DOI <http://dx.doi.org/10.18551/rjoas.2016-02.08>

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И РАЗРАБОТКА
ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫРАБОТКИ
УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

COMPUTER-AIDED DESIGN OF AGRICULTURAL SYSTEMS AND DEVELOPMENT
OF PROGRAM COMPLEXES FOR ENSURING OF ADMINISTRATIVE DECISIONS
AT THE ORGANIZING OF AGRICULTURAL PRODUCTION

Плыгун С.А.^{1,2*}, кандидат сельскохозяйственных наук

Plygun S.A., Candidate of Agricultural Sciences

Лобков В.Т., доктор сельскохозяйственных наук

Lobkov V.T., Doctor of Agricultural Sciences

Абакумов Н.И., Бобкова Ю.А., Золотухин А.И., кандидаты сельскохозяйственных наук

Abakumov N.I., Bobkova Y.A., Zolotuhin A.I., Candidates of Agricultural Sciences

¹**Орловский государственный аграрный университет, Орел, Россия**

Orel State Agrarian University, Orel City, Russia

Глинушкин А.П., доктор сельскохозяйственных наук

Glinushkin A.P., Doctor of Agricultural Sciences

²**Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии,
Московская область, Россия**

All-Russian Research Institute of Phytopathology, Moscow Region, Russia

Полухин А.А.^{1,2,3}, доктор экономических наук

Polukhin A.A., Doctor of Economic Sciences

³**Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского
хозяйства, Москва, Россия**

All-Russian Research Institute of Agricultural Economics, Moscow, Russia

*E-mail: rjoas@yandex.ru

АННОТАЦИЯ

В статье приведены основные результаты совместной работы коллектива кафедры земледелия Орловского ГАУ и ряда научно-образовательных учреждений России по решению вопроса разработки автоматизированных программных комплексов для проектирования систем земледелия и обеспечения выработки управленческих решений при организации сельскохозяйственного производства. Приведено описание ряда программных продуктов, которые могут быть использованы фермерами, частными компаниями, экономическими службами сельскохозяйственных предприятий, региональными органами управления АПК, научными и научно-образовательными учреждениями при решении соответствующих задач.

ABSTRACT

The article presents the main results of joint work of Soil Science Department of the Orel State Agrarian University and a number of scientific and educational institutions of Russia to address issue of development of automated software systems for design of agricultural systems and ensuring of administrative decisions at organizing of agricultural production. Described software products that can be used by farmers, private companies, economic services of agricultural enterprises, regional AIC authorities, scientific and educational institutions in the solution of corresponding problems.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Системы земледелия, автоматизация проектирования, управленческие решения, организация сельскохозяйственного производства, программные продукты.

KEY WORDS

Agricultural systems, design automation, management decisions, organizing of agricultural production, software.

Обеспечение эффективности сельскохозяйственного производства включает множество вопросов, решение которых в значительной степени сдерживается не столько отсутствием технических или организационных решений, а сложностью системного перехода на качественно новый уровень планирования и ведения сельского хозяйства по правилам и законам информационного общества, - общества XXI века, в развитии которого ключевыми векторами стали такие свойства как универсальность, многозадачность, гибридность.

Именно качественно новый уровень планирования информационного общества предопределяет развитие новых методов и приемов обеспечения эффективности управленческих решений. Так, наряду с экспертной оценкой и технологией форсайта важное значение приобретает оценка многовариантности развития сложных систем, которая в свою очередь, базируется на автоматизированных прогностических моделях и системах, учитывающих весь возможный комплекс исходных данных и показателей, отражающих вектор и динамику изучаемых систем – будь это технико-технологический комплекс отдельного предприятия, отрасли, или агроэкосистема конкретного землепользования, или природно-климатическая зона. Независимо от уровня изучаемой системы, автоматизация определения многовариантности развития является эффективным инструментом управления и прогнозирования как в средне-, так и долгосрочной перспективе.

Особую роль автоматизация проектирования сложных систем и прогнозирование их развития занимает в сфере биологизированных технологий управления производственными, средообразующими и природоохранными функциями агроландшафтов. Обусловлено это многовекторностью факторов, определяющих развитие агроэкосистем, и приоритетностью почвенно-биологического фактора в обеспечении продовольственной безопасности и экологической сбалансированности аграрного производства.

Важно понимать, что базовыми моделями при построении прогностических и автоматизированных систем аграрного профиля выступают данные многолетних исследований, посвященных роли биоразнообразия в агроэкосистемах как фактора оптимизации биологической активности почвы; научным основам экологической сбалансированности растениеводства за счет рационального использованию средовосстанавливающей способности растений; определению основных направления биологизации применительно к различным почвенно-климатическим и хозяйственным условиям; разработке новых методов диагностики состояния почвенной среды; дифференциации использования способов интенсификации биологических факторов с учетом эколого-ландшафтного аспекта; эколого-стабилизирующему значению кормовых культур в растениеводстве; агроэкологическим аспекты явления почвоутомления; разработке методик оптимизации севооборотов по фактору почвоутомления и определения оптимальной доли многолетних трав на пашне; оптимизации агрофитоценозов, структуры севооборотов на основе биологических особенностей сельскохозяйственных культур с целью стабилизации и повышения эффективности растениеводства; практического опыта использования элементов биологизации земледелия.

В наших исследованиях в основе предлагаемых программных решений – результаты многолетних опытов кафедры земледелия ФГБОУ ВО Орловский ГАУ и научных организаций-партнеров (ВНИИЭСХ, ВНИИФ, Оренбургский ГАУ и др.) в области изучения биологизированных систем и управления экономико-производственными процессами в земледелии. В период 2006-2016 гг. подготовлено и зарегистрировано более 20 программных продуктов, предназначенных для решения вопросов мониторинга, автоматизированного построения систем земледелия и выработки управленческих решений при организации сельскохозяйственного производства. Описание наиболее значимых разработок приведено ниже.

«Agroweeds: каталог сорных растений Центральной России» (Свидетельство о государственной регистрации базы данных для ЭВМ №2008620016) - база данных содержит описание ботанических признаков основных сорных растений Центральной

России, а также их биологических особенностей и фотографические изображения по фазам развития, и представляет собой единый скомпилированный файл, обработка которого возможна встроенными средствами Microsoft Windows. База данных предназначена для специалистов в сфере сельского хозяйства и может быть использована для быстрой и точной идентификации полевых сорных растений и на основе знания их биологических особенностей разработки эффективных мер по борьбе с ними.

Функционал базы данных представлен на экранной форме, приведенной ниже.

Рисунок 1 – Экранная форма базы данных для ЭВМ «Agroweeds: каталог сорных растений Центральной России»

Сорняки – растения, произрастание которых на определённых участках нежелательно. Понятие сорные растения относительно – например, ценнейшая масличная культура подсолнечник при осыпании семян на корню и прорастании их весной следующего года может стать сорняком посевов озимой пшеницы.

Сорные растения распространены по всему земному шару. Известно несколько тысяч видов сорных растений, в России - около 1500.

Типы засоренности земель зависят от произрастания характерных, наиболее вредоносных сорняков, составляющих основной фон засорённости; с ними ведут основную борьбу. Сопутствующие сорные растения - также опасные виды, но встречаются в сравнительно небольшом количестве; против них предусматривают профилактические меры, предупреждающие их размножение. Для каждого поля и участка с учётом особенности его засорённости разрабатывают систему борьбы с сорняками, включающую агротехнические (севооборот, своевременная обработка почвы, посев, уборка урожая) и химические (применение гербицидов) меры, контроль за чистотой семенного материала, а против карантинных сорных растений – карантинные мероприятия. В свою очередь наиболее быстро и качественно данные вопросы можно решать при хорошем знании биологических особенностей сорных растений.

База данных состоит из двух взаимосвязанных полей: в первом содержатся ботанические/тривиальные названия сорных растений на русском языке в алфавитном порядке; во втором – непосредственное описание элементов из первого поля, которое включает: полное название растения и его семейства на русском и латинском языке; жизненная форма, распространённость, требовательность к условиям произрастания; фотографические изображения по фазам развития; срок прорастания; семядоли; пластинчатые листья; стебель; цветок; время цветения; количество семян на растение.

Совокупность полей, содержащих перечень и описание элементов, дают первичный ключ, обеспечивая однозначность идентификации записи. В предложенной базе данных содержатся сведения по 168 основным сорным растениям Центральной России.

«Расчёт норм удобрений в севообороте балансовым методом – agrochem 1.0» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2007613639) – программа для расчёта норм удобрений в севооборотах методом элементарного баланса, которая позволяет определить норму и составить плана известкования севооборота; установить обеспеченность и место внесения органического удобрения в севообороте; рассчитать нормы удобрений в зависимости от планируемой урожайности культур в севообороте; определить баланс элементов питания в севообороте и его интенсивность. Исходный код программы реализован с использованием Visual Basic Script и включает отдельные программные модули для расчета и определения оптимальности значений исходных показателей, используемых для проведения расчетов.

Балансовый метод определения доз удобрений основан на знании выноса питательных веществ с урожаем сельскохозяйственных культур и учете коэффициентов использования питательных веществ из почвы и удобрений. Данная программа позволяет произвести расчет норм удобрений на запланированный урожай в севопольном севообороте, имея информацию о генетической принадлежности почв, их гранулометрическому составу, содержанию гумуса, подвижных соединений фосфора и калия и почвенной реакции по каждому отдельному полю.

Программа позволяет составить план известкования в севообороте, исходя из конкретных видов известковых материалов (база данных по известковым материалам прилагается) и рассчитать накопление органических удобрений, исходя из количества скота по видам, и предусмотреть место их внесения в севообороте. В случае низкой насыщенности пашни навозом предусматриваются мероприятия по увеличению накопления органического удобрения путём приготовления различных видов компоста.

В программу включена база данных по ассортименту, составу и особенностям применения азотных, фосфорных и калийных удобрений.

The screenshot displays the 'agrochem 1.0' software interface, which is a complex form for calculating fertilizer norms. It is organized into several vertical panels and sections, each with a green header. The sections include:

- Ввод исходных данных (Input of initial data):** Fields for crop rotation type, soil type, and planned yields.
- Расчет норм удобрений (Calculation of fertilizer norms):** Multiple sub-sections for calculating norms for different crops and fertilizers (Nitrogen, Phosphorus, Potassium).
- Расчет нормы известкования (Calculation of liming norm):** Fields for soil acidity and liming material.
- Расчет нормы органических удобрений (Calculation of organic fertilizer norm):** Fields for manure and compost inputs.
- Вывод результатов (Output of results):** A summary table showing calculated fertilizer norms and liming requirements.

The interface uses a combination of text boxes for data entry, checkboxes for selection, and tables for displaying results. The overall layout is functional and typical of older agricultural software.

Рисунок 2 - Общий вид программы для ЭВМ «Расчёт норм удобрений в севообороте балансовым методом – agrochem 1.0»

В целом, разработанная модель предусматривает выдачу рекомендаций по следующим показателям: рациональные дозы органических и минеральных удобрений в расчете на планируемый урожай в зависимости от свойств почв и других факторов для каждого поля; общее количество удобрений по видам в целом по севообороту; баланс элементов питания в севообороте.

Рисунок 3 – Экранная форма расчетных блоков программы для ЭВМ «Расчёт норм удобрений в севообороте балансовым методом – agrochem 1.0»

«Программирование урожайности и качества зерна озимой пшеницы – WheatCalc v1.0» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2013616619) - программа для прогнозирования урожайности и качества зерна озимой пшеницы в зависимости от различных агротехнических приемов и условий ее выращивания.

Рисунок 4 – Экранная форма программы для ЭВМ «Программирование урожайности и качества зерна озимой пшеницы – WheatCalc v1.0»

Программа может быть использована фермерами, специалистами сельскохозяйственных предприятий, региональными органами управления АПК, научными и научно-образовательными учреждениями, и обеспечивает выполнение следующих функций: прогнозирование оптимальных значений по величине

урожайности и качеству зерна в различных вариантах технологий возделывания озимой пшеницы; выбор вариантов технологий для получения максимальной урожайности озимой пшеницы; выбор вариантов технологий для получения высококачественного зерна озимой пшеницы.

«Gtemp v1.0 - bacteriosis of germinating seeds and plants of spring wheat in the laboratory under the influence of temperature» и «Gmet v1.0 – determination of the level of heavy metal accumulation in grain spring wheat depending on the phytosanitary status of plants and elements of protection» (свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ №2011618840 и №2011618841).

При проведении лабораторных, полевых, производственных исследований нередко задаешься вопросом, как в производстве ведется посевная. В каких условиях приходится начинать жизнь молодым растениям и сколько из них по тем или иным причинам не формируют полноценную продуктивность или вообще остаются в разряде несостоявшихся.

По многочисленным данным ученых, практиков, нередко, только 50% высеванных всхожих семян дают хозяйственную продуктивность. Остальные, как правило, погибают или не дают хозяйственно значимого урожая. Распространенность, развитие и вредоносность корневой гнили одна из главных причин такого состояния дел в отношении яровой пшеницы.

На основе лабораторных и полевых изучений вредоносности бактериоза и в сочетании его с корневой гнилью, получены данные представленные в ряде публикаций [Глинушкин и др., 2009-2015]. Их детальное изучение с применением математических методов оценки результатов позволило разработать несколько программных продуктов, прогнозирующих поведение растений пшеницы в зависимости от уровня заражения, температурных и прочих условий.

Температура, °C	Длина, см													
	растений	вредоносность	количество	вредоносность	корней									
					1-го	вредоносность	2-го	вредоносность	3-го	вредоносность	4-го	вредоносность	5-го	вредоносность
5	11.3±2.1	33.9	5.1±2.6	28.2	8.9±2.4	36.9	7.8±2.1	40.9	6.6±1.7	38.9	5.1±2.0	37.0	3.3±1.1	45.9
10	12.1±2.3	29.2	6.2±1.4	12.7	9.3±2.0	34.0	8.1±2.3	38.6	7.1±2.1	34.3	6.2±2.1	23.5	4.1±0.7	32.8
15	13.4±3.0	21.6	6.5±1.7	8.4	11.2±3.6	20.6	10.1±3.8	23.5	7.7±3.1	28.7	6.1±2.7	24.7	5.3±1.5	13.1
20	15.4±3.2	9.9	6.8±0.9	4.2	13.6±2.7	3.5	12.0±2.5	9.1	10.3±2.1	4.6	7.6±1.9	6.2	6.8±1.4	-
25	17.1±2.7	-	7.1±1.1	-	14.1±1.3	-	13.2±1.6	-	10.8±1.9	-	8.1±1.7	-	6.1±1.6	-
30	15.4±3.2	9.9	6.8±1.8	4.2	13.6±2.7	3.5	12.0±2.5	9.1	9.8±2.1	9.2	7.1±1.9	12.3	5.8±1.4	4.9
35	16.1±3.4	5.8	6.8±2.1	4.2	12.8±3.1	9.2	10.1±2.4	23.5	8.8±1.9	18.5	6.3±1.7	22.2	3.1±1.5	49.2

Рисунок 5 – Экранная форма программы для ЭВМ «Gtemp v1.0 - bacteriosis of germinating seeds and plants of spring wheat in the laboratory under the influence of temperature»

На основе многолетних исследований получены 4 компьютерные модели, позволяющие планировать урожай (с вероятностью >77%) в зависимости от климатических и фитосанитарных условий производства пшеницы в степной зоне Южного Урала. Прогностическая оценка потерь растений яровой пшеницы от бактериоза *X. translucens* и корневых гнилей с помощью разработанной компьютерной программы, может использоваться при планировании урожайности и сортообновлении.

Рисунок 6 – Экранные формы программы для ЭВМ « Gmet v1.0 – determination of the level of heavy metal accumulation in grain spring wheat depending on the phytosanitary status of plants and elements of protection»

На основе разработанных моделей и анализа требуемых показателей для реализации поставленных задач использовался язык программирования Visual Basic Script. Программы в данном случае может быть представлены как в виде файла формата *.hta (HTML Application), если продукт предназначен для индивидуального пользователя, так и в виде web-приложений, если они предназначены для сети клиентов.

Разработанные программы активно применяются специалистами, занимающимися проблемами качества семян, в частности в филиале Россельхозцентра по Оренбургской области, в учреждениях ФАНО России - Всероссийском научно-исследовательском институте фитопатологии, Оренбургском научно-исследовательском институте сельского хозяйства, а также частными организациями.

«Расчёт агроэкологического потенциала и уровня почвоутомления в севооборотах сельскохозяйственных культур – FComparer v1.0» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011614053) - программа для расчёта агроэкологического потенциала и уровня почвоутомления в севооборотах сельскохозяйственных культур, которая позволяет: осуществлять расчет условной и максимальной эффективности севооборотов по чередованию культур; автоматически определять агроэкологический потенциал и уровень почвоутомления в севооборотах сельскохозяйственных культур.

Рисунок 7 – Экранная форма программы для ЭВМ «Расчёт агроэкологического потенциала и уровня почвоутомления в севооборотах сельскохозяйственных культур – FComparer v1.0»

Решение задач защиты почв от эрозии при организации земельной территории должно сочетаться с дифференциацией использования пашни, а также показателями почвенных, рельефных и гидротермическими условий. Установлено, что оптимальным является сочетание организации земельной прямолинейно-контурной на склонах от 1 до 3°, контурно-параллельной на склонах от 3 до 5° и контурно-буферной на склонах более 5°.

При разработке структуры посевных площадей и севооборотов необходимо использовать методы автоматизированного проектирования. Это позволяет оптимизировать структуру посевных площадей, набор и чередования культур в пространстве и времени, снижать нагрузку на почвы за счет размещения культур по отличным и хорошим предшественникам.

Программа рассчитана на студентов и аспирантов высших учебных заведений по агрономическим специальностям, агрономов, а также работников сельского хозяйства, интересующихся вопросами почвозащитного земледелия и биологизации земледелия. Также она полезна для экологов занимающихся вопросами экологической экспертизы и предотвращения деградации почв в результате антропогенного воздействия.

«Расчет массопереноса в почвенном и водоносных горизонтах в вертикальном и латеральном направлениях в условиях интенсивного сельскохозяйственного производства – Filter Complex v1.0» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011614248) – программное обеспечение, позволяющее оптимизировать вычислительный процесс моделирования загрязнения почвенного и водоносного горизонтов.

В основу программного комплекса заложены математические модели, реализованные в двух программных блоках:

1) «RFilter v1.0 – расчёт скорости фильтрации загрязнителей почвенного и водоносных горизонтов в условиях сельскохозяйственного производства» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011613400);

2) «MFilter v1.0 – расчет массопереноса в почвенном и водоносных горизонтах в условиях сельскохозяйственного производства» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011613401).

Filter Complex v1.0 позволяет проводить расчеты для геофильтрационного моделирования, гидрогеологических расчетов коэффициента фильтрации, скорости фильтрации, как в латеральном так и вертикальном направлении, а также при поиске вектора течения естественного потока. Применение программного комплекса позволяет сократить время расчетной части до 0,25 чел./день и общее время на выполнение данных работ до 3,60 чел./день (1 категория сложности) и 7,79 чел./день (2 категория сложности). Оптимизация сроков выполнения работ дает соответствующий экономический эффект в виде экономии денежных средств, при расчетах зон санитарной охраны 1 и 2 категории сложности.

«Составление и расчёт электронных технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур – ietech 2.0» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2006613438) – программа, предназначенная для расчёта экономической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур путём составления электронных технологических карт, и обеспечивающая комплексный расчёт затрат по различным статьям расходов, поддержку до 26 технологических операций, и возможность определения оптимального варианта возделывания сельскохозяйственных культур в зависимости от режима использования земель севооборота по векторам «оптимум», «минимум» и «максимум» для таких показателей как экологическая устойчивость агроэкосистем, плодородие и валовое производство сельскохозяйственной продукции.

Исходный код программы реализован с использованием Visual Basic Script и включает отдельные программные модули для расчета и определения оптимальности значений исходных показателей, используемых для проведения расчетов. Для обработки большого числа исходных данных были использованы однородные массивы, которые по мере введения новых показателей в расчетные модели, оптимизировались в зависимости от выбранных векторов расчетов на «оптимум», «минимум» или «максимум» итоговых значений целевых показателей.

В расчетной модели были использованы технологические, технические, организационные и экономические показатели, в том числе такие как валовое производство, производственные затраты, себестоимость одной тонны продукции и др. Функционал программного комплекса и расчетные блоки представлены на экранных формах, приведенных ниже.

Рисунок 8 – Общий вид программы для ЭВМ «Составление и расчёт электронных технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур – ietech 2.0»

Система ХСЗР и удобрений

Название, препаративная форма, % д.в.		Норма расхода на 1 га или 1 т, кг (л)	Стоимость 1 кг (л), руб.	Всего, руб.	Норма расхода рабочей жидкости, л/га	Всего рабочего раствора, т
1	2	3	4	5	6	7
Протравители	1					
	2					
Гербициды	1					
	2					
	3					
Фунгициды	1					
	2					
	3					
Инсектициды	1					
	2					
	3					
Десиканты	1					
	2					
Итого	х	х	х		х	

Очистить Рассчитать

Название удобрения, % д.в.		Норма внесения, т/га	Стоимость 1 т, руб.	Затраты на всю площадь, руб.
1	2	3	4	5
Органические	1			
	2			
Азотные	1			
	2			
Фосфорные	1			
	2			
Калийные	1			
	2			
Комплексные	1			
	2			
Всего				

Очистить Рассчитать

Рисунок 9 – Экранная форма программного блока «Система ХСЗР и удобрений» программы для ЭВМ «Составление и расчёт электронных технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур – ietech 2.0»

«Технико-экономический анализ: реструктуризация и модернизация агробизнеса v1.0» (свидетельство о регистрации программ для ЭВМ №2011611649).

Основной проблемой оперативной и объективной оценки технической обеспеченности, эффективности использования сельскохозяйственной техники, эффективности внедрения новых технологий, а также целесообразности технической модернизации является высокая трудоёмкость данных расчетов. Разрабатываемые методические подходы возможно реализовывать в виде программ для ЭВМ, что позволяет оперативно получать легко интерпретируемые данные. Нами разработана методика и представлена в виде программного продукта, на который получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011611649.

При создании программы основная задача состояла в разработке математических моделей, позволяющих: определять показатели эффективности хозяйственной деятельности субъекта агробизнеса, и оценить целесообразность проведения мероприятий организационной реструктуризации и модернизации производства.

Для анализа деятельности сельскохозяйственных организаций нами разработан метод классификации, особенностью которого является распределение организаций по группам в соответствии с их рейтингом, рассчитываемым как критическое критериальное значение определенных групп экономических показателей, характеризующих результаты деятельности организации, его независимость.

Показатели для расчета балла рейтинга хозяйствующего субъекта подобраны таким образом, чтобы оценить как эффективность производства и продажи продукции,

так и эффективность использования ресурсов, его экономическую независимость и активность. Данные на основе определения рейтинга позволяют осуществить деление организаций на группы, к которым следует применять тот или иной унифицированный механизм реструктуризации.

К первой группе относятся организации, работающие стабильно, - «группа высокой надежности». Организации данной группы достаточно эффективно работают в современных условиях хозяйствования и не нуждаются в кардинальной реструктуризации своей деятельности. Ко второй группе - «группе риска» - относятся организации, находящиеся в экономическом состоянии, которое характеризуется нестабильным уровнем платежеспособности и финансовой устойчивости, недостатком собственных оборотных средств. Организациям данной группы рекомендуется искать резервы для адаптации своей деятельности к современным условиям. К третьей группе относятся организации, являющиеся неплатежеспособными, - «группа кризиса». Данная группа организаций характеризуется низким уровнем платежеспособности и финансовой устойчивости, нерентабельным производством, увеличением соотношения между заемным и собственным капиталом, недостатком собственных оборотных средств. Организации данной группы нуждаются в системной реструктуризации своей производственной деятельности.

«Оценка эффективности использования производственного потенциала в сельском хозяйстве v1.0» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011614654).

Основой программы является сравнение показателей производственной деятельности организации с нормативными значениями и средними значениями по региону.

Оценка эффективности использования производственного потенциала в сельском хозяйстве v1.0

Авторский коллектив: Полушкин А.А., Плыгин С.А., Аллатов А.В., Ставцев А.Н.
E-mail: polukhinogac@yandex.ru
Web: www.orelsau.ru

Copyright (c) ФГОУ ВПО «Орловский государственный аграрный Университет», 2010-2011

Горячие клавиши:
TAB - Переход на следующий элемент строки
SHIFT+TAB - Переход на предыдущий элемент строки
CTRL+C - Скопировать данные из элемента строки в буфер обмена
CTRL+X - Вырезать данные из элемента строки в буфер обмена
CTRL+V - Вставить данные из буфера обмена в элемент строки
ALT+F4 - Закрытие программы

☒ Исходные данные по хозяйствующим субъектам АПК

Показатели	Нормативное значение	Среднее значение по району					
	a	b	c	d	e	f	g
1 Площадь сельскохозяйственных угодий, га							
2 Площадь пашни, га							
3 Энергетические мощности, л.с.							
4 Численность работников, чел.							
5 Стоимость основных средств, тыс. руб.							
6 Амортизация основных средств, тыс. руб.							
7 Фонд оплаты труда, тыс. руб.							
8 Поголовье КРС, гол.							
9 Поголовье свиней, гол.							
10 Выручка, тыс. руб.							
11 Прибыль, тыс. руб.							
12 Урожайность основной культуры, ц/га							
13 Продуктивность по основному виду продукции животноводства							
14 Материалоотдача							
15 Собственный капитал на начало года, тыс. руб.							
16 Собственный капитал на конец года, тыс. руб.							
17 Фондоотдача по выручке от продаж							
Группа предприятий по уровню и эффективности использования производственного потенциала							

рассчитать сохранить

Рисунок 10 – Экранная форма программы для ЭВМ «Оценка эффективности использования производственного потенциала в сельском хозяйстве v1.0»

Предлагаемая программа для ЭВМ, служащая для оценки уровня производственного потенциала организации обладает рядом преимуществ, среди которых можно выделить: пригодность программы для использования отдельными сельскохозяйственными организациями и для органов управления региона; структурированность, которая позволяет четко выделить и сформулировать проблемы в управлении производственным потенциалом, подлежащие решению; доступность понимания результатов всем экономическим службам организации.

«Экономическая оценка эффективности технологии возделывания зерновых культур v1.0» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011614656) – программный продукт, который предназначен для проведения сравнительного экономического анализа различных технологий возделывания зерновых культур.

Экономическая оценка эффективности технологии возделывания зерновых культур v1.0

Авторский коллектив: Лобков В.Т., Плыгун С.А., Полухин А.А.
Web: www.orelsau.ru
Copyright (с) ФГОУ ВПО «Орловский государственный аграрный Университет», 2010-2011

Горячие клавиши:
TAB - Переход на следующий элемент строки
SHIFT+TAB - Переход на предыдущий элемент строки
CTRL+C - Скопировать данные из элемента строки в буфер обмена
CTRL+X - Вырезать данные из элемента строки в буфер обмена
CTRL+V - Вставить данные из буфера обмена в элемент строки
ALT+F4 - Закрытие программы

☒ Показатели экономической оценки эффективности технологии возделывания зерновых культур

Показатели	Технологии возделывания		
	нулевая I	минимальная II	традиционная III
1 Площадь посевов, га			
2 Урожайность, ц/га			
3 Производственные затраты, руб. на 1 га			
4 Расход удобрений на 1 га, ц д.в.			
5 Расход дизельного топлива на 1 га, кг			
6 Затраты труда, тыс. чел. час.			
7 Затраты на содержание основных средств, тыс. руб.			
8 Материальные затраты, тыс. руб.			
9 Полная себестоимость проданного зерна, тыс. руб.			
10 Средняя цена реализации 1 ц, руб.			
11 Объем продаж, ц			
12 Удельный вес посевов в общей площади посевов культуры, %			
13 Валовой сбор, ц			
14 Производственные затраты, руб. на 1 ц			
15 Выручка от продаж, тыс. руб.			
16 Трудоемкость 1 ц зерна, чел. час.			
17 Материалоемкость производства, руб./руб.			
18 Фондоотдача, руб./руб.			
19 Прибыль от реализации, тыс. руб.			
20 Прибыль от реализации, руб. на 1 га			
21 Прибыль от реализации, руб. на 1 ц			
22 Рентабельность производства продукции, %			

рассчитать сохранить

Рисунок 11 – Экранная форма программы для ЭВМ «Экономическая оценка эффективности технологии возделывания зерновых культур v1.0»

При анализе эффективности оценивается влияние удельного веса и структуры (соотношения) технических и материальных затрат на конечный результат, т.е. производство сельскохозяйственной продукции. Дается оценка влияния технических средств на экономию материальных ресурсов (семян, удобрений, средств защиты растений и т.д.). Задача заключалась в построении математических моделей, позволяющих определять показатели эффективности производства зерна по различным технологиям; сформулировать общие рекомендации по повышению эффективности производства зерна.

«Экономический анализ эффективности использования зерноуборочных комбайнов v1.0» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011616281) – программа для повышения оперативности получения управленческой информации об итогах уборки зерновых культур.

Информационной базой организации эффективного использования техники является диагностика показателей загрузки, расхода ресурсов, которая в свою очередь должна опираться на рациональную систему критериев, обеспечивающих его всестороннюю оценку.

Основой программы является сравнение показателей использования зерноуборочных комбайнов различных марок в разрезе механизаторов.

Экономический анализ эффективности использования зерноуборочных комбайнов v1.0

Показатели	Ед. изм.	Марка комбайна			Марка комбайна			ВСЕГО
		Отделение №1	Отделение №2	Итого	Отделение №1	Отделение №2	Итого	
Количество комбайнов	шт							
Полевые работы	дни							
	час.							
На ремонте	дни							
	час.							
Обмолочено – всего:	га							
пшеница	га							
рапс	га							
ячмень	га							
гречиха	га							
Намолочено – всего:	тн							
пшеница	тн							
рапс	тн							
ячмень	тн							
гречиха	тн							
Расход ГСМ								
по факту, - всего	л							
на 1 га	л							
по норме, - всего	л							
на 1 га	л							
Расход масла	л							
Выполнено нормо-смен	н/см							
Затраты – всего :	руб.							
Оплата труда	руб.							
Полевые работы	руб.							
На ремонте	руб.							
Начисления на з/п	руб.							
Стоимость:								
горючего: фактически	руб.							
норма	руб.							
дизельного масла	руб.							
Стоимость:								
запасных частей	руб.							
шины	руб.							
прочие затраты	руб.							
Услуги СХТ по ремонту	руб.							
Амортизация	руб.							
Себестоимость 1 га	руб.							
Себестоимость 1 т	руб.							

Рисунок 12 – Экранная форма программы для ЭВМ «Экономический анализ эффективности использования зерноуборочных комбайнов v1.0»

«Научно-техническое обоснование организации и развития перерабатывающих подкомплексов для субъектов малого агробизнеса, средних и крупных сельскохозяйственных организаций v1.0» (свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011617405).

В современных условиях формирование бизнес-плана является одним из самых востребованных элементов работы экономических служб. Переработка сельскохозяйственной продукции является рентабельным и инвестиционно-привлекательным видом бизнеса. В этой связи у многих хозяйствующих субъектов возникла необходимость разработки бизнес-планов по переработке сельскохозяйственного сырья с целью привлечения инвестиций.

Наиболее трудоёмкими разделами бизнес-плана являются производственный план, финансовый план и стратегия финансирования. Разработанная программа для, способна в автоматическом режиме производить расчеты основных показателей бизнес проектов на основе определенного объема вводных данных.

Основным преимуществом данной программы является её совместимость с базой данных оборудования по переработке сельскохозяйственного сырья. В автоматическом режиме также возможен расчет следующих показателей: капитальные затраты на реализацию проекта, себестоимость производимой продукции, объем производства, степень загруженности оборудования, финансовый результат, чистый дисконтируемый доход за период реализации проекта.

Рисунок 13 – Экранные формы программы для ЭВМ «Научно-техническое обоснование организации и развития перерабатывающих подкомплексов для субъектов малого агробизнеса, средних и крупных сельскохозяйственных организаций v1.0»

С точки зрения сельскохозяйственного производителя ключевыми оцениваемыми параметрами являются затраты в соотношении с эффектом. Сельскохозяйственная организация, основывая своё производство с позиций коммерческой выгоды, оценивает капитальные и текущие затраты как ресурсную базу для получения дохода. В этой связи предприятию не важно в какой стране и под какой маркой произведена сельскохозяйственная техника, кто является разработчиком и производителем средств защиты растений, удобрений важны их технико-экономические характеристики, стоимость, надежность, энергоёмкость, затраты на наличие в регионе логистического центра, условия поставки, доступность и условия получения заёмных средств и так далее.

Основной проблемой оперативной и объективной оценки технологий возделывания культур, эффективности использования ресурсов, эффективности внедрения новых технологий, а также целесообразности модернизации является высокая трудоёмкость данных расчетов. В этой связи, методические подходы, разрабатываемые и представляемые нами в виде программ для ЭВМ, имеют важное значение как для автоматизации проектирования систем земледелия и их отдельных элементов, так и обеспечения выработки сбалансированных управленческих решений при организации сельскохозяйственного производства.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Лисютченко Н. Н. Экономическая оценка реализации технического потенциала сельского хозяйства Орловской области / А.А. Полухин, Н.Н. Лисютченко// Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences, No.1(1), 2012. стр. 18-20.
2. Лисютченко Н. Н. Организационно-экономические основы энергосбережения в сельском хозяйстве / А.А. Полухин, Н.Н. Лисютченко// Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences, No.4(4), 2012. стр. 20-26.

3. Полухин, А.А. Повышение технической оснащенности производства зерновых культур в Орловской области / А.А. Полухин// АПК: экономика, управление. – 2009. - №7 с. 72-77.
4. Полухин, А.А. Оценка состояния, использования и воспроизводства материально-технической базы сельскохозяйственных организаций Орловской области/ А.А. Полухин, А.В. Алпатов, А.Н. Ставцев// Вестник ОрелГАУ. - 2012. - №5 (38) с. 78-85
5. Полухин, А.А. Техничко-экономический анализ: реструктуризация и модернизация агробизнеса v1.0 / А.А. Полухин. – свидетельство о регистрации программ для ЭВМ №2011611649 зарегистрировано 24.06.2011.
6. Дурнев Г.И. Влияние норм высева покровной культуры (ячмень яровой) и минеральных удобрений на состояние клевера лугового./ Дурнев Г.И., Петрова С.Н., Золотухин А.И., Измалкова Е.Ю // Вестник Орел ГАУ, 2013, № 4: 12-14.
7. Парахин Н.В. Влияние приемов агротехники на свойства почвы, продуктивность и качество зерна озимой пшеницы. / Парахин Н.В., Мельник А.Ф., Золотухин А.И.// Земледелие, 2011, № 5: 27-28.
8. Лобков В.Т. ietech 2.0 – составление и расчёт электронных технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур / Н.И. Абакумов, С.А. Плыгун // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2006613438. – 2006.
9. Лобков В.Т. agrochem 1.0 – расчёт норм удобрений в севообороте балансовым методом / В.Т. Лобков, Ю.А. Бобкова, С.А. Плыгун, Н.И. Абакумов // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2007613639. – 2007.
10. Лобков В.Т. Agroweeds: каталог сорных растений Центральной России / В.Т. Лобков, Ю.А. Бобкова, С.А. Плыгун, Н.И. Абакумов // Свидетельство о государственной регистрации базы данных для ЭВМ №2008620016. – 2008.
11. Селезнев К.А. RFilter v1.0 – расчёт скорости фильтрации загрязнителей почвенного и водоносных горизонтов в условиях сельскохозяйственного производства / К.А. Селезнев, С.А. Плыгун // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011613400. – 2011.
12. Селезнев К.А. MFilter v1.0 – расчет массопереноса в почвенном и водоносных горизонтах в условиях сельскохозяйственного производства / К.А. Селезнев, С.А. Плыгун // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011613401. – 2011.
13. Лобков В.Т. FComparer v1.0 – расчёт агроэкологического потенциала и уровня почвоутомления в севооборотах сельскохозяйственных культур / В.Т. Лобков, С.А. Плыгун // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011614053. – 2011.
14. Гурин А.Г. MF-Calc v1.0 – расчёт нормы минерального питания при доращивании саженцев плодовых и декоративных культур в условиях открытого грунта / А.Г. Гурин, С.А. Плыгун, И.И. Сычева, В.И. Аверин // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011614054. – 2011.
15. Гурин А.Г. Составление и расчёт технологических карт производства посадочного материала декоративных культур v1.0 / А.Г. Гурин, С.А. Плыгун, И.И. Сычева // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011614055. – 2011.
16. Гурин А.Г. MF-Optimum v1.0 – оптимизация минерального питания саженцев плодовых и декоративных культур при доращивании в условиях закрытого грунта / А.Г. Гурин, С.А. Плыгун, И.И. Сычева, В.И. Аверин // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011614056. – 2011.
17. Селезнев К.А. Filter Complex v1.0 - расчет массопереноса в почвенном и водоносных горизонтах в вертикальном и латеральном направлениях в условиях интенсивного сельскохозяйственного производства / К.А. Селезнев, Н.Н. Лысенко, С.А. Плыгун, В.Т. Лобков // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011614248. – 2011.

18. Гурин А.Г. Составление и расчёт технологических карт производства посадочного материала плодовых и ягодных культур v1.0 / А.Г. Гурин, С.А. Плыгун, И.И. Сычева, В.И. Аверин // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011614653. – 2011.
19. Полухин А.А. Оценка эффективности использования производственного потенциала в сельском хозяйстве v1.0 / А.А. Полухин, С.А. Плыгун, А.В. Алпатов, А.Н. Ставцев // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011614654. – 2011.
20. Лобков В.Т. Экономическая оценка эффективности технологии возделывания зерновых культур v1.0 / В.Т. Лобков, С.А. Плыгун, А.А. Полухин // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011614656. – 2011.
21. Лобков В.Т. Экономический анализ эффективности использования зерноуборочных комбайнов v1.0 / В.Т. Лобков, А.А. Полухин, С.А. Плыгун // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011616281. – 2011.
22. Плыгун С.А. Научно-техническое обоснование организации и развития перерабатывающих подкомплексов для субъектов малого агробизнеса, средних и крупных сельскохозяйственных предприятий v1.0 / С.А. Плыгун, Н.В. Горынцев, А.А. Полухин // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011617405. – 2011.
23. Парахин Н.В. WheatCalc v1.0 – программирование урожайности и качества зерна озимой пшеницы / Н.В. Парахин, А.Ф. Мельник, А.И. Золотухин, С.А. Плыгун // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2013616619. – 2013.
24. Парахин Н.В. Экономическое обоснование механизма технической модернизации сельского хозяйства v1.0 / Н.В. Парахин, А.А. Полухин, С.А. Плыгун // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2014618065. – 2014.
25. Парахин Н.В. Методические основы экономической оценки технической оснащенности сельского хозяйства v1.0 / Н.В. Парахин, А.А. Полухин, С.А. Плыгун // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2014618067. – 2014.
26. Парахин Н.В. Теоретико-методологические аспекты модернизации технического потенциала в сельском хозяйстве v1.0 / Н.В. Парахин, А.А. Полухин, С.А. Плыгун // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2014618068. – 2014.
27. Парахин Н.В. Формирование стратегических направлений развития технической базы сельского хозяйства на региональном уровне v1.0 / Н.В. Парахин, А.А. Полухин, С.А. Плыгун // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2014618070. – 2014.
28. Парахин Н.В. Экономическая оценка состояния, воспроизводства и использования технической базы сельского хозяйства v1.0 / Н.В. Парахин, А.А. Полухин, С.А. Плыгун // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2014618073. – 2014.