

9. Sadjad Abasi, Saeid Minaei, and Mohammad Hadi Khoshtaghaza. Performance of a recirculating dryer equipped with a desiccant. *Drying Technology*. 2016. Vol. 34; 8: 863-870. (In English)

10. Izmaylov A.Yu., Lobachevskiy Ya.P., Kynev N.G. WIM is the founder of selection machinery production in Russia. *Sel'skokhozyaystvennyye mashiny i tekhnologii*. 2008; 4: 9-11. (In Russian)

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.



УДК 631.3: 004.422

DOI 10.22314/2073-7599-2018-12-1-9-15

Совокупность информационных технологий и их роль в автоматизации сельскохозяйственного производства

Валентин Викторович Альт, доктор технических наук, профессор, академик Российской академии наук, руководитель научного направления, e-mail: altvictor@ngs.ru

Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий РАН, Центральная ул., 2б, п.г.т. Краснообск, Новосибирская область, 630501, Российская Федерация

Современные предприятия АПК характеризуются высоким уровнем автоматизации технологических процессов и относятся по уровню технологического развития к 5 и 6 технологическим укладам. В растениеводстве и животноводстве применяют автоматические и автоматизированные технологии, использующие данные интернет-технологий, аэрокосмических съемок и наблюдений, автоматизированного вождения машинотракторных агрегатов. На основе систематизации потоков информации сформировано ядро моделей и создан ряд информационных моделей сельскохозяйственных объектов. Анализ результатов моделирования биологических объектов, ценозов, экосистем, агроценозов и агроэкосистем показал, что наиболее приемлемым типом модели является системно детерминированная динамическая модель потенциально эффективного типа. Разработана интернет ориентированная база данных инновационных разработок институтов аграрного профиля. В ней размещена информация о сортах, машинах, средствах механизации, электрификации и технологиях в растениеводстве, животноводстве, кормопроизводстве, кормоприготовлении, защите растений, биотехнологиях, механизации, ветеринарии и переработке сельскохозяйственной продукции. База данных позиционируется как предметно-ориентированная, поисковая база данных в интернет-пространстве. Определен перечень показателей, которым соответствует созданная архитектура базы данных. Сформировано более 20 различных баз данных сельскохозяйственного назначения. Установлено, что эти базы данных полезны для сельхозтоваропроизводителей, а также организаторов сельскохозяйственного производства, ученых, преподавателей и студентов. В базах представлена информация об основных показателях инновационных продуктов и институтах – разработчиках инновационных решений.

Ключевые слова: автоматизация технологических процессов, информационные потоки, базы данных, дистанционное зондирование, информационная модель.

■ **Для цитирования:** Альт В.В. Совокупность информационных технологий и их роль в автоматизации сельскохозяйственного производства // *Сельскохозяйственные машины и технологии*. 2018. Т. 12. №1. 9-15. DOI 10.22314/2073-7599-2018-12-1-9-15

Set of information technologies and their role in automation of agricultural production

Valentin V. Alt, Dr. Sc. (Eng.), professor, member of the Russian Academy of Sciences, head of scientific field, e-mail: altvictor@ngs.ru

Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences, Tsentral'naya, 2b, town set. Krasnoobsk, Novosibirsk region, 630501, Russian Federation,

The modern enterprises of agrarian and industrial complex are characterized by the high level of automation of technological processes. The technological development level conform to 5th and 6th technology revolutions. The automatic and automated technologies in crop production and livestock production use data of internet technologies, Global Positioning Satellite survey and observations, machine and tractor aggregates automated operating. The models nucleus and row of information models of agricultural objects were designed on the basis of information streams systematization. The analysis of results of simulation of biological objects, cenoses, ecosystems, agro cenoses and agroecosystems showed that the most acceptable type of model is the systemically determined dynamic model of potentially effective type. The Internet-oriented database of innovative development of institutes of an agrarian profile is designed. It contains the information about sorts, machines, mechanization means, electrification and technologies in crop production, livestock production, forage production, feed processing, crop protection, biotechnologies, mechanization, veterinary science and agricultural production processing. The database is positioned as the subject-oriented, retrieval database in web space. The list of indices to which the created architecture of the database corresponds is defined. More than 20 various databases of agricultural purpose which are used in educational process and production are created. These databases are useful to agricultural producers and also organizers of agricultural production, scientists, teachers and students. Information on key indicators of innovative products and institutes – developers of innovative solutions is provided in a basis.

Keywords: Automation of technological processes; Information streams; databases; Remote sensing; Information model.

For citation: Al't V.V. Set of information technologies and their role in automation of agricultural production. *Sel'skokhozyaystvennyye mashiny i tekhnologii*. 2018. Vol. 12; 1: 9-15. DOI 10.22314/2073-7599-2018-12-1-9-15 (In Russian)

В аграрном производстве каждый субъект, принимающий управленческие решения, неизбежно сталкивается с неполной информацией. Поэтому в поведенческом аспекте в процессе производственной деятельности объективно возможны ошибки, связанные с полифункциональным характером объектов управления: окружающей среды, земли, растений, животных и машин (рис. 1).

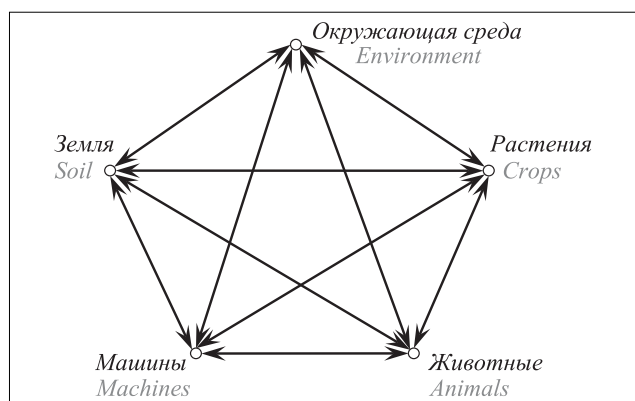


Рис. 1. Схематическое изображение связей объектов, отражающее их диалектическую общность

Fig. 1. Objects communications schematic illustration representing their dialectic community

Эти объекты, как пять разновидностей ресурсов взаимодействуют с учетом еще двух ресурсов – человеческого и финансового. Все это можно представить как некое семимерное пространство. При этом человек как субъект, принимающий управленческие решения, ощущающий четырехмерное пространство (ширина, длина, высота и время), находясь в семимерном пространстве, чувствует опре-

деленный дискомфорт. В такой ситуации он вынужден принимать частные решения, сужая мерность пространства, полагая, что некоторые из ресурсов несущественны или безграничны.

Это приводит к принятию человеком неполиоптимального решения при выборе сортов и технологий в целом в АПК. В качестве примера возьмем растениеводство. Почвенно-климатическое разнообразие в нашей стране, большое количество сортов и технологий затрудняют выбор полиоптимального решения.

Современное развитие информационных технологий в сельском хозяйстве характеризуется формированием и развитием агроинформатики как системообразующей отрасли знаний в симбиозе с такими традиционными для сельскохозяйственной науки предметными отраслями, как агрохимия, почвоведение, земледелие, селекция, растениеводство, кормопроизводство, животноводство, зоотехния, ветеринария, механизация, электрификация, автоматизация и экономика.

Информационные технологии направлены на обеспечение принятия управленческих решений в АПК с использованием баз данных и знаний. Принятие оптимальных или рациональных управленческих решений должно базироваться на объективных и (или) экспертных данных, а иногда и на многолетнем опыте [1-2].

Цель исследований – разработка интернет ориентированной базы данных инновационных разработок сельхозпроизводства.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ. В начальной фазе формирования гипотез необходимо сформулировать общую систему взглядов на пути решения совокупности задач по информационному обеспечению

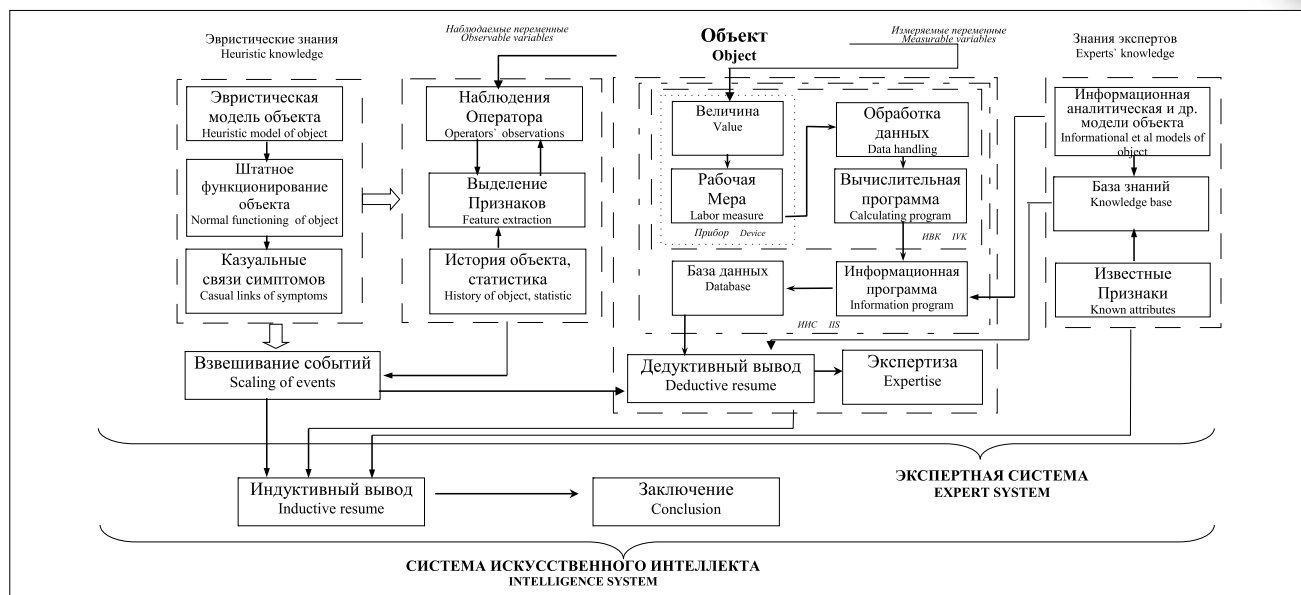


Рис. 2. Парадигма информационного обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства
 Fig. 2. Paradigm of information support of technological processes in agricultural production

сельскохозяйственной науки и производства. Гипотетическая возможность такого решения заложена самой общностью объектов исследований в сельскохозяйственной науке и объектов использования их результатов в аграрном производстве.

Предложена парадигма информационного обеспечения технологических процессов сельхозпроизводства (рис. 2). Парадигма как совокупность взглядов на решение какой-либо задачи на современном этапе развития показывает пути и подходы к созданию измерительных приборов, измерительно-вычислительных комплексов, информационно-измерительных систем, баз данных и баз знаний, экспертных систем и систем искусственного интеллекта. Она охватывает все многообразие информации, характеризующей объект: измерительную, эвристическую, в виде наблюдаемых переменных и совокупность знаний экспертов. Парадигма предусматривает системный подход при решении задач обеспечения информацией в процессе принятия управленческих решений. Благодаря такому подходу можно рассмотреть всю систему компонентов парадигмы как целого, состоящего из частей, имеющих самостоятельное назначение и одновременно обладающих показателями, обеспечивающими единство системы [3, 4].

Парадигмой предусматривается включение баз данных, баз знаний, экспертных систем и систем искусственного интеллекта в состав управляющего звена в части выработки заключения для системы принятия управленческих решений (СПУР). Такой автоматизированный метод управления позволяет перейти к управлению объектом (почвой, растениями, животными, машинами, технологиями, социально-экономическими отношениями и т.д.)

не по отклонению какого-то из параметров или группы параметров от принятой нормы, а в соответствии с функцией назначения объекта управления. Одновременно к объекту управления применяются ограничения, накладываемые экологической обстановкой, сезонным характером работ, взаимным влиянием составляющих объекта, характером воздействия внешних факторов [5].

В процессе разработки средств измерения и обработки информации создаются математические, информационные, морфологические (функциональные) и натуральные модели самих объектов, которые рассматриваются как источники информации и объекты управления. Модель вне зависимости от принципа ее построения обладает определенными свойствами (целенаправленность, неоднозначность, динамичность, ограниченность и т.д.), которые связывают ее с каким-либо классом моделей. Формируя модель априори, определяют круг пользователей информацией по их профессиональной деятельности и обеспечивают их предметно-ориентированной информацией. Такого типа модели можно квалифицировать как предметно-ориентированные потенциально эффективные информационные модели [5, 6].

Следует отметить особую роль реляционных моделей как класса информационных моделей. Реляционная модель впервые предложена Э.Ф. Коддом (E.F. Codd) в 1970 г. [6]. В основу этой модели положена возможность обработки информации табличного вида: «одна строка – один столбец», «одна строка – много столбцов» и т.д. Другой класс моделей основан на компиляции информационных и морфологических моделей. Более высокий уровень – это имитационные модели, объединяющие

математические, информационные и морфологические связи. Анализ результатов моделирования биологических объектов, ценозов, экосистем, агроценозов и агроэкосистем показал, что наиболее приемлемым типом модели является системно-детерминированная динамическая модель потенциально-эффективного типа.

Сложность динамической модели определяется не количеством входящих в нее объектов, а непрерывно развивающейся (переменной, комбинируемой) многоуровневой структурой (основной и побочных) с изменяющимся количеством и направлением связей между объектами и уровнями, усложнением отношений с ближайшим и отдаленным окружением. Для ее компьютерного исполнения необходимо создать научные основы системологического конструирования.

Синтез информационных систем во многом определяется моделями объектов. Исходя из необходимости структурирования информационных систем (базы данных и знаний, экспертных систем и систем искусственного интеллекта) необходимо создание соответствующих моделей в предметных областях знаний, сочетающих информационные и морфологические модели.

В процессе разработки средств измерения и обработки информации создаются математические, информационные, морфологические (функциональные) и натуральные модели самих объектов, которые рассматриваются как источники информации и объекты управления. Модель вне зависимости от принципа построения обладает определенными свойствами (целенаправленность, неоднозначность, динамичность, ограниченность и т.д.), которые позволяют отнести модель к какому-либо классу.

Этими положениями можно определить потоки информации для составляющих информационных моделей. Информационные модели целого и частей целого состоят из шести потоков информации и обладают необходимыми признаками эмпирической гипотезы (рис. 3).

Результаты и обсуждение. Метод управления в соответствии с функцией назначения объекта управления предусматривает применение к объекту управления ограничений, накладываемых экологической обстановкой, сезонным характером работ, взаимным влиянием составляющих объекта, характером воздействия внешних факторов на объект управления [5, 7].

В СибФТИ разработан ряд информационных моделей (более корректно называть их информационные и морфологические модели), приведенных на рисунках 3 и 4. Эти модели использованы при создании экспертных систем диагностики состояния посевов пшеницы, технического состояния тракторного двигателя и автоматизированной си-

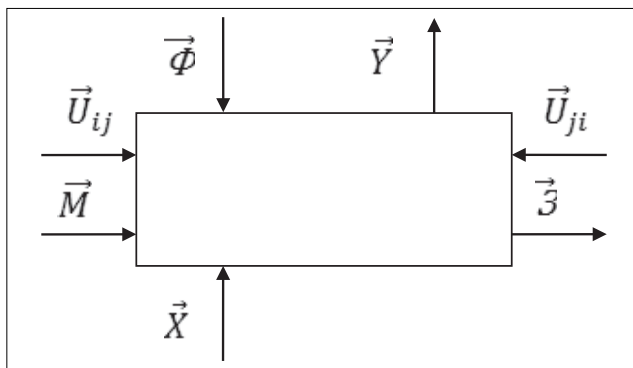


Рис. 3. Потоки информации составляющих информационных моделей:

Φ – о внешних факторах; X – об управляющих воздействиях; U – о взаимном влиянии составляющих; M – о состоянии компонентов модели; Y – о влиянии на окружающую среду; Z – о целевой функции

Fig. 3. Information streams of the information models components:

Φ – about external factors; X – about the operating influences; U – about mutual influence of components; M – about a condition of model components; Y – about impact on the environment; Z – about criterion function

стемы определения болезней, вредителей и сорняков злаковых колосовых Сибири, а также при создании баз данных сельскохозяйственного назначения (рис. 4) [3, 8].

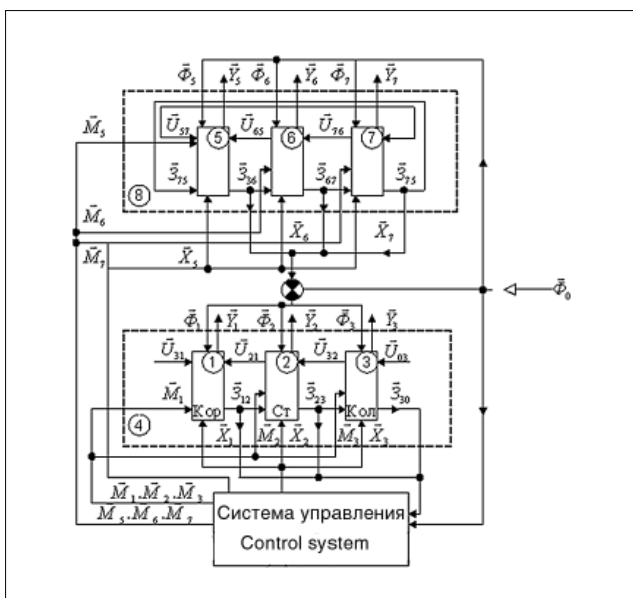


Рис. 4. Информационная модель агрофитоценоза на примере зерновых колосовых культур:

1 – корневая система; 2 – стебель; 3 – колос; 4 – растение; 5 – болезни; 6 – сорняки; 7 – вредители; 8 – фитосанитарное состояние

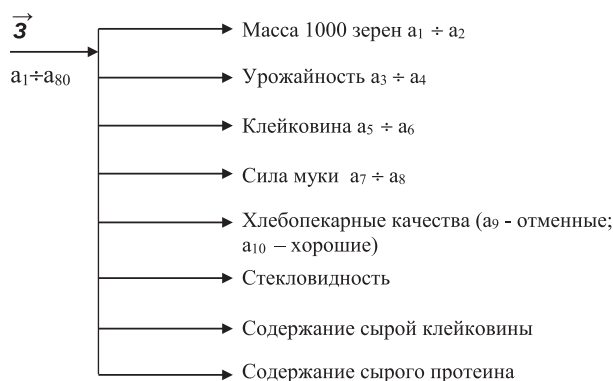
Fig. 4. Information model of an agrophytocenoz on the example of grain cultures:

1 – root system; 2 – stalk; 3 – ear; 4 – plant; 5 – diseases; 6 – weeds; 7 – wreckers; 8 – phytosanitary state



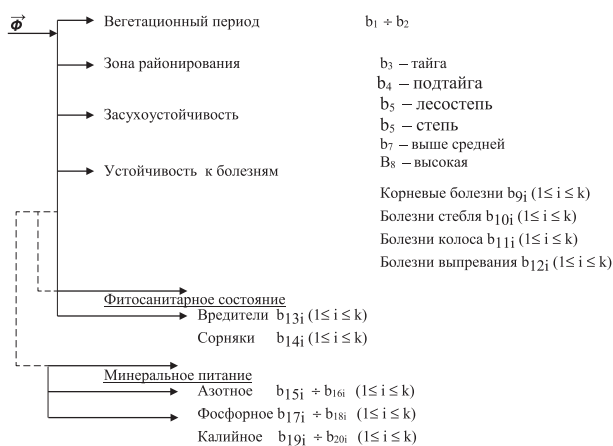
Совместный анализ информационных потоков развития растения и описания сорта на примере яровой пшеницы Новосибирская-89 позволил систематизировать информационные потоки и составляющие описания сорта, которые можно представить в следующем виде [7]:

I. \vec{Z} – поток информации о целевой функции, который содержит информацию о хозяйственных и биологических свойствах растения, указанных в описании сорта. Показатели сорта в описании обозначены буквой *a*; в разделе описания сорта обозначены как $a_1 \div a_{80}$.

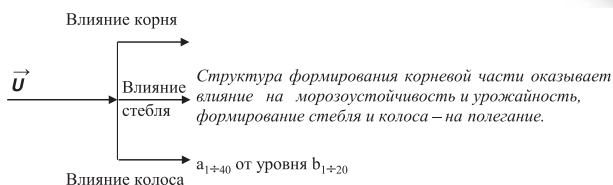


II. $\vec{\Phi}$ – поток информации о внешних факторах, который содержит информацию о поражении болезнями и повреждении вредителями конкретного сорта, о требованиях сорта к условиям внешней среды и агротехнике, об областях и районах, для которых рекомендуется сорт.

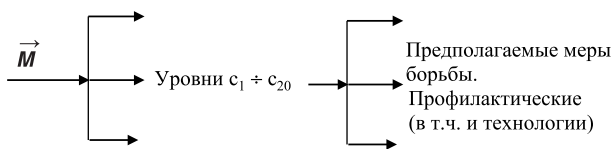
Эти данные представляются в соответствующих разделах описания сорта.



III. \vec{U} – поток информации о взаимном влиянии компонентов модели растения (корня, стебля и колоса).



IV. \vec{M} – поток информации о состоянии компонентов модели (корня, стебля и колоса), который содержит информацию о морфологическом описании сорта, размещающуюся в разделе описания сорта. Характеристики сорта этого раздела, которые в описании представляются как значение показателя, обозначены – c_i , а те, которые представляются как диапазон показателя, обозначены – c_i



$\div c_{i+1}$.

На современном этапе строгая формализация накопленных агрономических знаний затруднена, так как применение строгих методов математики и правил теории измерения в агротехнике требует глубокого изучения явлений и процессов. Создание модели описания сорта предопределяется исторически сложившейся практикой набора характеристик и показателей, описывающих вид растений. Например, коллектив под руководством академика Гончарова П.Л. разработал структуру такого описания на примере яровой пшеницы Новосибирская 89 [8].

Эмпирическая гипотеза о возможности единого информационного описания подтверждена при создании более 20 баз данных сельскохозяйственного назначения, разработанных в СибФТИ [5, 8-10].

Информационные модели развития растений на примере зерновых колосовых в агрофитоценозе и его частей (корень, стебель и колос), фитосанитарного состояния (вредители, болезни и сорняки), а также в целом агрофитоценоза описаны теми же шестью информационными потоками и с теми же признаками, как и модель МТА (рис. 4).

Такой подход к синтезу информационных систем во многом определил возможность применения единых инструментальных программных оболочек для создания экспертных систем сельскохозяйственных объектов и баз данных для агропромышленного комплекса.

Для сопровождения производства продукции растениеводства совместно с филиалом ИЦИГ СибНИИРС, СибНИИЗиХ СФНЦА РАН, Красноярским НИИСХ разработаны программы: «Автоматизированное рабочее место агронома-землеустроителя», «Автоматизированное рабочее место

агронома-технолога», база данных «Ресурсосберегающие технологии производства зерна», предусматривающие разработку адаптивно-ландшафтной системы земледелия для конкретного хозяйства с использованием ГИС-технологий, формирование и экономику севооборотов, формирование кормовой базы, учет оборота стада КРС, выбор технологий и подбор техники по технологическим операциям в растениеводстве с учетом срока выполнения работ, расхода ГСМ и экономических затрат. Для автоматизированного выбора в селекции и производстве зерна наиболее эффективных сортов пшеницы (50 сортов) и ячменя (25 сортов) по 62 признакам (урожайности, устойчивости к стрессовым факторам, качеству зерна, почвенным особенностям возделывания, зонам районирования и другим) предложены базы данных «Сорта пшеницы» и «Сорта ячменя».

Разработан комплект поисковых систем баз данных по уходу за посевами: «Сорняки в посевах зерновых культур», «Вредители посевов зерновых культур», «Болезни зерновых культур», «Гербициды для зерновых культур» для автоматизированной диагностики и экологического мониторинга, наиболее распространенных и вредоносных сорных растений, вредителей, болезней зерновых культур в Сибирском регионе и выбора с учетом конкретной ситуации мер защиты посевов и базы данных по картофелю (сорта, болезни и вредители).

Для инженерных работ, технического сервиса совместно с СибИМЭ СФНЦА РАН и НГАУ разработан «Программный комплекс инженера-механика» с экспертными системами по техническому обслуживанию, диагностированию и испытанию дизельных двигателей внутреннего сгорания, поисковые базы данных «Тракторы сельскохозяйственного назначения», «Зерноуборочные комбайны», «Сельскохозяйственная техника для производства зерна» для рационального подбора и использования импортной и отечественной сельскохозяйственной техники нового поколения в производстве зерна.

Сотрудники СибФТИ СФНЦА РАН разработали интернет ориентированную базу данных инновационных разработок всех институтов аграрного профиля Сибири на глубину 10 лет [10]. В ней размещена информация о сортах, машинах, средствах механизации, электрификации и технологиях (в растениеводстве, животноводстве, кормопроизводстве, кормоприготовлении, защите растений, биотехнологиях, механизации, ветеринарии и переработке сельскохозяйственной продукции). База данных позиционируется как предметно-ориен-

тированная, поисковая база данных в интернет пространстве.

Создание базы данных (знаний) требует от разработчиков решения ряда системных задач. Принятые решения определяют архитектуру, компоненты, вопросы систематизации и структуризации информации, хранящейся в базе данных. База данных должна быть ориентирована прежде всего на сельхозтоваропроизводителя, иметь удаленный доступ и позволять ему находить инновационные решения во всем многообразии разработок ученых. База должна быть так организована, чтобы данные, находящиеся в ней, были легкодоступны, а сама база обладала возможностью развиваться по полноте и глубине данных. Сформулированные системные задачи позволили установить перечень показателей, которым соответствует созданная архитектура базы данных инновационных разработок. Программное обеспечение формируется на языках высокого уровня, реализуется интерактивное и многооконное меню, возможность изменения дерева цели поиска информации, наличие реквизитов института – создателя инновационного продукта, описание объектов полностью соответствует стандарту, принятому в предметной области знаний.

Эта база данных полезна для сельхозтоваропроизводителей, а также организаторов аграрного производства, ученых, преподавателей и студентов. В базе представлена информация об основных показателях инновационных продуктов и институтах – разработчиках инновационных решений

Выводы

На основе закона о круговороте веществ в природе предложена диалектическая схема взаимосвязи объектов сельскохозяйственного производства: земли, растений, животных, машин и окружающей среды. Разработана парадигма информационного обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства. Предложено ядро информационных моделей компонентов агрофитоценоза и его информационная модель. На примере описания пшеницы «Новосибирская-89» показана связь информационных потоков и показателей описания. Выявлено отсутствие в описании показателей о взаимном влиянии совокупности «корень–стебель–колос».

Предложены информационные базы данных и экспертные системы в растениеводстве (по сортам и защите растений), животноводстве, ветеринарии, механизации. Представлена информация об интернет ориентированной поисковой базе данных инновационных разработок ученых.



БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Губарев В.В. Концептуальные основы информатики. Сущностные основы информатики. Новосибирск: НГТУ, 2001. Ч. 1. 149 с.
2. Сладкова О.Б., Пирумова Л.Н., Пирумов А.А. Проблемы использования сетевых информационных ресурсов в области сельского хозяйства: методические рекомендации // *Достижения науки и техники АПК*. 2015. №3. С. 59-64.
3. Альт В.В. Контроль и управление параметрами тракторных двигателей в эксплуатационных условиях: Автореф. дисс. д-ра техн. наук. Новосибирск, 1995. 27 с.
4. Завражнов А.И., Огородников П.И. Биотехнические системы в агропромышленном комплексе. М.: Университетская книга, 2011. 412 с.
5. Альт В.В., Савченко О.Ф., Гурова Т.А. и др. Создание и использование компьютерных информационных систем в сельском хозяйстве. Новосибирск: СибФТИ, 2005. 126 с.
6. Конноли Т., Бегг К., Страчан А. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и

практика. М.: Вильямс, 2000. 1120 с.

7. Альт В.В. Информационные технологии в инновационном развитии АПК Сибири // *Сельскохозяйственные машины и технологии*. 2013. №2. С. 20-23.
8. Альт В.В. Информационное обеспечение и компьютеризация селекционного процесса // *Задачи селекции и пути их решения в Сибири: Докл. и сообщ. генет. селекц. школы*. Новосибирск: РАСХН, 2000. С. 24-28.
9. Березина В.Ю., Гурова Т.А., Колпакова Л.А. и др. Информационная база «Сорняки в посевах зерновых» // *Информационные технологии, информационные измерительные системы и приборы в исследовании сельскохозяйственных процессов*: Материалы регион. научно-практической конференции «АГРОИНФО – 2000». Ч. 1. Новосибирск: РАСХН, 2000. С. 171-175.
10. Денисюк С.Г. Особенности построения баз данных по плодово-ягодным культурам // *Методы и технические средства исследований физических процессов в сельском хозяйстве*: Сборник научных трудов. Новосибирск: СибФТИ, 2001. С. 130-135.

REFERENCES

1. Kontseptual'nye osnovy informatiki [Conceptual fundamentals of informatics]. Novosibirsk: NGTU, 2001; 1: 149. (In Russian)
2. Sladkova O.B., Pirumova L.N. Pirumov A.A. Problems of use of network information resources in agriculture. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. 2015; 3: 59-64. (In Russian)
3. Kontrol' i upravlenie parametrami traktornykh dvigateley v ekspluatatsionnykh usloviyakh [Control and management of parameters of tractor engines in operational conditions]: Avtoref. dis. dokt. tekhn. nauk. Novosibirsk, 1995: 27. (In Russian)
4. Zavrazhnov A.I., Ogorodnikov P.I. Biotekhnicheskie sistemy v agropromyshlennom komplekse [Biotechnical systems in agro-industrial complex]. Moscow: Universitetskaya kniga, 2011: 412. (In Russian)
5. Al't V.V., Savchenko O.F., Gurova T.A., et al. Sozdanie i ispol'zovanie kop'yuternykh informatsionnykh sistem v sel'skom khozyaystve [Creation and use of computer information systems in agriculture]. Novosibirsk: SibFTI, 2005: 126. (In Russian)
6. Connolly T., Begg C., Strachan A. Bazy dannykh. Proektirovanie, realizatsiya i soprovozhdenie. Teoriya i praktika [Data bases. Design, Implementattion and manage-

ment. Theory and practice. Moscow: Vil'yams, 2000: 1120. (In Russian)

7. Al't V.V. Information technologies in innovative development of agrarian and industrial complex in Siberia. *Sel'skokhozyaystvennye mashiny i tekhnologii*. 2013; 2: 20-23. (In Russian)
8. Al't V.V. Information system and comrutarization for breeding process. *Zadachi selektsii i puti ikh resheniya v Sibiri: Dokl. i soobshch. genet. selekts. shkoly*. Novosibirsk: RASKhN, 2000: 24-28. (In Russian)
9. Berezina V.Yu., Gurova T.A., Kolpakova L.A., et al. Information base «Weeds in Grain Crops». *Informatsionnye tekhnologii, informatsionnye izmeritel'nye sistemy i pribory v issledovanii sel'skokhozyaystvennykh protsessov*: Materialy region. nauchno-prakticheskoy konferentsii «AGROINFO – 2000». Vol. 1. Novosibirsk: RASKhN, 2000: 171-175. (In Russian)
10. Denisyuk S.G. Design features of databases on fruit and berry cultures. *Metody i tekhnicheskie sredstva issledovaniy fizicheskikh protsessov v sel'skom khozyaystve*: Sbornik nauchnykh trudov. Novosibirsk: SibFTI, 2001: 130-135. (In Russian)

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The author declares no conflict of interest.