

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2021.43.26.013

Разработка инновационной технологии построения прогнозных сценариев урожайности зерновых культур с использованием технических средств мониторинга природных факторов

Сергиенко Екатерина Геннадьевна

Кандидат экономических наук, доцент,
Ставропольский государственный аграрный университет,
355000, Российская Федерация, Ставрополь, переулок Зоотехнический, 12;
e-mail: inf@stgau.ru

Аннотация

В настоящей статье впервые предлагается разработка новой автоматизированной информационной системы сбора, анализа и передачи климатических данных для дальнейшего построения прогнозных сценариев урожайности зерновых культур с использованием спутниковой связи, электронно-вычислительных машин и современных технических средств мониторинга природных факторов. Разработанная технология построения прогнозных сценариев урожайности озимой пшеницы автоматизирует процессы сбора, обработки и передачи информации о погодных условиях с посевных площадей, с целью построения точных и гибких прогнозных сценариев урожайности озимой пшеницы, позволяющих производителю своевременно принимать комплекс мер по снижению возможных убытков или перепроизводству зерна. Разработка комплексной технологии прогнозирования урожайности озимой пшеницы на базе технических средств мониторинга природно-климатических факторов, спутникового канала связи и программного продукта позволит администрации хозяйств быстро принимать необходимые решения, направленные на своевременную переориентацию аграрных предприятий, предотвращение банкротств и научному обоснованию представляемой государственной поддержки, а также принятию ряда мер по предотвращению рисков, присущих зерновым отраслям.

Для цитирования в научных исследованиях

Сергиенко Е.Г. Разработка инновационной технологии построения прогнозных сценариев урожайности зерновых культур с использованием технических средств мониторинга природных факторов // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2021. Том 11. № 9А. С. 104-109. DOI: 10.34670/AR.2021.43.26.013

Ключевые слова

Прогнозные сценарии, урожайность, инновации, зерно, природные факторы.

Введение

В современных условиях хозяйствования прогнозирование является действенным инструментом целенаправленного управления аграрной экономикой. Аграрный сектор представляет собой сложный объект прогнозирования, формируемый под воздействием ряда объективных и субъективных факторов, обеспечивающих его нормальное функционирование и развитие.

В настоящее время, из-за глобального потепления на планете, зерновая отрасль является областью повышенного риска выращивания сельскохозяйственных культур, которая связана с периодическими природными катаклизмами. Нестабильность климата в регионах, специализирующихся на выращивании зерновых культур, требует непрерывного мониторинга изменений погодных условий на посевных полях. Реализация поставленной задачи может быть осуществлена за счет привлечения современных технических средств сбора и обработки информации и построения на ее основе гибких прогнозных сценариев.

Снижение сельскохозяйственных рисков земледелия невозможно без создания новых технологий, направленных на объединение математических моделей прогнозирования и современных технических средств, способных существенно повысить производительность труда научных работников и точность ожидаемых результатов предсказания.

Существующие в настоящее время методы прогнозирования зерновых культур не отвечают современным требованиям развития общества, поскольку базируются на применении устаревших технологий, направленных на использование усредненных данных, берущихся из разных баз данных, которые зачастую противоречат друг другу. Поэтому разработка инновационной технологии сбора информации с посевных полей и построения гибких прогнозных сценариев урожайности озимых зерновых культур с использованием спутниковой связи, электронно-вычислительных машин и современных технических средств мониторинга природных факторов задача актуальная.

Разработка комплексной технологии прогнозирования урожайности озимой пшеницы на базе технических средств мониторинга природно-климатических факторов, спутникового канала связи и программного продукта позволит администрации хозяйств быстро принимать необходимые решения, направленные на своевременную переориентацию аграрных предприятий, предотвращение банкротств и научному обоснованию представляемой государственной поддержки, а также принятию ряда мер по предотвращению рисков, присущих зерновым отраслям.

Основная часть

В мировой практике имеются ряд технологий, которые базируются на использовании спутниковой связи, ЭВМ и датчиков сбора и контроля интересующих параметров, например, расхода топлива трактора во время вспашки в зависимости от плотности почвы, но нет подобных технологий в области прогнозирования урожайности озимых зерновых. Поэтому данную статью можно считать инновационной, заслуживающей пристального внимания и совершенствования.

Мы исходим из предположения, что существуют факторы, оказывающие преобладающее воздействие на сельскохозяйственные культуры на достаточно длинных промежутках времени. Причем данный процесс воздействия осуществляется в глобальном масштабе и в той или иной

степени оказывает влияние на природные и антропогенные механизмы на Земле. В этой связи было выделено воздействие солнечной активности и принята гипотеза: урожайность озимой пшеницы находится в непосредственной зависимости от солнечной активности. А также, нами идентифицированы природно-климатические факторы, оказывающие существенное влияние на производство пшеницы. Проведенный анализ факторов, влияющих на урожайность зерновых культур, позволил выявить признаки явного воздействия на нее следующих показателей: солнечная активность, относительная влажность воздуха, температура воздуха и поверхности почвы.

С учетом отраслевой специфики зерновой отрасли проведен анализ прогностического инструментария, позволивший выявить методы, наиболее отвечающие особенностям изучаемого объекта исследования. Отметим, что процесс прогнозирования производства озимой пшеницы при построении прогнозных сценариев невозможен с использованием лишь какого-либо одного из существующих методов.

Разработанная методика прогнозирования тенденций урожайности пшеницы основана на использовании сочетания методов многофакторного анализа, экспоненциального сглаживания, построения циклической волны и тренд-сезонных компонент. Разработки по данной тематике ведутся с 2009 года и имеют ряд результатов. Так отклонение прогнозного значения от фактического находится в рамках статистической погрешности. В связи с этим разработан алгоритм построения прогнозных сценариев урожайности пшеницы, который в дальнейшем послужит основанием для создания программного продукта для ЭВМ «Построение прогнозных сценариев развития отдельных отраслей сельского хозяйства».

Нестабильность климата в регионах, специализирующихся на выращивании зерновых культур, требует непрерывного мониторинга изменений погодных условий на посевных полях. Реализация поставленной задачи может быть осуществлена за счет привлечения современных технических средств сбора и обработки информации. Разработка технологии построения прогнозных сценариев урожайности зерновых культур с использованием современных технических средств мониторинга природных факторов позволит полностью автоматизировать данные процессы, а также повысить точность анализируемых данных за счет использования датчиков и микроконтроллеров.

Цель научного исследования заключается в автоматизации процесса сбора, обработки и передачи информации о погодных условиях с посевных площадей, с целью построения точных и гибких прогнозных сценариев урожайности озимой пшеницы, позволяющих производителю своевременно принимать комплекс мер по снижению возможных убытков или перепроизводству зерна.

Научная новизна представленного исследования состоит в разработке технологии построения прогнозных сценариев производства озимой пшеницы с применением современных технических средств мониторинга природных факторов и передачи их через спутниковый канал связи на ПК.

Инновационность данной работы заключается в том, что впервые предлагается разработка новой автоматизированной информационной системы сбора, анализа и передачи климатических данных (температура окружающей среды и почвы, относительная влажность воздуха) с посевных полей пшеницы и построение прогнозных сценариев урожайности озимых зерновых культур с использованием спутниковой связи, ПК и современных технических средств мониторинга природных факторов.

В настоящее время организация сбора необходимых данных с посевных полей

осуществляется за счет датчиков непрерывного определения температуры воздуха и поверхности почвы, относительной влажности воздуха. Для обработки собранной информации предназначены микроконтроллеры, которые затем передают данные через спутниковые каналы связи на компьютер. Данные по солнечной активности вычисляются ежедневно научно-исследовательскими центрами и выкладываются в сети INTERNET в свободном доступе.

Заключение

Разработанная технология построения прогнозных сценариев урожайности озимой пшеницы автоматизирует процессы сбора, обработки и передачи информации о погодных условиях с посевных площадей, с целью построения точных и гибких прогнозных сценариев урожайности озимой пшеницы, позволяющих производителю своевременно принимать комплекс мер по снижению возможных убытков или перепроизводству зерна.

Разработка комплексной технологии прогнозирования урожайности озимой пшеницы на базе технических средств мониторинга природно-климатических факторов, спутникового канала связи и программного продукта позволит администрации хозяйств быстро принимать необходимые решения, направленные на своевременную переориентацию аграрных предприятий, предотвращение банкротств и научному обоснованию представляемой государственной поддержки, а также принятию ряда мер по предотвращению рисков, присущих зерновым отраслям.

Библиография

1. Исаенко А.П. Организационно-экономический механизм управления развитием кооперации в виноградарстве // Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки. 2021. № 3 (59). С. 47-52.
2. Исаенко А.П. Оценка развития виноградарства и виноделия в России // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. 2020. № 3 (265). С. 37-43.
3. Никитенко Е.Г. Методология прогнозирования социально-экономической динамики // Вузовская наука: из настоящего в будущее. Актуальные проблемы развития социально-экономических систем в контексте ноосферной парадигмы. 2011. С. 114.
4. Никитенко Е.Г. Обоснование прогнозных сценариев развития зернового производства: дис. ...канд. экон. наук. Ставрополь, 2012. 165 с.
5. Никитенко Е.Г. Обоснование прогнозных сценариев в производстве зерна Ставропольского края // Сборник научных трудов по материалам III этапа Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Минсельхоза России. 2011. С. 220-227.
6. Никитенко Е.Г. Прогностические методы в управлении производством зерновых культур // Экономический анализ: теория и практика. 2011. № 42 (249). С. 54-59.
7. Никитенко Е.Г. Сценарные прогнозы в управлении производством зерна // Вестник университета. 2011. № 21. С. 191-192.
8. Сергиенко Е.Г. Специфические особенности прогнозирования в управлении производством отдельных отраслей сельского хозяйства // Информационные системы и технологии как фактор развития экономики региона. II Международная научно-практическая конференция. 2013. С. 141-143.
9. Nikitenko G.V., Sergienko E.G., Zvyagintseva O.S. The main tasks of modeling socio-economic processes // Professional Science. 2016. № 1. P. 238-243.

Development of innovative technology for constructing predictive scenarios of grain yield using technical means of monitoring natural factors

Ekaterina G. Sergienko

PhD in Economics, Associate Professor,
Stavropol State Agrarian University
355000, 12, Zootekhnicheskii lane, Stavropol, Russian Federation;
e-mail: inf@stgau.ru

Abstract

In modern economic conditions, forecasting is an effective tool for purposeful management of the agricultural economy. In this article, for the first time, it is proposed to develop a new automated information system for collecting, analyzing and transmitting climatic data for further constructing predictive scenarios for the yield of grain crops using satellite communications, electronic computers and modern technical means for monitoring natural factors. The developed technology for constructing forecast scenarios for winter wheat yields automates the processes of collecting, processing and transmitting information about weather conditions from sown areas in order to build accurate and flexible forecast scenarios for winter wheat yields, allowing the manufacturer to take a set of measures in a timely manner to reduce possible losses or overproduction of grain. The development of an integrated technology for forecasting the yield of winter wheat based on technical means for monitoring natural and climatic factors, a satellite communication channel and a software product will allow the administration of farms to quickly make the necessary decisions aimed at the timely reorientation of agricultural enterprises, preventing bankruptcies and scientific substantiation of the state support provided, as well as the adoption a number of measures to prevent risks inherent in the grain industries.

For citation

Sergienko E.G. (2021) Razrabotka innovatsionnoi tekhnologii postroeniya prognoznykh stsensariiev urozhainosti zernovykh kul'tur s ispol'zovaniem tekhnicheskikh sredstv monitoringa prirodnykh faktorov [Development of innovative technology for constructing predictive scenarios of grain yield using technical means of monitoring natural factors]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 11 (9A), pp. 104-109. DOI: 10.34670/AR.2021.43.26.013

Keywords

Forecast scenarios, productivity, innovations, grain, natural factors.

References

1. Isaenko A.P. (2021) Organizatsionno-ekonomicheskii mekhanizm upravleniya razvitiem kooperatsii v vinogradovinodel'cheskom podkomplekse APK [Organizational and economic mechanism for managing the development of cooperation in the wine-growing subcomplex of the agro-industrial complex]. *Vestnik Instituta druzhby narodov Kavkaza (Teoriya ekonomiki i upravleniya narodnym khozyaistvom)*. *Ekonomicheskie nauki* [Bulletin of the Institute of Friendship of the Peoples of the Caucasus (Theory of Economics and National Economy Management). Economic science], 3 (59), pp. 47-52.
2. Isaenko A.P. (2020) Otsenka razvitiya vinogradarstva i vinodeliya v Rossii [Assessment of the development of viticulture

-
- and winemaking in Russia]. *Vestnik Adygeiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 5: Ekonomika* [Bulletin of the Adyge State University. Series 5: Economics], 3 (265), pp. 37-43.
3. Nikitenko E.G. (2011) Metodologiya prognozirovaniya sotsial'no-ekonomicheskoi dinamiki [Methodology for predicting socio-economic dynamics]. In: *Vuzovskaya nauka: iz nastoyashchego v budushchee. Aktual'nye problemy razvitiya sotsial'no-ekonomicheskikh sistem v kontekste noosfernoi paradigmy* [University science: from the present to the future. Actual problems of the development of socio-economic systems in the context of the noospheric paradigm].
 4. Nikitenko E.G. (2012) *Obosnovanie prognoznykh stsensariiev razvitiya zernovogo proizvodstva. Doct. Dis.* [Substantiation of predictive scenarios for the development of grain production. Doct. Dis.]. Stavropol.
 5. Nikitenko E.G. (2011) Obosnovanie prognoznykh stsensariiev v proizvodstve zerna Stavropol'skogo kraia [Substantiation of predictive scenarios in grain production in the Stavropol Territory]. In: *Sbornik nauchnykh trudov po materialam III etapa Vserossiiskogo konkursa na luchshuyu nauchnyuyu rabotu sredi studentov, aspirantov i molodykh uchenykh vysshikh uchebnykh zavedenii Minsel'khoza Rossii* [Collection of scientific papers based on the materials of the III stage of the All-Russian competition for the best scientific work among students, graduate students and young scientists of higher educational institutions of the Ministry of Agriculture of Russia].
 6. Nikitenko E.G. (2011) Prognosticheskie metody v upravlenii proizvodstvom zernovykh kul'tur [Predictive methods in the management of grain crops production]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika* [Economic analysis: theory and practice], 42 (249), pp. 54-59.
 7. Nikitenko E.G. (2011) Stsenarnye prognozy v upravlenii proizvodstvom zerna [Scenario forecasts in grain production management]. *Vestnik universiteta* [University Bulletin], 21, pp. 191-192.
 8. Nikitenko G.V., Sergienko E.G., Zvyagintseva O.S. (2016) The main tasks of modeling socio-economic processes. *Professional Science*, 1, pp. 238-243.
 9. Sergienko E.G. (2013) Spetsificheskie osobennosti prognozirovaniya v upravlenii proizvodstvom otdel'nykh otraslei sel'skogo khozyaistva [Specific features of forecasting in the production management of certain sectors of agriculture]. In: *Informatsionnye sistemy i tekhnologii kak faktor razvitiya ekonomiki regiona. II Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya* [Information systems and technologies as a factor in the development of the region's economy. II International Scientific and Practical Conference].
-