Окно Ввод данных Прогнозы Отчеты Картосхемы Графики Инструменты Помощь

Год/сезон: 2023

Прогнозы урожайности

- Пшеница яровая (7)
 - Прогноз на 21 июня
 - Прогноз на 21 июля
- Рожь озимая (9)
 - Прогноз на 21 мая (действующий метод)
 - Прогноз на 21 мая (испытываемый метод)
 - Прогноз на 21 июня (действующий метод)
 - Прогноз на 21 июня (испытываемый метод)
- Ячмень яровой (15)
 - Прогноз на 21 июня
 - Прогноз на 21 июля
- Картофель (77)
 - Прогноз на 1 августа
- Зерновые и зернобобовые в целом (910)
 - Прогноз на 21 мая
 - Прогноз на 21 июня
 - Прогноз на 21 июля

Прогнозы урожайности - Рожь озимая (9) - Прогноз на 21 июня (испытываемый метод)

Область: Тюменская обл. (143) Омская обл. (144)

[Снять все](#) [Выбрать все](#)

[Выполнить прогноз](#)

Исходные данные Результат прогноза Предварительный просмотр Оправдываемость Таблица исходных данных

```

1  [C:\Users\ARMs\Armagro01\prognos\uo\ORDOIRn\ORDTm.dat]
2  Прогноз урожайности озимой культуры
3  20 6 2023 2023
4  ТЮМЕНСКАЯ ОБЛ.
5  1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985
6  1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001
7  2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017
8  2018 2019 2020 2021 2022
9  фактическая урожайность
10 110 132 149 139 150 109 87 96 167 123 148 152 140 193 196 222
11 181 166 203 118 220 155 239 169 141 201 136 240 86 179 168 175
12 180 155 149 170 213 220 199 261 135 294 216 191 240 208 226 222
13 247 178 258 131 279
14 Посевная площадь
15 2023
16 0.8
17 -----2023-----
18 Температура воздуха с сентября по декабрь прошлого 2022 года
19 116 118 66 71 69 -5 0 -86 -199 -183 -157 -148
20 Температура воздуха с января по март
21 -186 -109 -91 -124 -161 -71 -57 -26 10
22 Температура воздуха с 10 по 17 декады
23 27 -10 100 125 103 186 226 139
24 Осадки с сентября по декабрь прошлого 2022 года
25 250 10 139 43 43 53 320 210 3 36 194 48
26 Осадки с января по март
27 60 12 33 24 17 150 86 64 21
28 Осадки с 10 по 17 декады
29 1 17 48 6 4 38 33 802
30
31 [C:\Users\ARMs\Armagro01\prognos\uo\ORDOIRn\ORDOmsk.dat]
32 Прогноз урожайности озимой культуры
33 20 6 2023 2023
34 ОМСКАЯ ОБЛ.
35 1970 1971 1972 1973 1974 1975 1976 1977 1978 1979 1980 1981 1982 1983 1984 1985
36 1986 1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001
    
```


Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Включение метода в «АРМ-Агропрогноз» на примере Обь-Иртышского УГМС

АРМ-Агропрогноз Обь-Иртышского УГМС | Разработка ФГБУ "ВНИИСХМ"

Окно Ввод данных Прогнозы Отчеты Картограммы Графики Инструменты Помощь

Год/сезон: 2023

Прогнозы урожайности

- Пшеница яровая (7)
 - Прогноз на 21 июня
 - Прогноз на 21 июля
- Рожь озимая (9)
 - Прогноз на 21 мая (действующий метод)
 - Прогноз на 21 мая (испытываемый метод)
 - Прогноз на 21 июня (действующий метод)
 - Прогноз на 21 июня (испытываемый метод)
- Ячмень яровой (15)
 - Прогноз на 21 июня
 - Прогноз на 21 июля
- Картофель (77)
 - Прогноз на 1 августа
- Зерновые и зернобобовые в целом (910)
 - Прогноз на 21 мая
 - Прогноз на 21 июня
 - Прогноз на 21 июля

Прогнозы урожайности - Рожь озимая (9) - Прогноз на 21 июня (испытываемый метод)

Область: Тюменская обл. (143) Омская обл. (144)

[Снять все](#) [Выбрать все](#)

[Выполнить прогноз](#)

Исходные данные **Результат прогноза** Предварительный просмотр Оправдываемость Таблица исходных данных

| № | Дата | MO | sugar | TTT | RRRsum | SepNov | DecMarch | SepMarch | |
|----|--|---------------|-------------|----------------|---------|-----------------|----------|------------------|----------|
| 1 | 10apr 21 | 0.951 | 0.1 | 7.0 | 0.1 | 7.0 | 0.014 | 1.000 | |
| 2 | 20apr 22 | 0.959 | 1.7 | 8.0 | 1.8 | 15.0 | 0.120 | 0.848 | |
| 3 | 30apr 23 | 0.977 | 4.8 | 8.0 | 6.6 | 23.0 | 0.287 | 1.000 | |
| 4 | 10may 24 | 0.405 | 0.6 | 12.0 | 7.2 | 35.0 | 0.206 | 1.000 | |
| 5 | 20may 25 | 0.403 | 0.4 | 12.0 | 7.6 | 47.0 | 0.162 | 1.000 | |
| 6 | 31may 26 | 0.858 | 3.8 | 13.0 | 11.4 | 60.0 | 0.190 | 1.000 | |
| 7 | 10jun 27 | 0.957 | 3.3 | 20.0 | 14.7 | 80.0 | 0.184 | 0.831 | |
| 8 | 20jun 28 | 0.932 | 80.2 | 20.0 | 94.9 | 100.0 | 0.949 | 1.000 | |
| 9 | 30jun 29 | 1.000 | 21.0 | 21.0 | 115.9 | 121.0 | 0.958 | 1.000 | |
| 10 | 10jul 30 | 1.000 | 25.0 | 25.0 | 140.9 | 146.0 | 0.965 | 1.000 | |
| 11 | 20jul 31 | 1.000 | 25.0 | 25.0 | 165.9 | 171.0 | 0.970 | 1.000 | |
| 12 | 31jul 32 | 1.000 | 25.0 | 25.0 | 190.9 | 196.0 | 0.974 | 1.000 | |
| 13 | 16.00 (Pmax) | 227.40 (rast) | 0.50 (af0) | | | | | | |
| 14 | ТЮМЕНСКАЯ ОБЛ., 21.06.2023: 21.2 x 0.600 = 12.7----- | | | | | | | | |
| 15 | 16.00 (Pmax) | 218.10 (rast) | 0.50 (af0) | | | | | | |
| 16 | ОМСКАЯ ОБЛ., 21.06.2023: 16.2 x 0.596 = 9.6----- | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | |
| 18 | [C:\Users\ARMs\ARMagro01\prognos\uo\ORDOIRn\ORDTm.res] | | | | | | | | |
| 19 | MO = 23.85 | sugar = 9.12% | TTT = -19.9 | RRRsum = 107.1 | (96.5%) | DecMarch = 74.5 | (111.2%) | SepMarch = 181.6 | (102.0%) |
| 20 | 10apr 21 | 0.761 | 0.2 | 7.0 | 0.2 | 7.0 | 0.029 | 1.000 | |
| 21 | 20apr 22 | 0.764 | 0.9 | 7.0 | 1.1 | 14.0 | 0.079 | 0.848 | |
| 22 | 30apr 23 | 0.766 | 1.5 | 8.0 | 2.6 | 22.0 | 0.118 | 1.000 | |
| 23 | 10may 24 | 0.681 | 0.1 | 11.0 | 2.7 | 33.0 | 0.082 | 0.955 | |
| 24 | 20may 25 | 0.756 | 8.0 | 11.0 | 10.7 | 44.0 | 0.243 | 1.000 | |
| 25 | 31may 26 | 0.728 | 9.0 | 11.0 | 19.7 | 55.0 | 0.358 | 1.000 | |
| 26 | 10jun 27 | 0.669 | 2.9 | 19.0 | 22.6 | 74.0 | 0.305 | 0.665 | |
| 27 | 20jun 28 | 0.650 | 18.6 | 19.0 | 41.2 | 93.0 | 0.443 | 1.000 | |
| 28 | 30jun 29 | 1.000 | 20.0 | 20.0 | 61.2 | 113.0 | 0.542 | 1.000 | |
| 29 | 10jul 30 | 1.000 | 24.0 | 24.0 | 85.2 | 137.0 | 0.622 | 1.000 | |
| 30 | 20jul 31 | 1.000 | 25.0 | 25.0 | 110.2 | 162.0 | 0.680 | 1.000 | |
| 31 | 31jul 32 | 1.000 | 24.0 | 24.0 | 134.2 | 186.0 | 0.722 | 1.000 | |
| 32 | 16.00 (Pmax) | 218.10 (rast) | 0.50 (af0) | | | | | | |
| 33 | ОМСКАЯ ОБЛ., 21.06.2023: 16.2 x 0.596 = 9.6----- | | | | | | | | |

Развитие динамико-статистических методов прогноза урожайности озимых культур

Результаты

- Решением ЦМКП от 18 сентября 2020 г. усовершенствованный метод прогноза урожайности озимой пшеницы рекомендован к практическому использованию в качестве основного метода в ФГБУ «Гидрометцентр России» и подразделениях Росгидромета [1].
- Разработанная в ФГБУ «ВНИИСХМ» подсистема оценки и прогноза урожайности и валового сбора озимой ржи по субъектам РФ с включённой в неё схемой расчёта прогноза урожайности озимой ржи по территории ФО и России в целом на основе прогноза урожайности по субъектам РФ [4, 5] в 2024 г. установлена в ИПС ФГБУ «Гидрометцентр России» для проведения производственных испытаний.
- В 2025–2026 гг. планируется проведение производственных испытаний и внедрение усовершенствованных методик прогноза урожайности озимой ржи в ЦГМС и УГМС в автоматизированной системе «АРМ-Агропрогноз».