УДК 631.95

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА АГРОЛАНДШАФТОВ

ГЛАЗУНОВ Г.П.,

кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории агрохимии и геоинформационных систем; ФГБНУ «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства»; e-mail: gennadij-glazunov@yandex.ru; тел 8(4712)53-11-62.

АФОНЧЕНКО Н.В.,

кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник лаборатории агрохимии и геоинформационных систем; ФГБНУ «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства»; e-mail: gennadij-glazunov@yandex.ru; тел 8(4712)53-11-62.

Реферат. Целью работы являлась разработка программных средств информационно-справочной системы по ресурсному потенциалу агроландшафтов для усовершенствования проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия. В статье обосновывается необходимость оценки ресурсного потенциала агроландшафта. Рассматривается база данных ресурсного потенциала агроландшафтов и схема соподчинения ее элементов. Приводятся преимущества комплексного подхода к оценке ресурсов агроландшафта. Усовершенствована концептуальная модель данных, а затем разработана реляционная база данных с логическими связями, отражающая необходимый состав сведений о ресурсном потенциале агроландшафтов в виде строго упорядоченной структуры, но с возможностью ее развития и динамики, состоящая из 7 блоков, каждый из которых включает в себя несколько позиций: общие сведения – 19, антропогенные ресурсы – 8, агроклиматические ресурсы – 15, почвенные ресурсы – 24, биологические ресурсы – 8, водные ресурсы – 10, нормативно-справочная документация – 5. Объектами базы данных являются таблицы для хранения информации, запросы, формы и макросы. В среде Lazarus разработаны программные средства информационно-справочной системы по ресурсному потенциалу агроландшафтов необходимые для автоматизации проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия различной интенсивности на основе ГИС-технологий. Программные средства включают в себя систему управления базами данных MySQL и базу данных по ресурсному потенциалу агроландшафтов. Разработанная информационно-справочная система по ресурсному потенциалу агроландшафтов является информационно-аналитическим комплексом для поддержки принятия решений при разработке адаптивно-ландшафтных систем земледелия с применением ГИС-технологий. Она необходима для облегчения и автоматизации процесса оценки ресурсного потенциала агроландшафтов и автоматизированного проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Ключевые слова: программные средства, агроландшафт, ресурсный потенциал, базы данных, адаптивно-ландшафтные системы земледелия, ГИС-технологии.

SOFTWARE OF DIRECTORY SYSTEM OF RESOURCE POTENTIAL OF AGROLANDSCAPES

GLAZUNOV G.P.,

Ph. Dr. (Agriculture), Senior Scientific Worker of the agrochemistry and geographic information systems Laboratory of the SSI Kursk research institute agro-industrial production of the Russian Academy of Agricultural Sciences; e-mail: gennadij-glazunov@yandex.ru; tel. 8(4712)53-11-62.

AFONCHENKO N.V.,

Ph. Dr. (Agriculture), Senior Scientific Worker of the agrochemistry and geographic information systems Laboratory of the SSI Kursk research institute agro-industrial production of the Russian Academy of Agricultural Sciences; e-mail: gennadij-glazunov@yandex.ru; tel. 8(4712)53-11-62.

Essay. The aim of the work was to develop software tools of the information and reference system on the resource potential of agricultural landscapes to improve the design of adaptive-landscape farming systems. The article substantiates the need to assess the resource potential of the agricultural landscape. The database of the resource potential of agricultural landscapes and the scheme of subordination of its elements are considered. The advantages of an integrated approach to assessing the resources of the agricultural landscape are given. The conceptual data model was improved, and then a relational database with logical links was developed, reflecting the necessary information about the resource potential of agricultural landscapes in the form of a strictly ordered structure, but with the possibility of its development and dynamics, consisting of 7 blocks, each of which includes several positions : general information - 19, anthropogenic resources - 8, agroclimatic resources - 15, soil

resources - 24, biological resources - 8, water resources - 10, regulatory and reference documentation - 5. Obek The databases are tables for storing information, queries, forms, and macros. In the Lazarus environment, software tools were developed for the information and reference system on the resource potential of agricultural landscapes needed to automate the design of adaptive-landscape farming systems of various intensities based on GIS technologies. The software includes the MySQL database management system and the database on the resource potential of the agroland shafts. The developed information and reference system on the resource potential of agricultural landscapes is an information-analytical complex for decision-making support in the development of adaptive-landscape farming systems using GIS technologies. It is necessary to facilitate and automate the process of assessing the resource potential of agricultural landscapes and computer-aided design of adaptive-landscape farming systems.

Keywords: an agrolandscape, natural and resource potential, databases, parameters, properties of soils, location in a relief, the adaptive and landscape systems of agriculture, GIS-technology.

Введение. При переходе к адаптивно-ландшафтной системе земледелия одной из важных задач является разработка системы оценки ресурсного потенциала агроландшафтов. Для этого необходимо создание обширной пространственной и тематической информационной базы, для чего требуется систематизация, обработка и анализ многогранной информации о ее состоянии. Особенно значимую роль при сборе, хранении и анализе пространственной информации играют цифровые базы данных, геоинформационные системы и ГИС-технологии, позволяющие значительно повысить качество проводимых исследований, открывающих новые возможности повышения производительности, экологичности и прибыльности сельского хозяйства [1-5].

Оптимизировать процесс анализа могут информационные технологии, развитие которых позволяет создавать компактные программные продукты со структурированной, иерархически организованной информацией. Один из видов таких продуктов – электронные базы данных, информационно-справочные системы и программные средства по оценке агроландшафта. Вместе с тем эти технологии в области проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия недостаточно изучены и применяются в России в единичных случаях. Поэтому разработка программных средств информационно-справочной системы по ресурсному потенциалу агроландшафтов, является актуальной задачей.

Объектом исследования являлись алгоритмическая и нормативная базы данных, обеспечивающие пользователя объективной и достаточной информацией для проведения оценки ресурсного потенциала агроландшафтов.

Целью исследований была разработка программных средств информационно-справочной системы по ресурсному потенциалу агроландшафтов для усовершенствования и автоматизации проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия.

Новизна исследований состоит в разработке программных средств информационно-справочной системы по ресурсному потенциалу агроландшафтов для усовершенствования и автоматизации проектирования адаптивно-ландшафтных систем зем-

леделия различной интенсивности на основе ГИС-технологий.

Материал и методика исследования. Научные исследования проводились на базе лаборатории агрохимии, геоинформационных систем и агроэкологического мониторинга ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии с использованием сравнительно-аналитического метода анализа, экосистемного подхода, ГИС-технологий на основе современных методик (Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство; Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения; Методические указания МУ 13.5.13-00 Организация государственного радиоэкологического мониторинга агроэкосистем в зоне воздействия радиационно опасных объектов; Методика проектирования базовых элементов адаптивно-ландшафтной системы земледелия) и результатов опыта по проведению агроэкологической оценки земель при разработке адаптивно-ландшафтных систем земледелия хозяйств Курской области (КФХ «Рассвет» Коньшевского района, СПК «Русь» Советского района) [6-12] с использованием свободной реляционной системы управления базами данных MySQL и программных средств Microsoft Office EXCEL, MapInfo, Surfer.

Результаты исследования. Изучению ресурсного потенциала природных и антропогенно преобразованных агроландшафтов посвящён ряд работ (Арманд Д.Л., 1975; Исаченко А.Г., 1980; Гродзинский М.Д., 1986; Реймерс Н.Ф., 1990, 1994; Карпачевский Л.О., 1993; Каштанов А.Н., Щербаков А.П., Швебе Г.И. и др., 1993; Романенко Г.А., Каштанов А.Н., 1994; Лопырев М.И., 1995; Кирюшин В.И., 1996, 2010; Каштанов А.Н., Явтушенко В.Е., 1997; Зволинский В.П., Хомяков Д.М., 1998; Володин В.М., Масютенко Н.П., Еремина Р.Ф., 2000; Д.Д. Ульман, Д. Уидом., 2000; Черников В.А., Алексахин Р.М., Голубев А.В. и др., 2000, 2004; Ковалев Н.Г., Ходырев А.А., Иванов Д.А., Тюлин В.А., 2004; Кирюшин В.И., Иванов А.Л., 2005; Каштанов А.Н., Лисецкий В.Н., Швебе Г.И., 2009; А.Д. Хомоненко и др., 2009; Черкасов Г.Н., Масютенко Н.П., Акименко А.С. и др., 2010; Масютенко Н.П. и др., 2012, 2015; Фрид А.С., Королева И.Е., 2013 Б.Я. Советов и др., 2014 и др.), однако

остаётся недостаточно изученным процесс автоматизации оценки ресурсного потенциала агроландшафтов. Для этого необходим комплексный подход с использованием ГИС-технологий.

При разработке адаптивно-ландшафтных систем земледелия и формировании агроландшафтов требуется объективная оценка ресурсного потенциала агроландшафта, основанная на комплексе показателей и критериев в полной мере характеризующих его особенности.

Ресурсный потенциал агроландшафта можно условно разделить на пять больших групп:

1) климатические ресурсы – гидротермические и фотосинтетические ресурсы, обуславливающие возможность произрастания культуры;

2) почвенные ресурсы – уровень плодородия почвы, складывающийся из ее физико-химических свойств, а также рельефа как одного из основных факторов почвообразования;

3) биологические ресурсы, складывающиеся из генетических особенностей культуры, а также состава флоры, энтомофауны, микроорганизмов;

4) водные ресурсы – это пригодные для использования в хозяйстве как наземные воды рек, озер, каналов, водохранилищ, так и подземные грунтовые воды;

5) антропогенные или агротехнические ресурсы – способы и приемы возделывания культуры, регулируемые с целью увеличения количества и качества получаемой продукции.

На основе проведённых исследований, данных научной литературы и результатов собственного опыта по разработке адаптивно-ландшафтных систем земледелия хозяйств Курской области (КФХ «Рассвет» Коньшевского района, СПК «Русь» Советского района) усовершенствована концептуальная модель данных, а затем разработана реляционная база данных с логическими связями, отражающая необходимый состав сведений о ресурсном потенциале агроландшафтов в виде строго упорядоченной структуры, но с возможностью ее развития и динамики, состоящая из 7 блоков, каждый из которых включает в себя несколько позиций: общие сведения – 19, антропогенные ресурсы – 8, агроклиматические ресурсы – 15, почвенные ресурсы – 24, биологические ресурсы – 8, водные ресурсы – 10, нормативно-справочная документация – 5 (рисунок 1).

В основе построения базы данных лежат следующие принципы:

1) база данных является единым хранилищем информации, которая накапливается за счет поступления от различных источников. Объектами базы данных являются таблицы для хранения информации, запросы, формы и макросы;

2) в качестве интерфейса выступает автоматизированная информационная система созданная на основе языка программирования Lazarus, обеспечивающая все возможности обработки и управления данными при работе с большими объемами информации;

3) конечный пользователь получает информацию непосредственно из единой базы данных путем запросов;

4) ввод данных, анализ данных, преобразование и прогноз процессов осуществляется путем применения инструментария системы с последующим ее сохранением в единой базе данных;

5) ключевым компонентом структуры является земельный участок с установленными границами, входящий в агроландшафтную основу.

На основе выше представленной модели в среде Lazarus разработаны программные средства информационно-справочной системы по ресурсному потенциалу агроландшафтов, включающие в себя систему управления базами данных MySQL и базу данных по ресурсному потенциалу агроландшафтов, состоящую из: блока исходных данных, формирующегося посредством введения данных полученных при проведении полевых и камеральных исследований; нормативно-справочной документации и алгоритма, состоящего из следующих информационно-справочных блоков: выбора контрольных точек, антропогенные ресурсы, агроклиматические ресурсы, почвенные ресурсы, биологические ресурсы, водные ресурсы.

Для использования программы необходимо следующее программное обеспечение:

- Windows XP/версия выше – операционная система. Дополнительное программное обеспечение, необходимое для визуализации картографического материала и наложения сетки отбора почвенных образцов: MapInfo, OziExplorer, SASPlanet, Grid.

Программа представляет собой файл с расширением *.exe. Она является объектом с различным уровнем доступа к информации и структуре основных элементов. Изменения в нормативно-справочную базу данных и алгоритм, в случае необходимости, могут вносить только пользователи с расширенными правами. Запуск программы осуществляется путём запуска файла issagrolands.exe.

После запуска программы появляется стартовое окно информационно-справочной системы (рисунок 2), в котором происходит авторизация или регистрация пользователя.

Информационно-справочная система по ресурсному потенциалу агроландшафтов является информационно-аналитическим комплексом для поддержки принятия решений при разработке адаптивно-ландшафтных систем земледелия с применением ГИС-технологий. Её структура построена таким образом, чтобы обеспечить пользователя необходимой и достаточной информацией для проведения оценки ресурсного потенциала агроландшафтов, а также для визуализации внесённой в неё информации.

Полученные результаты будут использованы для автоматизации оценки ресурсного потенциала агроландшафтов и автоматизированного проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия различной интенсивности на основе применения ГИС-технологий.

Рисунок 1 - Укрупнённая реляционная модель базы данных ресурсного потенциала агроландшафта

Рисунок 2 – Стартовое окно информационно-справочной системы

Выводы. Таким образом, в результате проведённых исследований:

- усовершенствована структура базы данных ресурсного потенциала агроландшафта;
- на основе системы управления базами данных MySQL создана электронная база данных ресурсного потенциала агроландшафтов с возможностью её развития и динамики;

- созданы программные средства информационно-справочной системы по ресурсному потенциалу агроландшафтов на основе ГИС-технологий для усовершенствования проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия различной интенсивности.

Список использованных источников

1. К усовершенствованию теоретических основ формирования экологически сбалансированных агроландшафтов / Н.П. Масютенко, Н.А. Чуян, А.В. Кузнецов и др. // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – № 8. – С. 10-14.
2. Масютенко Н.П., Кузнецов А.В. К методике оценки воздействия агрогенных нагрузок на почву // Модели автоматизированного проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции (к 40-летию ВНИИ земледелия и защиты почв от эрозии). – Курск, 2010. – С. 208-211.
3. Лабильное органическое вещество чернозема типичного и влияние на него местоположения почвы в рельефе и агрогенных факторов / Н.П. Масютенко, Г.П. Глазунов, А.Г. Калужских и др. // Почвозащитное земледелие в России: сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 45-летию Всероссийского НИИ земледелия и защиты почв от эрозии. – Курск: ФГБНУ ВНИИЗиЗПЭ, 2015. – С. 191-198.
4. Брескина Г.М. Применение геоинформационных технологий для изучения почв // В кн.: Актуальные вопросы инновационного развития агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции. – Курск, 2016. – С. 268-271.
5. Система оценки ресурсного потенциала агроландшафтов для формирования экологически сбалансированных агроландшафтов / Н.П. Масютенко, Н.А. Чуян, А.В. Кузнецов и др. – Курск: ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2012. – 67 с.
6. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство. – М.: «Росинформагротех», 2005. – 784 с.
7. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2003. – 240 с.
8. Методические указания МУ 13.5.13-00 Организация государственного радиоэкологического мониторинга агроэкосистем в зоне воздействия радиационно опасных объектов. – М.: Минсельхозом РФ, 2000.
9. Методика проектирования базовых элементов адаптивно-ландшафтной системы земледелия / Черкасов Г.Н., Масютенко Н.П., Акименко А.С. и др. – М.: Россельхозакадемия, 2010. – 85 с.
10. Адаптивно-ландшафтная система земледелия КФХ «Рассвет» Коньшевского района Курской области / Г.Н. Черкасов, Н.П. Масютенко, А.С. Акименко и др. – Курск. ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2011. – 85 с.
11. Адаптивно-ландшафтная система земледелия СПК «Русь» Советского района Курской области / Г.Н. Черкасов, Н.П. Масютенко, А.С. Акименко и др. – Курск. ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2012. – 92 с.
12. Кирушин В.И. Агрономическое почвоведение. – М.: КолосС, 2010. – 687 с.

List of used sources

1. To improve the theoretical foundations of the formation of environmentally balanced agrolandscapes / N.P. Masyutenko, N.A. Chuyan, A.V. Kuznetsov and others. // Achievements of science and technology of the agro-industrial complex. – 2015. – V. 29. – № 8. – P. 10-14.
2. Masyutenko N.P., Kuznetsov A.V. To the method of assessing the impact of agrogenic loads on the soil // Models of computer-aided design of adaptive-landscape farming systems. Collection of reports of the All-Russian scientific-practical conference (on the 40th anniversary of the Institute of Agriculture and Soil Protection from Erosion). – Kursk, 2010. – P. 208-211.
3. Labile organic matter of typical chernozem and the influence on it of the location of the soil in relief and agrogenic factors / N.P. Masyutenko, G.P. Glazunov, A.G. Kaluga and others. // Soil protection agriculture in Russia: a collection of reports of the All-Russian Scientific and Practical Conference dedicated to the 45th anniversary of the All-Russian Research Institute of Agriculture and Soil Protection from Erosion. – Kursk: FSBEI VNIIZIPE, 2015. – p. 191-198.
4. Breskina G.M. The use of geo-information technologies for the study of soil // In the book: Actual issues of innovative development of the agro-industrial complex: materials of the International Scientific and Practical Conference. – Kursk, 2016. – P. 268-271.

5. The system for assessing the resource potential of agricultural landscapes for the formation of environmentally balanced agricultural landscapes / N.P. Masyutenko, N.A. Chuyan, A.V. Kuznetsov et al. - Kursk: GNU VNIIZIZE RAAS, 2012. - 67 p.
6. Agroecological assessment of land, design of adaptive-landscape farming systems and agrotechnologies. Methodical manual. - M.: Rosinformagrotekh, 2005. - 784 p.
7. Guidelines for the integrated monitoring of soil fertility of agricultural land. - M.: FGNU "Rosinformagrotekh", 2003. - 240 p.
8. Methodical guidelines of the Ministry of Health of Ukraine 13.5.13-00 Organization of the state radioecological monitoring of agro-ecosystems in the zone of exposure to radiation hazardous objects. - M.: Ministry of Agriculture of the Russian Federation, 2000.
9. The design methodology of the basic elements of the adaptive-landscape system of agriculture / Cherkasov G.N., Masyutenko N.P., Akimenko A.S. and others - Moscow: Rosselkhozakademiya, 2010. - 85 p.
10. Adaptive-landscape system of agriculture of the Rassvet farm in the Konyshovsky district of the Kursk region / G.N. Cherkasov, N.P. Masyutenko, A.S. Akimenko et al. - Kursk: GNU VNIIZIZE RAAS, 2011. - 85 p.
11. Adaptive-landscape farming system of the SEC "Rus" of the Sovetsky district of the Kursk region / G.N. Cherkasov, N.P. Masyutenko, A.S. Akimenko et al. - Kursk: GNU VNIIZIZE RAAS, 2012. - 92 p.
12. Kiryushin V.I. Agronomical soil science. - M.: Colossus, 2010. - 687 p.

УДК 631.527.41

ОЦЕНКА СОРТОВ И ЛИНИЙ МЯГКОЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ПИТОМНИКЕ КОНКУРСНОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ КУРСКОГО НИИ АПП

ЕМЕЛЬЯНОВА А.А.,

старший научный сотрудник; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства»;
e-mail: emeiyanova.a87@mail.ru, 8-960-689-97-42.

ЛОГВИНОВА Е.В.,

научный сотрудник; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства»; e-mail: logvinova.e78@mail.ru,
8-906-574-95-92.

НОВИКОВА В.Т.,

старший научный сотрудник; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Курский научно-исследовательский институт агропромышленного производства»; e-mail: novikova.v54@mail.ru,
8-960-681-99-49.

Реферат. В статье изложены результаты экологического испытания различных сортов и линий мягкой яровой пшеницы за 2014-2016 гг. В лаборатории экологической селекции Курского научно-исследовательского института (Курский НИИ АПП) на договорной основе о творческом сотрудничестве, совместно с селекционными центрами Российской Федерации, ближнего и дальнего зарубежья проводится селекционная работа. В основу селекции зерновых культур заложен экологический принцип, который является совокупностью приемов и методов, обеспечивающих создание сортов и гибридов с максимальной и устойчивой продуктивностью в условиях предполагаемого региона возделывания, экологический принцип является высокоэффективным, менее затратным методом селекции: параллельное изучение исходного материала в разнообразных экологических средах, создание генетического разнообразия и его совместное использование [1]. Помимо возможности создания сортов и широкой экологической пластичностью, такой подход повышает точность оценки сорта, не удлиняя сроков изучения [2]. В статье приведена оценка урожайности изучаемых сортов и линий мягкой яровой пшеницы, а также данные структурного анализа изучаемого селекционного материала в почвенно-климатических условиях Курской области, которые позволили выделить лучшие сорта и линии по хозяйственно-ценным признакам в сложившихся за годы исследований почвенно-климатических условиях Курской области. Вид работы сорта и линии яровой мягкой пшеницы будут использованы как исходный материал для создания новых сортов адаптивных к условиям Центрально-Черноземной зоны.

Ключевые слова: мягкая яровая пшеница, сорт, линии, урожай, селекция, продуктивность, структура урожая, зерно, оценка, полегание, устойчивость, признак, адаптивность, вегетационный период.