

УДК 630*233

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОГРАММНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛЯ ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ

А. С. ОПЛЕТАЕВ – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*
Тел.: 89090005389, e-mail: opletaev.ekb@yandex.ru
ORCID ID: 0000-0003-2602-6527

А. И. ЧЕРМНЫХ – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*
e-mail: kosovmi@mail.ru
ORCID ID: 0000-0001-5573-0092

Е. В. ЖИГУЛИН – аспирант*
e-mail: eugeny13@mail.ru
ORCID ID: 0000-0002-2311-5738

К. А. ВОРОНЦОВА – магистрант*
e-mail: xeniya.vorontsova25@yandex.ru
ORCID ID: 0000-0002-8164-3619

* ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт 37, кафедра лесоводства

Ключевые слова: лесное хозяйство, лесопромышленный комплекс, информационные системы, геоинформационные системы, планирование лесопользования, лесной фонд.

Внедрение цифровых технологий во все этапы лесохозяйственного производства необходимо для эффективного развития лесной отрасли. В настоящее время на рынке существует множество программ различного назначения и функциональных возможностей, что вызывает необходимость их систематизации. Произведен сравнительный анализ информационных средств для организации лесного хозяйства и сопровождения заготовки древесины. Весь комплекс существующих отраслевых программных продуктов для ведения лесного хозяйства и заготовки древесины в зависимости от выполняемых задач был разделен на три категории: складской и бухгалтерский учет лесоматериалов, геоинформационные системы универсального назначения и отраслевые специализированные программы. Программы складского и бухгалтерского учета представлены продуктами компании 1С «Управление лесозаготовительным предприятием» и «Управление деревообрабатывающим предприятием», которые выполняют функции автоматизации отраслевых процессов управления и учета на лесозаготовительных предприятиях: от ведения реестра лесных участков и оценки лесного фонда до отгрузки заготовленного круглого леса покупателям, а также автоматизируют отраслевые процессы управления и учета на лесопильных и деревообрабатывающих предприятиях от приемки сырья до отгрузки продукции деревообработки покупателям. Геоинформационные системы универсального назначения (MapInfo Professional, ArcGIS, QGIS) предназначены для сбора, хранения, долгосрочного проектирования, анализа и графической визуализации картографии и табличных данных о качественных и количественных характеристиках лесного фонда. Отраслевые специализированные программы (АВЕРС: Управление лесным фондом, АВЕРС: Материально-денежная оценка лесосек, ГИС ТОРОЛ-L, ГИС ЛЕСФОНД, ЛесГИС, ParmaGIS) предназначены для решения более узких конкретных задач, облегчающих работу органов управления лесным хозяйством, лесопользователей, проектных и научных учреждений. Установлено, что при выборе компьютерных программ на территории России наблюдается региональная специфика. Составлен перечень из 11 наименований программ, которые наиболее часто используются на территории Уральского федерального округа.

COMPARATIVE ANALYSIS OF INFORMATION SOFTWARE PRODUCTS FOR THE FOREST INDUSTRY

A. OPLETAEV – candidate of agricultural sciences, assistant professor*

Phone: 89090005389, e-mail: opletaev.ekb@yandex.ru

ORCID ID: 0000-0003-2602-6527

A. CHERMNYH – candidate of agricultural sciences, assistant professor*

e-mail: chermnyhai@m.usfeu.ru

ORCID ID: 0000-0001-5573-0092

E. ZHIGULIN – postgraduate student*

e-mail: eugeny13@mail.ru

ORCID ID: 0000-0002-2311-5738

K. VORONTSOVA – magister*

e-mail: xeniya.vorontsova25@yandex.ru

ORCID ID: 0000-0002-8164-3619

* FSBEE HE «Ural state forest engineering university»,
620100, Russia, Yekaterinburg, Siberian tract 37,
department of forestry

Keywords: *forestry, timber industry, information systems, geoinformation systems, forest management planning, forest fund.*

The introduction of digital technologies in all stages of forest production is necessary for the effective development of the forest industry. Currently, there are many programs for various purposes and functionality on the market, which makes it necessary to systematize them. A comparative analysis of information tools for the organization of forestry and support of wood harvesting is made. The entire range of existing industry software products for forestry and wood harvesting was divided into three categories depending on the tasks performed: warehouse and accounting of timber, geo-information systems for universal use and industry-specific programs. Warehouse and accounting programs are represented by 1C company's products "management of a logging enterprise" and "management of a woodworking enterprise", which perform the functions of automation of industrial processes of management and accounting at logging enterprises: from the register of forest land and evaluation of forestry Fund to shipment of harvested roundwood buyers, as well as automatize sectoral management processes and accounting for sawmills and woodworking companies from receiving raw materials to shipping wood products to buyers. Universal geographic information systems (MapInfo Professional, ArcGIS, QGIS) are designed for collecting, storing, long-term design, analysis and graphical visualization of cartography and tabular data on the qualitative and quantitative characteristics of the forest Fund. Industry-specific programs (AVERS: Forest Fund management, AVERS: Material and monetary assessment of forest areas, GIS TOPOL-L, GIS LESFOND, LesGIS, ParmaGIS) are designed to solve more narrow specific tasks that facilitate the work of forest management bodies, forest users, design and scientific institutions. It is established that when choosing computer programs on the territory of Russia, there is a regional specificity. A list of 11 names of programs that are most frequently used in the territory of the Ural Federal district has been compiled.

Введение

Эффективное развитие лесной отрасли невозможно без активного внедрения цифровых технологий во все этапы лесохозяйствен-

ного производства. Реализация стратегии развития лесного комплекса [1] затрагивает вопросы лесного хозяйства, лесопользования и подготовки специалистов

[2, 3]. Для развития геоинформационных технологий в лесной отрасли необходимо обобщить существующий уровень оснащения отрасли программными

продуктами и сгруппировать компьютерные программы по видам выполняемых задач [4–6]. Становится очевидным, что невозможно разработать единое решение по обеспечению информатизации отрасли [7]. В настоящее время на рынке существует множество программ различного назначения и функциональных возможностей, что вызывает необходимость их систематизации.

Цель, задачи, методика и объекты исследования

Целью и задачей работы является систематизация информационных программных продуктов для лесной отрасли, а также рекомендации по их выбору на основе опыта использования различных приложений [8–10].

Результаты исследования и их обсуждение

Весь комплекс существующих отраслевых программных продуктов для ведения лесного хозяйства и заготовки древесины в зависимости от выполняемых задач был разделен на три категории (табл. 1).

Установлено, что при выборе компьютерных программ на территории России наблюдается региональная специфика, что в первую очередь связано с выбором ближайшего разработчика или с индивидуальными предпочтениями пользователей. Указанные в табл. 1 программы наиболее часто используются на территории Уральского федерального округа.

Программные продукты первой группы представлены при-

ложениями, обеспечивающими ведение складского и бухгалтерского учета лесоматериалов. Программы предназначены для автоматизации управления предприятиями лесного сектора и предназначены для руководителей и сотрудников, осуществляющих бухгалтерский учет. В зависимости от специфики предприятия существует два типа программ на базе универсальной платформы 1С.

Программа 1С: «Управление лесозаготовительным предприятием» предназначена для отраслевых процессов управления и учета на лесозаготовительных предприятиях: от ведения реестра лесных участков и оценки лесного фонда до отгрузки заготовленного круглого леса покупателям (табл. 2).

Таблица 1
Table 1

Программные продукты для лесного хозяйства и лесозаготовок
Software products for forestry and logging

| Категория Category | Наименование Name |
|--|--|
| 1. Складской и бухгалтерский учет лесоматериалов Warehouse and accounting of timber | 1С: Управление лесозаготовительным предприятием 1С: Management of a forestry enterprise |
| | 1С: Управление деревообрабатывающим предприятием 1С: Woodworking enterprise Management |
| 2. Геоинформационные системы универсального назначения Geographic information systems for universal use | ArcGIS |
| | MapInfo Professional |
| | QGIS |
| 3. Отраслевые специализированные программы Industry-specific programs | АВЕРС: Управление лесным фондом AVERS: The management of the forest Fund |
| | АВЕРС: Материально-денежная оценка лесосек AVERS: Material and monetary assessment of logging sites |
| | ГИС ТОПОЛ-Л GIS TOPOL-L |
| | ГИС ЛЕСФОНД GIS LESFOND |
| | ЛесГИС LesGIS |
| | ParmaGIS |

Таблица 2

Table 2

Функции программы 1С: «Управление лесозаготовительным предприятием»

Functions of the 1С program: «Management of a logging enterprise»

| № | Учет лесного фонда Forest fund accounting | Учет лесоматериалов при заготовке Accounting for timber during harvesting |
|---|--|---|
| 1 | Ведение реестра лесных участков The maintenance of a register of forest areas | Оперативная регистрация результатов заготовки и трелевки круглого леса, выработки сотрудников Rapid registration of the results of logging and skidding of roundwood, development of employees |
| 2 | Регистрация породного состава делянок Registration of the breed composition of logging sites | Оперативная регистрация результатов вывозки круглого леса на нижний склад и биржу сырья, выработки сотрудников Prompt registration of the results of roundwood export to the lower warehouse and stock exchange of raw materials, development of employees |
| 3 | Регистрация лесных деклараций Registration of forest declarations | Регистрация актов обмера круглого леса Registration of roundwood measurement acts |
| 4 | Регистрация передачи делянок в рубку Registration of the transfer of logging sites to the wheelhouse | Возможность анализа расхождений, возникающих при перемещении лесоматериалов A close analysis of the differences arising from the movement of timber |
| 5 | Регистрация нарушений на делянках Check violations at the logging sites | Возможность план-фактного анализа лесозаготовок Possibility of plan-fact analysis of logging operations |
| 6 | Регистрация закрытия делянок Registration of the closing of logging sites | Обмен данными непосредственно с лесозаготовительной техникой (харвестеры и форвардеры) в формате StanForD Data exchange directly with logging equipment (harvesters and forwarders) in StanForD format |
| 7 | Возможность анализа делянок по статусам работ The analysis of the logging sites, the status of the work | Обмен данными с ЛЕСЕГАИС Data exchange with LASEGAIS |

Для автоматизации отраслевых процессов управления и учета на лесопильных и деревообрабатывающих предприятиях от приемки лесосырья до отгрузки продукции деревообработки покупателям используется программа 1С: «Управление деревообрабатывающим предприятием».

Функции программы 1С: «Управление деревообрабатывающим предприятием»

1. Поступление сырья – подсистема, предназначенная для оформления результатов обмера древесины, формирования документов приобретения сырья.

2. Пиление и деревообработка – подсистема, предназначен-

ная для оформления операций по выпуску пакетов пиломатериалов, передаче пакетов в цеха или стороннему переработчику, закатке в камеры сушки и выкатке из камер сушки пиломатериала. Подсистема включает инструменты по загрузке данных с линии сортировки круглого леса, линии сортировки пиломатериалов фирмы «Автоматика-Вектор».

3. Отгрузка лесопродукции – подсистема, предназначенная для подбора пиломатериалов под отгрузку, ведения условий спецификаций на отгрузку пиломатериалов покупателям, контроля выполнения условий контрактов на отгрузку пиломатериалов.

До 01.07.2019 была популярна прежняя версия программы 1С: «Лесозавод», которая в настоящий момент снята с продаж, но продолжает использоваться.

Программные продукты второй группы представлены геоинформационными системами (ГИС) универсального назначения. Комплекс этих программ предназначен для сбора, хранения, долгосрочного проектирования, анализа и графической визуализации картографии и табличных данных о качественных и количественных характеристиках лесного фонда. Исполнение может быть настольным, серверным и геопорталом.

Одной из самых популярных геоинформационных систем является MapInfo Professional, которую используют Росреестр, департаменты лесного хозяйства, недропользователи и другие организации. Основным преимуществом является встроенный модуль программирования, позволяющий делать небольшие программы для решения рутинных задач.

Самый мощный набор функций для анализа геоданных имеется у программы ArcGIS, которая позволяет решать любые геоинформационные задачи лесного хозяйства.

Отдельно выделяется свободная кроссплатформенная геоинформационная система QGIS, которая очень популярна во всем мире и относится к программам открытого доступа. Функционал аналогичен предыдущим приложениям.

Все программы геоинформационных систем универсального назначения легко конвертируют и обмениваются данными между собой. Эти приложения позволяют решать нестандартные задачи, обеспечивают связь и обмен данными с GPS-приемниками, позволяют просматривать и анализировать спутниковые снимки, совмещенные с границами лесничества, кварталов и выделов, могут обеспечить удаленный и многопользовательский доступ к данным через облачные сервисы.

Компьютерные программы третьей группы представлены отраслевыми специализированными программами. Отраслевые специализированные

программы (АВЕРС: Управление лесным фондом, АВЕРС: Материально-денежная оценка лесосек, ГИС ТОРОЛ-L, ГИС ЛЕСФОНД, ЛесГИС, ParmaGIS) предназначены для решения более узких конкретных задач, облегчающих работу органов управления лесным хозяйством, лесопользователей, проектных и научных учреждений.

Информационная система АВЕРС: «Управление лесным фондом» предназначена для комплексной автоматизации деятельности исполнительных органов государственной власти субъектов РФ в области лесных отношений, а также их подведомственных учреждений (лесничеств, участковых лесничеств, департаментов лесного хозяйства и контрольно-надзорных органов).

Программа АВЕРС: «Материально-денежная оценка лесосек» используется для материально-денежной оценки (МДО) лесосек. Очень простая и удобная программа для расчета МДО лесосек свободного доступа. В платной версии имеются расширенные функции: МДО лесосек, создание абриса (схемы) лесного участка, поддержка пользователей (консультация разработчиков), обмен данными с программным продуктом АВЕРС: «Управление лесным фондом». Очень простая и удобная программа для лесопользователей, доступна бесплатная версия.

Адаптированная под задачи непрерывного лесоустройства ГИС ТОРОЛ-L позволяет решать весь комплекс работ с по выдел-

ными совмещенными таксационными и картографическими базами лесоустroительной информации – создание, редактирование, анализ и последующее их ведение (поддержание в актуальном состоянии). Программа предназначена для лесоустroительных организаций, центральных и участковых лесничеств, региональных органов власти в области лесных отношений, арендаторов лесного фонда, заинтересованных в создании и ведении (поддержании в актуализированном состоянии) лесоустroительных баз данных. Приложение ТОРОЛ-L – наиболее профессиональная и совершенная ГИС для лесного хозяйства с мощным набором функций, распространена в 30 регионах РФ.

В Екатеринбурге разработана программа ГИС ЛЕСФОНД, которая наиболее распространена в Свердловской области. ЛЕСФОНД является универсальной ГИС для всех специалистов лесного хозяйства, позволяет вести по выделную базу данных лесничества, осуществлять оперативный доступ к по выделной информации, регистрировать текущие изменения в лесном фонде, получать отчетные формы государственного лесного реестра и статистических документов. Достоинствами программы являются возможность выполнения всего спектра работ, легкость изменения под требования заказчика (программисты быстро реагируют на замечания и предложения). Среди недостатков отмечается сложность выгрузки данных и внесения изменений.

Программа ЛесГИС разработана в Новосибирске на базе MapInfo и предназначена для хранения лесоустроительной базы данных, управления режимами показа лесных электронных карт и получения по выделительной информации, отвода лесосек, отвода линейных объектов, материально-денежной оценки лесосек по материалам лесоустройства, создания запросов и получение отчетов по запросу. Программа характеризуется хорошим качеством исполнения и надежностью работы. В этом формате данных передаются материалы лесоустройства (чаще всего от ЗАПСИБЛЕСПРОЕКТ Рослесинфорг). Среди недостатков отмечается невозможность вносить изменения в программу, сложно выгружать данные и вносить изменения.

ParmaGIS является самой молодой ГИС для лесного хозяйства, которая разработана в Пермском крае. Программа имеет стандартный набор функций,

позволяющих осуществлять проектирование лесохозяйственных мероприятий, вести учет лесного фонда, создавать картографический материал. Перед началом работ необходимо конвертировать материалы лесоустройства в формат программы ParmaGIS. Картографической платформой программы является QGIS.

Выводы

1. Использование цифровых технологий в лесной отрасли позволяет повысить эффективность выполнения лесохозяйственных работ и заготовки древесины.

2. Единое решение по информационному обеспечению лесной отрасли отсутствует, поэтому комплекс компьютерных программ необходимо подбирать в зависимости от специфики предприятия.

3. Обязательно необходимо использовать программы складского и бухгалтерского учета. Лучшими приложениями являются 1С: «Управление лесозаго-

товительным предприятием» и 1С: «Управление деревообрабатывающим предприятием».

4. Геоинформационные системы универсального назначения представлены программами MapInfo Professional, ArcGIS и QGIS. Комплекс этих программ предназначен для сбора, хранения, долгосрочного проектирования, анализа и графической визуализации картографии и табличных данных о качественных и количественных характеристиках лесного фонда.

5. Отраслевые специализированные программы (АВЕРС: Управление лесным фондом, АВЕРС: Материально-денежная оценка лесосек, ГИС ТОПОЛ-Л, ГИС ЛЕСФОНД, ЛесГИС, ParmaGIS) предназначены для решения более узких конкретных задач, облегчающих работу органов управления лесным хозяйством, лесопользователей, проектных и научных учреждений.

Библиографический список

1. Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года: утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 20 сентября 2018 г. N 1989. – URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71960006>
2. Полянская О. А. Проблемы и перспективы инвестирования в лесной комплекс России / О. А. Полянская // Forest Engineering : матер. науч.-практ. конф. с междунар. участием. – Якутск, 2018. – С. 187–190.
3. Проблемы и основные направления развития лесной отрасли России / В. В. Беспалова, А. В. Грязькин, И. А. Кази, Н. В. Беляева, А. С. Кривоногова // Экономика и эффективность организации производства. – 2019. – № 30. – С. 13–16.
4. Чермных А. И., Годовалов Г. А. Информационные технологии в лесном хозяйстве // Успехи современ. естествознания. – 2018. – № 10. – С. 85–89.
5. Чибисова И. С. Информационные технологии в лесном хозяйстве // Эпоха науки. – 2019. – № 19. – С. 85–86.
6. Евченко А. В., Вертакова Ю. В. Анализ основных программно-стратегических документов в сфере использования цифровых технологий в управлении лесным хозяйством России // Естественно-гуманитарные исследования. – 2020. – № 27 (1). – С. 92–98.

7. Пятая всероссийская конференция «Аэрокосмические методы и ГИС-технологии в лесоведении и лесном хозяйстве» / С. В. Князева, С. П. Эйдлина, Д. В. Ершов, В. М. Жирин // Лесоведение. – 2014. – № 5. – С. 91–94.
8. Фомин В. В., Залесов С. В., Магасумова А. Г. Методики оценки густоты подроста и древостоев при зарастании сельскохозяйственных земель древесной растительностью с использованием космических снимков высокого пространственного разрешения // Аграрн. вестник Урала. – 2015. – №1 (131). – С. 25–29.
9. Поконов А. А. Использование современных информационных технологий в отечественной промышленности (на примере лесного комплекса Российской Федерации) // Инновации и инвестиции. – 2018. – № 12. – С. 305–308.
10. A Simple Method for Retrieving Understory NDVI in Sparse Needleleaf Forests in Alaska Using MODIS BRDF Data / W. Yang, H. Kobayashi, R. Suzuki, K. N. Nasahara // *Remote Sensing*. – 2014. – № 6 (12). – 11936–11955.

Bibliography

1. Strategy for the development of the forest sector of the Russian Federation until 2030. Approved by order of the Government of the Russian Federation of September 20, 2018 N 1989. – URL: [http:// www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71960006](http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71960006)
 2. Polyanskaya O. A. Problems and prospects of investment in the Russian forest complex // In the collection: *Forest Engineering : Materials of a scientific and practical conference with international participation*. – Yakutsk, 2018. – P. 187–190.
 3. Problems and main directions of development of the Russian forest industry / V. V. Bespalova, A. V. Gryazkin, I. A. Kazi, N. V. Belyaeva, A. S. Krivonogova // *Economics and efficiency of production organization*. – 2019. – № 30. – P. 13–16.
 4. Chermnykh A. I., Godovalov G. A. Information technologies in forestry // *Success of modern natural science*. – 2018. – №. 10. – P. 85–89.
 5. Chibisova I. S. Information technologies in forestry // *Epoch of science*. – 2019. – №. 19. – P. 85–86.
 6. Evchenko A. V., Vertakova Yu. V. Analysis of the main program and strategic documents in the use of digital technologies in the management of forestry in Russia // *Natural and humanitarian research*. – 2020. – No. 27 (1). – P. 92–98.
 7. The Fifth all-Russian conference «Aerospace methods and GIS technologies in forest science and forestry» / S. V. Knyazeva, S. P. Eidlina, D. V. Yershov, V. M. Zhirin // *Forest science*. – 2014. – №. 5. – P. 91–94.
 8. Fomin V. V., Zalesov S. V., Magasumova A. G. Methods for assessing the density of undergrowth and forest stands when overgrowing agricultural land with woody vegetation using satellite images of high spatial resolution // *Agrarian Bulletin of the Urals*. – 2015. – №. 1 (131). – P. 25–29.
 9. Pokonov A. A. Use of modern information technologies in the domestic industry (on the example of the forest complex of the Russian Federation) // *Innovations and investments*. – 2018. – №. 12. – P. 305–308.
 10. A Simple Method for Retrieving Understory NDVI in Sparse Needleleaf Forests in Alaska Using MODIS BRDF Data / W. Yang, H. Kobayashi, R. Suzuki, K. N. Nasahara // *Remote Sensing*. – 2014. – № 6 (12). – 11936–11955.
-
-