

# ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В АПК

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В АПК /  
ECONOMY AND ORGANIZATION OF AGRICULTURAL ENGINEERING SYSTEMS  
УДК 338.12

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПОТЕРЬ ЗЕРНА С УЧЕТОМ ПОГОДНЫХ УСЛОВИЙ И СРОКОВ УБОРКИ

**ВОДЯННИКОВ ВЛАДИМИР ТИМОФЕЕВИЧ**, докт. экон. наук, профессор<sup>1</sup>

E-mail: vtodyannikov@rgau-msha.ru

**МАКАРОВА ОЛЬГА ВЛАДИМИРОВНА**, докт. экон. наук, профессор<sup>2</sup>

E-mail: m\_ov\_2302@bk.ru

**ГАСПАРЯН СВЕТЛАНА ВАЛЕНТИНОВНА**, канд. экон. наук, доцент<sup>2</sup>

E-mail: gasparyan.svetlana@yandex.ru

<sup>1</sup> Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева; 127550, ул. Тимирязевская, 49, Москва, Российская Федерация

<sup>2</sup> Академия права и управления Федеральной службы исполнений наказаний (Академия ФСИН России); ул. Сенная, 1, Рязань, 390000, Российская Федерация

При обеспечении продовольственной безопасности большое значение имеет развитие зернопродуктового подкомплекса. Адаптация к новым экономическим условиям требует разработки ряда теоретических и методических положений, направленных на создание нового методического подхода к прогнозированию урожайности с учётом агроклиматических зональных условий возделывания и уборки зерновых культур. Предложена математическая модель, учитывающая погодные условия и упущенную экономическую выгоду. Модель позволяет при механизации возделывания зерновых культур оперативно принимать решения по выполнению необходимых технологических процессов, включая и сроки уборки зерновых культур. Учет характера погодных условий позволит минимизировать экономические потери.

**Ключевые слова:** зерновые культуры, агрометеоусловия, биологические потери, зональные условия, сроки уборки.

**Формат цитирования:** Водяников В.Т., Макарова О.В., Гаспарян С.В. Экономическое обоснование биологических потерь зерновых культур с учетом погодных условий и сроков уборки // Вестник ФГОУ ВПО «МГАУ имени В.П. Горюхина». 2019. N2(90). С. 45-47.

## ECONOMIC RATIONALE FOR GRAIN LOSSES SUBJECT TO WEATHER CONDITIONS AND HARVESTING TIMEFRAME

**VLADIMIR T. VODYANNIKOV**, DSc (Econ), professor<sup>1</sup>

E-mail: vtodyannikov@rgau-msha.ru

**OLGA V. MAKAROVA**, DSc (Econ), Professor<sup>2</sup>

E-mail: m\_ov\_2302@bk.ru

**SVETLANA V. GASPARYAN**, PhD (Econ), Associate Professor<sup>2</sup>

E-mail: gasparyan.svetlana@yandex.ru

<sup>1</sup> Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy; Timiryazevskaya Str., 49, Moscow, 127550, Russian Federation

<sup>2</sup> Academy of Law and Management of Russian FPS (Academy of Russian Federal Penitentiary Service); Sennaya Str., 1, 390000, Ryazan, Russian Federation

The development of the grain production sub-industry is of great importance in view of ensuring food security. The adaptation to new economic conditions requires the development of a number of theoretical and methodological provisions aimed at making a new methodological approach to productivity forecasting, taking account of zonal agro-climatic conditions of the crop cultivation and harvesting. The authors offer a mathematical model that takes into account weather conditions and lost economic

benefits. The model provides for quick decision making in mechanized cultivation of crops on the implementation of necessary technological processes, including the time frames of crop harvesting. Taking into account weather conditions will help minimize economic losses.

**Key words:** grain crops, agrometeorological conditions, biological losses, zonal conditions, harvesting timeframe.

**For citation:** Vodyannikov V.T., Makarova O.V., Gasparyan S.V. Economic rationale for grain losses subject to weather conditions and harvesting timeframe. *Vestnik of Moscow Goryachkin Agroengineering University*. 2019; 2(90): 45-47. (In Rus.).

**Введение.** В системе оперативного управления сельским хозяйством особая роль отводится достоверным прогнозам урожайности зерновых и зернобобовых культур.

Используемые в практике методы прогнозирования не всегда соответствуют современным требованиям к их достоверности.

**Цель исследования** – разработать современный инструментарий, позволяющий более точно прогнозировать урожайность и, следовательно, валовой сбор зерновых и зернобобовых культур в зависимости от погодных условий.

**Материал и методы.** Используются методы: абстрактно-логический, экспертных оценок, расчетно-конструктивный, моделирование, прогнозирование.

Создание инструментария прогнозирования урожайности и валового сбора зерновых и зернобобовых культур должно включать несколько этапов: от проведения теоретических исследований до разработки экономико-математических моделей «погода-урожай».

Многообразие факторов, влияющих на урожайность сельскохозяйственных культур, можно разделить на три группы:

- уровень культуры современного земледелия;
- производственные (техника и технологии);
- метеорологические условия.

Однако на практике рассчитать их влияние на урожайность зерновых и зернобобовых культур довольно сложно, а порой не всегда возможно.

При рассмотрении первой группы факторов можно сказать, что сегодня приоритет отдается точному земледелию. По определению Werner, которое разделяют авторы, точное земледелие является частью информационно-управляемого производства растениеводческой продукции, которая учитывает пространственную и временную изменчивость почвенных и климатических условий [1, 2].

Производство зерновых культур в многочисленных исследованиях представляется как сложная динамическая система, зависящая от воздействия большого количества факторов второй группы [3, 4]. Они охватывают зональные, технико-технологические и организационные особенности процесса производства зерновых культур.

Если воздействие первых двух групп факторов на производство зерновых можно изменять определенным образом, воздействуя на них, то влияние третьей группы факторов – погодных – можно только учитывать. Погодные факторы диктуют выбор способов процесса организации работ, технологии производства зерновых, определяют порядок проведения работ, соответственно, потери урожая и величину упущенной экономической выгоды.

**Результаты и обсуждение.** Анализ деятельности сельскохозяйственных предприятий АПК России показывает, что значительная часть потерь урожая зерновых

и зернобобовых культур в производстве приходится на биологические потери, которые происходят вследствие нарушения агротехнических сроков выполнения технологических операций.

В этом случае упущенная экономическая выгода от потерь урожая при использовании технических средств может быть представлена зависимостью:

$$Z_n = k_y s k_n t, \quad (1)$$

где  $Z_n$  – упущенная экономическая выгода от потери урожая, руб./га;  $k_y$  – коэффициент, учитывающий изменение объема работ (при увеличении  $t$ );  $y$  – урожайность зерновых и зернобобовых, ц/га;  $s$  – цена единицы продукции, руб./ц;  $k_n$  – коэффициент, учитывающий потери зерновых, 1/сутки;  $t$  – календарная продолжительность работ (которые в земледелии напрямую зависят от погодных условий и типов почв), сутки.

Более объективно упущенная экономическая выгода от потерь урожая зерновых при производстве механизированных работ можно оценивать по зависимости:

$$Z_n = y s k_n t - y s k_n k_p (t - 1), \quad (2)$$

где  $k_p$  – коэффициент погодности, учитывающий предполагаемое количество рабочих дней.

Из формулы (2) следует, что вторая ее половина представляет фиктивные потери при уборке зерновых. Отсюда  $Z_n = y s k_n = const$  при  $k_p = 1$  и  $Z_n = y s k_n t$  при  $k_p = 0$ , и при прерывании технологического процесса уборки увеличение величины  $Z_n$  пропорционально продолжительности простоя согласно предлагаемой зависимости.

При определении оптимального состава уборочной техники необходимо свести к минимуму все издержки по уборке зерновых, поэтому целевую функцию можно представить как

$$Z_d = Z_n + Z_n \rightarrow min, \quad (3)$$

где  $Z_d$  – дифференцированные затраты при уборке зерновых и зернобобовых, руб./га;  $Z_n$  – суммарные приведенные затраты при уборке зерновых и зернобобовых, руб./га:

$$Z_n = \frac{Q \sum \frac{Z_{ni}}{w_{cmi}}}{tk_{cm} k_e k_p}, \quad (4)$$

где  $Q$  – объем выполненных работ всеми бригадами на уборке зерновых и зернобобовых, га;  $Z_{ni}$  – приведенные затраты  $i$ -ой бригады по одному агрегату, руб./га;  $w_{cmi}$  – сменная производительность одного агрегата  $i$ -ой бригады, га/см;  $k_{cm}$  – коэффициент сменности;  $k_e$  – коэффициент готовности.

При этом отметим, что зависимость (4) с учётом формулы (3) имеет смысл при многократном прерывании

технологического процесса уборки зерновых на всем его протяжении.

Из формулы следует, что минимальные затраты у сельскохозяйственных предприятий будут в том случае, если они будут соблюдать сжатые сроки уборки, тщательно готовить технику к ее проведению, а также грамотно планировать объемы работ для всех сельскохозяйственных бригад, участвующих в этом процессе. Зная значение конкретных показателей (формулы 4), полученных в хозяйственных условиях, можно рассчитать затраты по уборке зерновых и впоследствии прогнозировать себестоимость производства зерна.

### Выводы

Существующие методические разработки по определению себестоимости зерна, как правило, не отражают влияние метеорологических условий.

Предложенные математические зависимости «погода – упущенная экономическая выгода» учитывают почвенно-климатические факторы в механизации зерноводства при оперативном управлении сезонными сельскохозяйственными процессами и дифференцируются по срокам уборки и прогнозируемым характеристикам погоды.

### Библиографический список

1. Точное сельское хозяйство / Под общ. ред. Д. Шпаара, А.В. Захаренко, В.П. Якушева. СПб: СПП «Павел» ВОГ», 2009. 397 с.
2. Werner A., Jarfe A. (Ed.) Precision Agriculture – Herasfordeund anintegrative Forschung, und Anwendung in der Praxis. Tagungsband zu Precision Fgriculture, 13-15. Marzz 2002 in Bjnn. KTBL. Sonderveroffentlichhubg 038.KTKTBL. Darmstadt, 2002, 522 S.
3. Биоклиматический потенциал России: методы мониторинга в условиях изменяющегося климата / А.В. Гордеев [и др.]. М., 2007. 240 с.
4. Сидоренко О.В. Зернопродуктовый подкомплекс: функционирование и развитие в условиях новой агропромышленной политики: Дис. ... докт. экон. наук: 08.00.05. Орел., 2016. 336 с.

### Критерии авторства

Водяников В.Т., Макарова О.В., Гаспарян С.В. провели обобщение и написали рукопись. Водяников В.Т., Макарова О.В., Гаспарян С.В. имеют на статью авторские права и несут ответственность за плагиат.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила 13.02.2019

5. Макарова О.В., Гаспарян С.В. К вопросу об эффективной организации обеспечения минеральными удобрениями при производстве зерновых культур // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2017. № 4. С. 83-87.

6. Макарова О.В., Гаспарян С.В. Этапы развития зернового хозяйства России // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2018. № 4. С. 181-184.

### References

1. Shpaar D., Zakharenko A.V., Yakushev V.P. Tochnoye sel'skoye khozyaystvo [Precision farming]. SPb, SRP "Pavel" VOG, 2009: 397. (In Rus.)
2. Werner A., Jarfe A. (Ed.) Precision Agriculture – Herasfordeund anintegrative Forschung, und Anwendung in der Praxis. Tagungsband zu Precision Fgriculture, 13-15. Marzz 2002 in Bjnn. KTBL. Sonderveroffentlichhubg 038.KTKTBL. Darmstadt, 2002: 522. (In German)
3. Gordeyev A.V. et al. Bioklimaticheskij potentsial Rossii: metody monitoringa v usloviyakh izmenyayushchegosya klimata [Bioclimatic prospects of Russia: methods of monitoring in changing climate conditions]. Moscow, 2007: 240. (In Rus.)
4. Sidorenko O.V. Zernoproduktovyy podkompleks: funktsionirovaniye i razvitiye v usloviyakh novoy agropro-myshlennoy politiki: Dis. ... dokt. ekon. nauk: 08.00.05 [Grain production subcomplex: functioning and development in the conditions of new agro-industrial policy: DSc (Econ) thesis: 08.00.05]. Orel, 2016: 336. (In Rus.)
5. Makarova O.V., Gasparyan S.V. K voprosu ob effektivnoy organizatsii obespecheniya mineral'nymi udobreniyami pri proizvodstve zernovykh kul'tur [On effective introduction of mineral fertilizers in grain crops production]. *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2017; 4: 83-87. (In Rus.)
6. Makarova O.V., Gasparyan S.V. Etapy razvitiya zernovogo khozyaystva Rossii [Development stages of grain farming in Russia]. *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2018; 4: 181-184. (In Rus.)

### Contribution

Vodyannikov V.T, Makarova O.V., Gasparyan S.V. summarized the material and wrote the manuscript. Vodyannikov V.T, Makarova O.V., Gasparyan S.V. have equal author's rights and bear equal responsibility for plagiarism.

### Conflict of interests

The authors declare no conflict of interests regarding the publication of this paper.

The paper was received on February 13, 2019