

определении нормативов их потребности / А. Ю. Измайлов [и др.]. – Текст: непосредственный // Инструктивно-методическое издание. – Москва, 2009. – 54 с.

References

1. Selivanov, N.I. Tekhnologicheskaya adaptatsiya kolesnykh traktorov / N.I. Selivanov; Krasnoyar. gos. agrar. un-t. – Krasnoyarsk, 2017. – 216 с.
2. Zangiev, A.A. Sistemnyy podkhod k resheniyu problemy resursosberegayushchego ispolzovaniya MTA / A.A. Zangiev // Tekhnika v selskom khozyaystve. – 1991. – No. 1. – S. 45-48.
3. Samsonov, V.A. Optimalnaya energonasyshennost selskokhozyaystvennogo traktora / V.A. Samsonov, Yu.F. Lachuga // Traktory i selkhoz mashiny. – 2015. – No. 11. – S. 13-16.
4. Selivanov, N., Averyanov, V. (2020). Parameters of wheeled tractors and arable aggregates

taking into account zonal conditions. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 421. 032044. Doi: 10.1088/1755-1315/421/3/032044.

5. Samsonov, V.A. Raschet pokazateley traktora s uchetom vliyaniya prirodno-proizvodstvennykh faktorov / V.A. Samsonov // Traktory i selkokozyaystvennye mashiny. – 2007. – No. 4. – S. 21-25.

6. Zangiev, A.A. Proizvodstvennaya ekspluatatsiya mashinno-traktornogo parka / A.A. Zangiev, G.P. Lyshko, A.N. Skorokhodov. – Moskva: Kolos, 1996. – 320 s.

7. Metodika ispolzovaniya uslovnykh koeffitsientov perevoda traktorov, zernoborochnykh kombaynov v etalonnye edinitsy pri opredelenii normativov ikh potrebnosti / A.Yu. Izmaylov i dr. // Instrukтивно-методическое издание. – Москва, 2009. – 54 с.



УДК 631.171

Д.А. Дегтярев
D.A. Degtyarev

ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И СИСТЕМ МАШИН В ЦЕЛЯХ КОМПЛЕКСНОЙ МЕХАНИЗАЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

THE PECULIARITIES OF INTEGRATION OF INFORMATION TECHNOLOGIES AND MACHINERY SYSTEMS FOR INTEGRATED CROP PRODUCTION MECHANIZATION

Ключевые слова: система машин для комплексной механизации растениеводства, информационные технологии, факторы сельскохозяйственного производства, графоаналитический метод подбора оптимальной посевной площади, поверхность отклика зависимости мощности двигателя трактора, система подбора сельскохозяйственной техники и оборудования «Меридиан».

Рассмотрены основные задачи систем машин в растениеводстве. Современная система машин должна учитывать следующие параметры: различные технологии возделывания сельскохозяйственных культур, почвенно-климатические условия зоны их возделывания и др. Перспективой создания современных систем машин для комплексной механизации растениеводства является их интеграция с информационными технологиями. Современный уровень развития технических средств предполагает широкое внедрение компьютерных технологий в агропромышленном комплексе по следующим направлениям: системы точного земледелия,

системы сбора и анализа метеорологических данных, системы орошения и др. Для разработки методологической платформы системы машин, адаптированной к информационным технологиям, были проведены теоретические и практические исследования по следующим направлениям: обоснование подходов, методов, способов обработки данных; сбор и обобщение данных о моделях сельскохозяйственной техники и оборудования, эксплуатационных характеристиках, результатов испытаний и работы в полевых условиях; сбор и обобщение данных о заводах-изготовителях сельскохозяйственной техники и оборудования; обоснование классификаторов полевых работ; сельскохозяйственных машин; обоснование классов сельскохозяйственных машин; обоснование способа расчета рекомендуемой посевной площади для каждого класса сельскохозяйственных машин по видам возделываемых культур; обоснование логических связей и вида конечного результата в работе программы по системе машин; работа над машинным кодом по созданию системы машин в информационном поле. Проведенные теоретические и

практические исследования позволили создать пилотный проект системы машин. Продолжается работа по совершенствованию электронного ресурса «Система подбора сельскохозяйственной техники и оборудования «Меридиан». После двухлетней работы ресурса в сети Интернет сделаны выводы и предложены направления дальнейших исследований.

Keywords: *machinery systems for integrated mechanization of crop production, information technologies, factors of agricultural production, grapho-analytical method for selecting optimal sown area, response surface dependence of tractor engine power, system of selection of agricultural machinery and equipment "Meridian".*

The main tasks of machinery systems in crop production are discussed. The modern system of machines should take into account the following parameters: various crop cultivation technologies, soil and climatic conditions of the cultivation zone, etc. The prospect of creating modern machinery systems for the integrated mechanization of crop production is their integration with information technologies. The current level of development of technical means involves the widespread introduction of computer technology in the agricultural sector in the following areas:

precision farming systems, systems for collecting and analyzing meteorological data, irrigation systems and others. To develop a methodological platform for a machinery system adapted to information technology, theoretical and practical studies were carried out in the following areas: substantiation of approaches and methods of data processing; collection and synthesis of data on models of agricultural machinery and equipment, operational characteristics, test results and field work; collection and synthesis of data on manufacturers of agricultural machinery and equipment; substantiation of field work classifiers; agricultural machinery; substantiation of classes of agricultural machinery; substantiation of the method for calculating the recommended cultivated area for each class of agricultural machinery by type of cultivated crop; substantiation of logical connectives and the type of end result in the work of the program on a system of machines; work on machine code to create a system of machines in the information field. The conducted theoretical and practical research allowed creating a pilot project of a machinery system. The work continues on improving the electronic resource "The System of Selection of Agricultural Machinery and Equipment "Meridian". After two years of operation of the resource on the Internet, conclusions are drawn and directions for further improvement are proposed.

Дегтярев Дмитрий Анатольевич, к.т.н., вед. консультант, отдел механизации Управления по технической политике, Министерство сельского хозяйства Амурской области, г. Благовещенск. Тел.: (4162) 77-27-26. E-mail: agroamur@list.ru.

Degtyarev Dmitriy Anatolyevich, Cand. Tech. Sci., Lead Consultant, Ministry of Agriculture of the Amur Region, Blagoveshchensk. Ph.: (4162) 77-27-26. E-mail: agroamur@list.ru.

Основной задачей существующих систем технологий и машин для сельскохозяйственного производства является обеспечение выбора оптимальных зональных технологий с учетом агроландшафтного разнообразия условий, уровня интенсификации производства и финансово-экономического состояния сельхозтоваропроизводителя [1-7].

В научных трудах освещены основные направления и требования к современным системам технологий и машин [1-7].

Современный рынок ставит свои задачи перед системой машин. Современная система машин должна учитывать не только различные технологии возделывания сельскохозяйственных культур, почвенно-климатические условия зоны их возделывания, но и способствовать выбору конкретной марки сельскохозяйственной техники. Кроме того, сельхозтоваропроизводителю важно иметь возможность сравнения технических характеристик различных марок сельскохозяйственной техники.

Структура современной системы машин в сфере агропромышленного комплекса предпо-

лагает наличие оптимального выбора среди множества производимых моделей в соответствии с реальными условиями сельскохозяйственного производства. Для рационального выбора модели сельскохозяйственной машины и (или) оборудования необходимо учесть большое количество факторов агропромышленного производства, а именно: почвенно-климатические условия; рельеф местных полей; технико-эксплуатационные характеристики машины, финансовую составляющую и др. На выбор модели также влияет репутация завода-изготовителя, местного дилера, качество предоставляемого им технического сервиса, доступность запасных частей, ценовая политика, политика государственного субсидирования и многое другое. Особенности системы машин должно быть отсутствие каких-либо предпочтений той или иной марке сельскохозяйственной техники, а также предоставление возможности выбора из всех производимых отечественных и зарубежных марок и моделей. В интересах будущих пользователей необходимо проведение исследовательских работ на стыке нескольких обла-

стей знаний, а именно; инженерных, агрономических, научных подходов к решению задач, основ прикладного программирования, навыков маркетолога сельскохозяйственных машин и др.

Для постановки задач будущих исследований необходимо выявить пути внедрения информационных технологий в сельском хозяйстве.

Современный уровень развития технических средств предполагает широкое внедрение компьютерных технологий в агропромышленном комплексе по следующим направлениям: системы точного земледелия, системы сбора и анализа метеорологических данных, системы орошения, спутники и др. В сфере современного развития системы машин представляются как наборы или совокупности обработок исследований, реализованные в электронном виде. Электронный вид систем машин предполагает не различный формат публикации, а именно программный продукт, в котором собраны и реализованы все самые современные исследования. Написание и доводка программ требуют высокого уровня знаний по языкам программирования. Сдерживающим фактором служит непомерно большой объем работы по созданию подобных программ (пример – программное обеспечение «Компас», «AUTOCAD» и т.п.), с которым в состоянии справиться только крупные корпорации и фирмы. Наиболее перспективным выходом будет реализация результатов исследований в HTML-коде, т.е. создание сайта, расположенного в сети «Интернет». Современные сайты мало уступают программам по возможностям и способам реализации машинного кода. Обязательным условием будет бесплатный доступ к подобным сайтам для всех категорий пользователей сети «Интернет».

В ходе исследований были сформированы следующие цели и задачи исследований.

Цель исследований – создать систему машин для комплексной механизации растениеводства, адаптированную к информационным технологиям. Для выполнения поставленной цели были необходимо выполнить решение следующих **задач** [8-14]:

1) обоснование подходов, методов, способов обработки данных для разработки системы машин, адаптированной к информационным технологиям;

2) работа по сбору и обобщению данных о моделях сельскохозяйственной техники и оборудования, эксплуатационных характеристиках,

результатов испытаний и работы в полевых условиях;

3) работа по сбору и обобщению данных о заводах-изготовителях сельскохозяйственной техники и оборудования;

4) обоснование факторов сельскохозяйственного производства, участвующих в системе машин адаптированной к информационным технологиям;

5) обоснование классификатора полевых работ в сельском хозяйстве;

6) обоснование типов сельскохозяйственных машин;

7) обоснование классификатора полевых работ в сельском хозяйстве с учетом глубины обработки почвы;

8) обоснование технических характеристик и их значений для сельскохозяйственных машин, определяющих класс;

9) обоснование классов сельскохозяйственных машин;

10) обоснование способа расчета рекомендуемой посевной площади для каждого класса сельскохозяйственных машин по видам возделываемых культур;

11) обоснование логических связей и вида конечного результата в работе программы по системе машин;

12) работа над машинным кодом по созданию системы машин в информационном поле.

При проведении исследований использовались следующие современные научные методы: многофакторное планирование, поиск компромиссных решений, математическое планирование и др. Для обоснования оптимальной площади, обрабатываемой одним типом и классом агрегатов, необходимо учесть затраты на выполнения полевой работы конкретным агрегатом, производительность агрегата, почвенно-климатические условия работы агрегата и др. Исследователями были сделаны несколько следующих допущений, способных упростить дальнейшую работу: агрегаты работают в одинаковых почвенно-климатических условиях при равной урожайности, не учитывается уровень квалификации механизатора, уровни технического сервисного обслуживания являются удовлетворительными. После отбора множества факторов, определяющих современное сельскохозяйственное производство, наиболее подходящими для реализации в информационных технологиях были определены: тип возделываемой культу-

ры; посевная площадь; тип полевой операции и глубина обработки почвы.

В ходе исследований был разработан графо-аналитический способ подбора оптимальной площади возделывания сельскохозяйственных культур для сельскохозяйственных машин и оборудования путем сравнения двух графиков: графика зависимости стоимости проведения полевой работы от суммы вышеописанных факторов и ограничивающего фактора, которым выступил агрономический срок выполнения полевой работы (рис. 1).

Данный способ требует проведения множества подготовительных расчетов и позволяет методом факторного эксперимента получить четкую зависимость оптимальной площади для определенного класса машин при проведении определенной полевой работы (рис. 2-5). Следует понимать, что значение оптимальной площади является усредненным, это, скорее, минимальное значение, при котором использование машин данного класса является экономически и эксплуатационно-технологически обоснованным. При условии грамотной эксплуатации техники, учета местных почвенно-климатических условий, высокого уровня сервисно-технического обслуживания, использования оптимальных настроек режимов работы, значение посевной площади для какого-либо типа и класса может увеличиться до двух раз.

Итогом теоретических и практических исследований, проведенных на протяжении 10 лет [8-14], стал запущенный в 2018 г. пилотный проект системы машин, адаптированной к информационным технологиям под названием «Система подбора сельскохозяйственной техники и оборудования «Меридиан» (далее – СПСТО «Меридиан») [13]. Пилотная версия сайта включала в себя: 3 модуля подбора сельскохозяйственной техники и оборудования по различным параметрам и факторам сельскохозяйственного производства; 555 сборок сельскохозяйственной техники (в формате HTML и Microsoft Word); 3518 моделей техники, в т.ч: зубовых борон – 77 моделей, тракторов – 266 моделей, дисковых борон – 798 моделей, зерноуборочных комбайнов – 85 моделей, культиваторов – 591 модель, мульчировщиков – 33 модели, плугов – 411 моделей, посевных машин – 416 моделей, штригельных борон – 22 модели, прикатывающих катков – 30 моделей, опрыскивателей – 94 мо-

дели, машин для внесения удобрений – 59 моделей, почвообрабатывающих комплексов – 128 моделей, граблей-ворошилок – 86 моделей, рулонных пресс-подборщиков – 61 модель, тюковых пресс-подборщиков – 49 моделей, тракторных косилок – 126 моделей, тракторных косилок-плющилок – 29 моделей, кормоуборочных комбайнов – 41 модель, рассадопосадочных машин – 3 модели, ботвоудалителей – 11 моделей, тракторных прицепов – 56 моделей, гребне- и грядообразователей – 11 моделей, уборочных машин – 35 моделей и др. Данная версия обеспечивалась работой 5932 электронными файлами формата HTML и др., и включала в себя информацию 40 российских и зарубежных заводов-производителей. В настоящее время первая пробная версия представлена на электронном ресурсе [14].

Работы по наполнению СПСТО «Меридиан» продолжаются в настоящее время. По состоянию на 01.06.2020 СПСТО «Меридиан» включает в себя: данные 147 российских и зарубежных заводов-изготовителей, более 8700 моделей сельскохозяйственной техники и оборудования, 637 сборок моделей, содержащих: зубовых борон – 165 моделей, тракторов – 350, дисковых борон – 1189, зерноуборочных комбайнов – 85, культиваторов – 1183, плугов – 495, посевных машин – 974, опрыскивателей и разбрызгивателей – 529, почвообрабатывающих комплексов – 265, пресс-подборщиков – 271, кормоуборочных комбайнов – 42 модели и др. Сегодняшняя версия обеспечивается работой более 10000 электронных файлов различных форматов. Движется к своему завершению работа по созданию логических связей модулей СПСТО «Меридиан» между собой для удобства пользования системой.

После «обкатки» СПСТО «Меридиан» в сети Интернет в течение двух лет, поступления отзывов, предложений, проведения дополнительных исследований были сделаны следующие предварительные выводы:

1) данная система может использоваться сельхозтоваропроизводителями как аналог системы машин;

2) данная система актуальна, проста и удобна в использовании;

количество посещения сайта СПСТО «Меридиан» доказывает актуальность проводимых исследований (рис. 6).

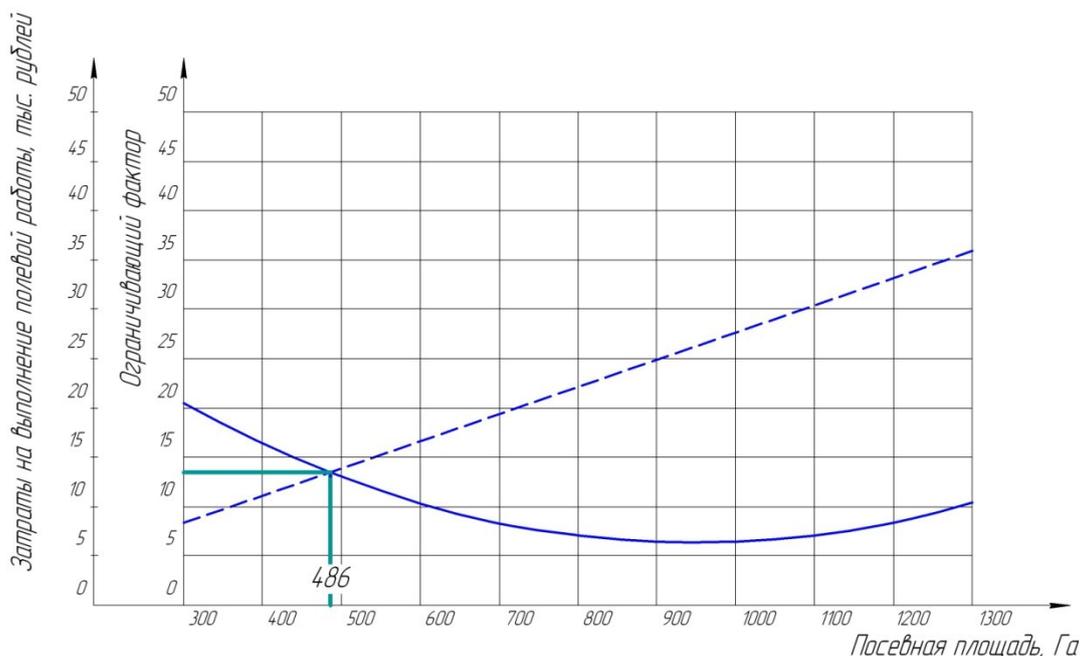


Рис. 1. Графоаналитический метод подбора оптимальной посевной площади в зависимости от типа и класса сельскохозяйственной машины

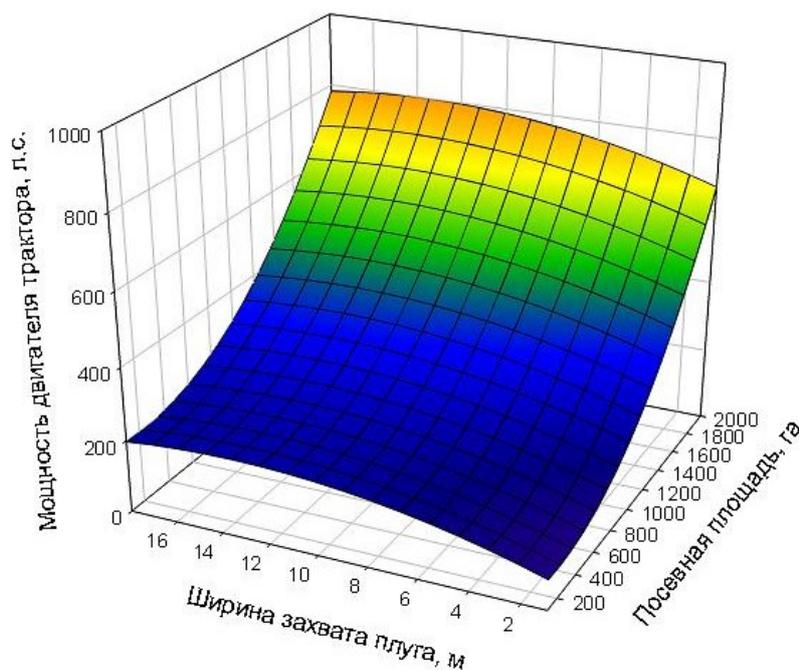


Рис. 2. Поверхность отклика зависимости мощности двигателя трактора от ширины захвата плуга и посевной площади при зафиксированном на нулевом уровне значении глубины обработки почвы

В ходе исследований выявлены следующие проблемы, противоречия и недоработки в работе электронного ресурса:

1) наличие большого количества российских и зарубежных заводов-производителей сельскохозяйственной техники и оборудования затрудняет процесс отслеживания и внесения в систему новых моделей и занимает достаточно много времени;

2) машины для различных полевых операций, рекомендуемые СПСТО «Меридиан» для одной и той же посевной площади, не всегда могут агрегатироваться с трактором одной и той же мощности и (или) тягового класса;

3) наличие большого количества HTML-файлов в электронном ресурсе требует большого количества времени для внесения даже незначительных изменений.

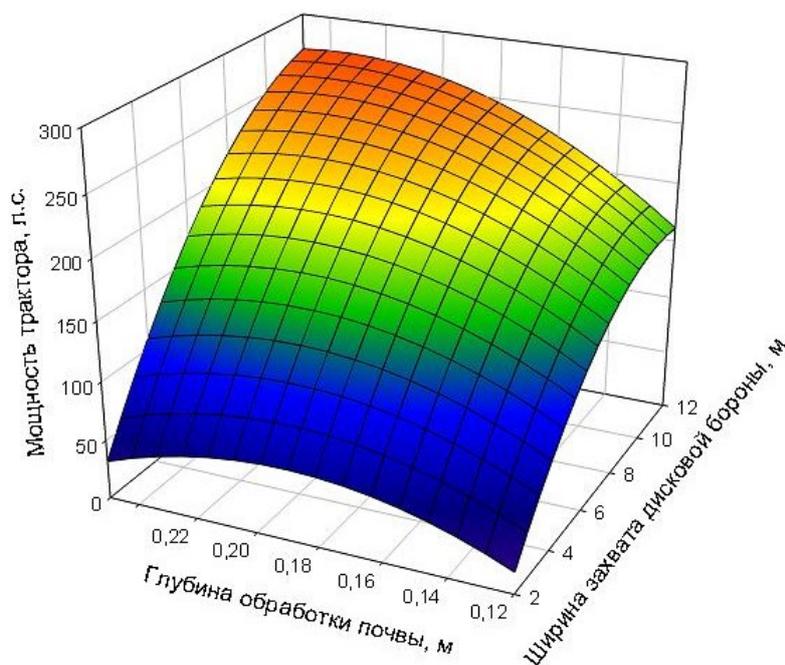


Рис. 3. Поверхность отклика зависимости мощности двигателя трактора от ширины захвата дисковой боронь и глубины обработки почвы при зафиксированном на нулевом уровне значении посевной площади

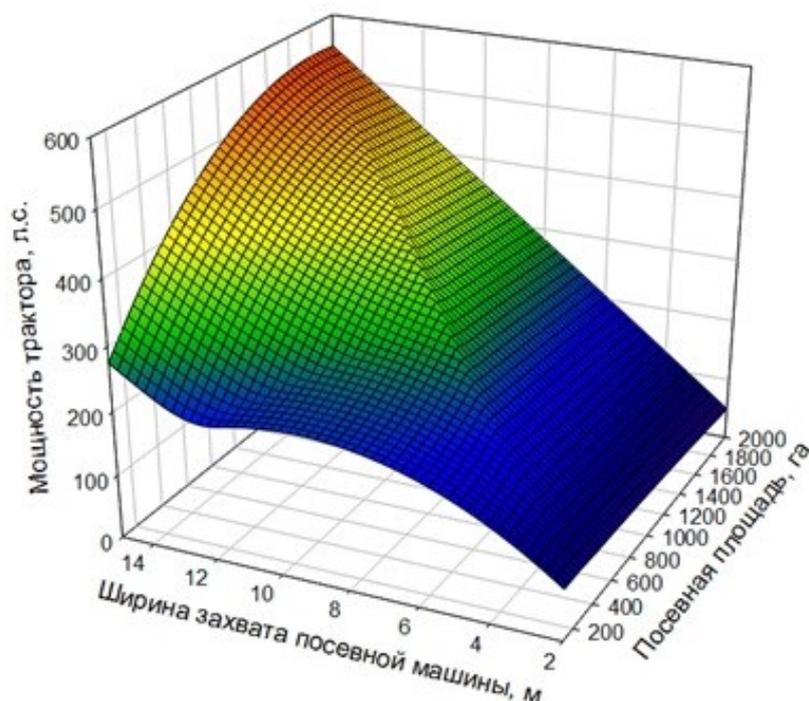


Рис. 4. Поверхность отклика зависимости мощности двигателя трактора от ширины захвата посевной машины и посевной площади при посеве зерновых и сои по стерне

Таким образом, для того чтобы СПСТО «Меридиан» стала полноценным аналогом и преемником системы машин для агропромышленного комплекса, необходимо проведение следующих мероприятий:

1) создание модуля, связывающего в одну логическую цепь факторы сельскохозяйственного производства, сельскохозяйственный трактор

и модели сельскохозяйственной техники и оборудования;

2) создание информационной платформы для системы машин, созданной с применением языка программирования PHP (или аналогов), технологии Ajax, использования серверных баз MySQL и других современных информационных технологий.

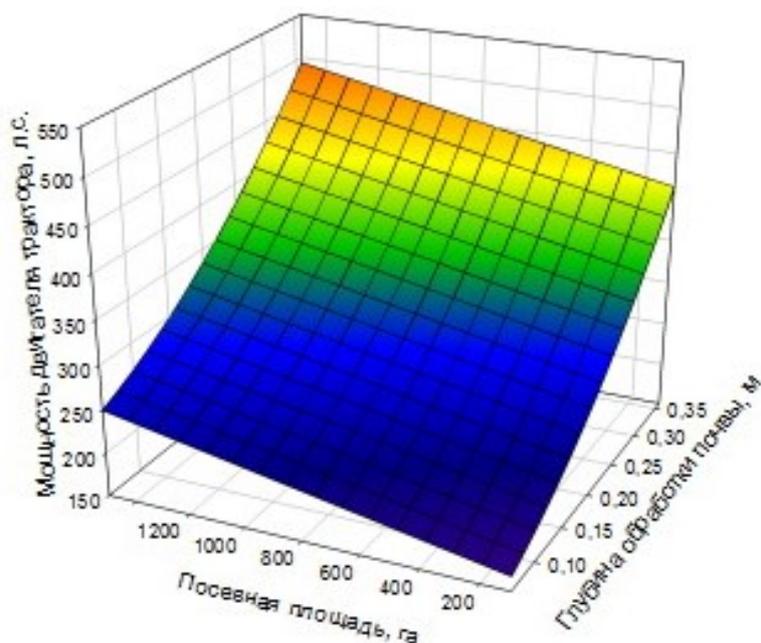


Рис. 5. Поверхность отклика зависимости мощности двигателя трактора от глубины обработки почвы и посевной площади при зафиксированном на нулевом уровне значении ширины захвата культиватора

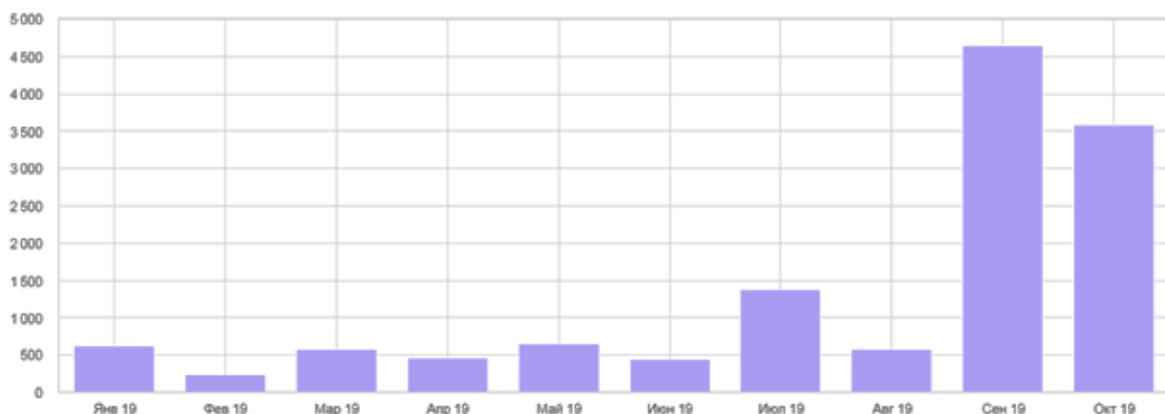


Рис. 6. Показатели среднего количества просмотров в месяц сайта [13] СПСТО «Меридиан» за период с 01.01.2019-01.11.2019

Библиографический список

1. Альт, В. В. Применение современных систем машин в АПК на основе информационных технологий / В.В. Альт, С.П. Исакова, Е.А. Лапченко. – Текст: непосредственный // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сборник статей: в 3 книгах / XI Международная научно-практическая конференция (4-5 февраля 2016 г.). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2016. – Кн. 3. – С. 7-8.
2. Елизаров, В. П. Система технологий и машин как элемент технической политики в АПК Российской Федерации / В. П. Елизаров, Н. М. Антышев, В. М. Бейлис. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2008. – № 3 (4). – С. 16-19.

3. Развитие системы машин – путь технического прогресса в сельскохозяйственном производстве / В. П. Елизаров, В. Г. Шевцов, В. М. Бейлис, В. М. Коротченя. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2014. – № 6. – С. 14-19.
4. Измайлов, А. Ю. Система машин и технологий для комплексной механизации и автоматизации сельскохозяйственного производства на период до 2020 года / А. Ю. Измайлов, Я. П. Лобачевский. – Текст: непосредственный // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2013. – № 6. – С. 6-10.
5. Савченко, О. Ф. Применение информационных технологий в инженерно-технической системе АПК / О. Ф. Савченко, А. В. Шинделов. –

Текст: непосредственный // Вестник НГАУ. – 2013. – № 4 (29). – С. 99-104.

6. Система земледелия Амурской области / ответственный редактор В. А. Тильба. – Благовещенск: ИПК «Приамурье», 2003. – Текст: непосредственный.

7. Система технологий и машин для комплексной механизации растениеводства Амурской области на 2011-2015 годы / под общей редакцией: И. В. Бумбара, А. Н. Панасюка, В. А. Тильбы. – Благовещенск: ДальГАУ, 2011. – 263 с. – Текст: непосредственный.

8. Дегтярев, Д. А. К вопросу «Система технологий и машин для возделывания сельскохозяйственных культур» / Д. А. Дегтярев. – Текст: непосредственный // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России (г. Благовещенск, 5 апреля 2017 г.): в 2 частях. – Благовещенск: Изд-во Дальневосточного ГАУ, 2017. – Ч. 1. – С. 274-276.

9. Дегтярев, Д. А. Основы методологии системы подбора сельскохозяйственной техники и оборудования «Меридиан» / Д. А. Дегтярев. – Текст: непосредственный // Современные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сборник научных трудов ДальГАУ. – Благовещенск: ДальГАУ, 2017. – С. 61-66.

10. Дегтярев, Д. А. Особенности применения IT-технологий в сфере агропромышленного комплекса на примере электронного ресурса «Система подбора сельскохозяйственной техники и оборудования «Меридиан» / Д. А. Дегтярев. – Текст: непосредственный // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: тезисы докладов всероссийской научно-практической конференции. – Благовещенск: ДальГАУ, 2019. – С. 15-17.

11. Дегтярев, Д. А. Особенности реализации системы подбора сельскохозяйственной техники и оборудования «Меридиан» в XHTML-коде / Д. А. Дегтярев, Е. А. Павленко. – Текст: непосредственный // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: сборник научных трудов ДальГАУ. – Благовещенск: ДальГАУ, 2018. – Ч. 1. – С. 129-133.

12. Дегтярев, Д. А. Система подбора сельскохозяйственной техники и оборудования «Меридиан», как фактор сопутствующий развитию сельскохозяйственного производства / Д. А. Дег-

тярев. – Текст: электронный // Сетевое издание «Научная и исследовательская работа». (Свидетельство о регистрации средства массовой информации от 07.03.2013 Эл № 77-53120). – Дата публикации 01.06.2018. – URL: <http://manyfactors.ru/>; раздел: Электронные версии журнала; раздел: Сельское хозяйство.

13. URL: <http://sistm.tech/> (дата обращения: 11.05.2020). – Текст: электронный.

14. URL: <http://manyfactors.ru/> (дата обращения: 11.05.2020). – Текст: электронный.

References

1. Alt V.V., Isakova S.P., Lapchenko E.A. Primenenie sovremennykh sistem mashin v APK na osnove informatsionnykh tekhnologiy // Agrarnaya nauka – selskomu khozyaystvu: sbornik statey: v 3 kn. / XI Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (4-5 fevralya 2016 g.). – Barnaul: RIO Altayskogo GAU, 2016. – Kn. 3. – S. 7-8.

2. Elizarov V.P., Antyshev N.M., Beylis V.M. Sistema tekhnologiy i mashin kak element tekhnicheskoy politiki v APK Rossiyskoy Federatsii // Selskokhozyaystvennye mashiny i tekhnologii. – 2008. – No. 3 (4). – S. 16-19.

3. Elizarov V.P., Shevtsov V.G., Beylis V.M., Korotchenya V.M. Razvitie sistemy mashin – put tekhnicheskogo progressa v selskokhozyaystvennom proizvodstve // Selskokhozyaystvennye mashiny i tekhnologii. – 2014. – No. 6. – S. 14-19.

4. Izmaylov A.Yu., Lobachevskiy Ya.P. Sistema mashin i tekhnologiy dlya kompleksnoy mekhanizatsii i avtomatizatsii selskokhozyaystvennogo proizvodstva na period do 2020 goda // Selskokhozyaystvennye mashiny i tekhnologii. – 2013. – No. 6. – S. 6-10.

5. Savchenko O.F., Shindelov A.V. Primenenie informatsionnykh tekhnologiy v inzhenerno-tekhnicheskoy sistema APK // Vestnik NGAU. – 2013. – No. 4 (29). – S. 99-104.

6. Sistema zemledeliya Amurskoy oblasti / otv. red. V.A. Tilba. – Blagoveshchensk: ИПК «Priamure», 2003.

7. Sistema tekhnologiy i mashin dlya kompleksnoy mekhanizatsii rastenievodstva Amurskoy oblasti na 2011-2015 gody. / pod obshch. red. I.V. Bumbara, A.N. Panasyuka, V.A. Tilby. – Blagoveshchensk: DalGAU, 2011. – 263 s.

8. Degtyarev D.A. K voprosu «Sistema tekhnologiy i mashin dlya vzdelyvaniya selskokhozyaystvennykh kultur» // Agropromyshlennyy kom-

pleks: problemy i perspektivy razvitiya: mater. mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyashchennoy Godu ekologii v Rossii (Blagoveshchensk, 5 aprelya 2017 g.). V 2 ch. Ch.1. – Blagoveshchensk: Izd-vo Dalnevostochnogo GAU, 2017. – S. 274-276.

9. Degtyarev D.A. Osnovy metodologii sistemy podbora selskokhozyaystvennoy tekhniki i oborudovaniya «Meridian» // Sovremennyye tekhnologii proizvodstva i pererabotki selskokhozyaystvennoy produktsii: sb. nauch. tr DalGAU. – Blagoveshchensk: DalGAU, 2017. – S. 61-66.

10. Degtyarev D.A. Osobennosti primeneniya IT-tekhnologiy v sfere agropromyshlennogo kompleksa na primere elektronnoy resursa «Sistema podbora selskokhozyaystvennoy tekhniki i oborudovaniya «Meridian» // Agropromyshlennyy kompleks: problemy i perspektivy razvitiya: tezisy dokladov Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Blagoveshchensk: DalGAU, 2019. – S. 15-17.

11. Degtyarev D.A. Osobennosti realizatsii sistemy podbora selskokhozyaystvennoy tekhniki i oborudovaniya «Meridian» v XHTML-kode / E.A. Pavlenko // Agropromyshlennyy kompleks: problemy i perspektivy razvitiya: sb. nauch. tr. DalGAU. – Blagoveshchensk: DalGAU, 2018. – Ch. 1. – S. 129-133.

12. Degtyarev D.A. Sistema podbora selskokhozyaystvennoy tekhniki i oborudovaniya «Meridian» kak faktor sopushtvuyushchiy razvitiyu selskokhozyaystvennogo proizvodstva // Setevoye izdanie «Nauchnaya i issledovatel'skaya rabota» (Svidetel'stvo o registratsii sredstva massovoy informatsii ot 07.03.2013 EI № 77-53120). Data publikatsii 01.06.2018. Rezhim dostupa k state: <http://manyfactors.ru/>; razdel: Elektronnyye versii zhurnala; Razdel: Selskoye khozyaystvo.

13. <http://sistm.tech/>. (Data obrashcheniya 11.05.2020).

14. <http://manyfactors.ru/>. (Data obrashcheniya 11.05.2020).



УДК 637.11

В.В. Садов, Н.И. Капустин
V.V. Sadov, N.I. Kapustin

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ СИСТЕМ ДОЕНИЯ КОРОВ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

THE DEVELOPMENT TRENDS AND PROSPECTS OF COW MILKING SYSTEMS IN THE ALTAI REGION

Ключевые слова: доение коров, доильная установка, круговой коровник, себестоимость продукции, беспривязное содержание, привязное содержание.

Животноводческая отрасль является одной из основных в сельском хозяйстве. В этом случае получение животноводческой продукции должно способствовать модернизации производства и снижению затрат труда на единицу продукции. С развитием семейных ферм и крестьянско-фермерских хозяйств остро встал вопрос

механизации животноводства при небольшом поголовье дойного стада. Попытки создать оборудование для малых ферм на 50-100 коров делались в последние десятилетия. Один из острых вопросов это доение коров. Существующие технологии содержания коров - на привязи и без привязи соподчинены как объемно-планировочные решения зданий, так и набор технологического оборудования. Одним из проверенных конструкций таких коровников является круговой конструкции Алтайского НИПТИЖ. Он имеет следующие пре-