

Использование базы знаний как инструмента синтеза патентоспособных решений, повышающих эффективность возобновления леса сеянцами и саженцами лесных культур

И.Р. Шегельман, А.С. Васильев

Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск

Аннотация: Проблема создания прогрессивных технологий и техники для повышения эффективности возобновления леса сеянцами и саженцами лесных культур окончательно не решена и является актуальной на сегодняшний день задачей. Особое беспокойство вызывает недостаток в конкурентоспособной на внутреннем и зарубежном рынке запатентованной технике для возобновления леса сеянцами и саженцами лесных культур. Цель исследований заключается в доказательстве того, что в основу поиска путей решения проблемы синтеза патентоспособных решений, повышающих эффективность возобновления леса сеянцами и саженцами лесных культур может быть заложено формирование на основе патентно-информационного поиска базы знаний, а инструментом решения поставленной задачи может стать использование методологии функционально-структурно-технологического анализа. В ходе работы была проведена классификация основных направлений патентования в упомянутой сфере и показано, что использование предложенного подхода позволило авторам разработать и запатентовать ряд новых технических решений на оборудование возобновления леса сеянцами и саженцами лесных культур.

Ключевые слова: возобновление леса, саженец, сеянец, патент, синтез патентоспособных решений, функционально-структурно-технологический анализ.

Российская Федерация обладает колоссальными лесными ресурсами, однако уступает целому ряду зарубежных стран (Финляндия, Швеция, Канада) в области показателей, характеризующих рациональное лесопользование. Эту ситуацию обострили основанные на экстенсивной лесозаготовке многолетние лесозаготовки в многолесных районах страны [1,2]. В связи с этим в стране активизированы научные исследования, ведущиеся в области лесовыращивания [3, 4], развития лесосеменного дела [5], лесной генетики и селекции [6, 7], совершенствования лесозаготовок [8, 9]. Важное место в числе этих работ занимают поисковые исследования, направленные на создание искусственных лесных культур [10–12], предназначенных для формирования лесов с повышенной производительностью и рациональной товарной структурой древостоев.

Несмотря на серьезный научный задел в этом направлении, проблема создания прогрессивных технологий и техники для повышения эффективности возобновления леса сеянцами и саженцами лесных культур окончательно не решена. Особое беспокойство вызывает недостаток в конкурентоспособной на внутреннем и зарубежном рынке запатентованной технике для возобновления леса сеянцами и саженцами лесных культур.

В связи с этим, основываясь на исследованиях [13, 14], нами была выдвинута гипотеза о том, что в основу поиска путей решения проблемы синтеза патентоспособных решений, повышающих эффективность возобновления леса сеянцами и саженцами лесных культур, может быть заложено формирование на основе патентно-информационного поиска базы знаний, а инструментом решения поставленной задачи может стать использование методологии функционально-структурно-технологического анализа.

База знаний в рассмотренной области сформирована с использованием патентно-информационного фонда Федерального института промышленной собственности (ФИПС) за 2013-2020 годы. Ее анализ позволил предложить классификацию основных направлений патентования в этой сфере за указанный промежуток времени. Сформированная база знаний включает в себя описания к следующим отечественным изобретениям и полезным моделям:

— совершенствование процессов посадки сеянцев/саженцев лесных культур при непрерывном движении лесных машин, оснащенных опорными колесами, прицепным устройством, сошником, заделывающими рабочими органами, сиденьем для сажальщика и емкостью для сеянцев (патент Воронежской государственной лесотехнической академии (ВГЛТУ) № 2546163, опубл. 10.04.2015; патент ВГЛТУ № 2555009, опубл. 10.07.2015; патент ВГЛТА № 2535400, опубл. 10.12.2014; патент Всероссийского научно-



исследовательский агролесомелиоративного института № 153681, опублик. 27.07.2015; патент Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения № 2684316, опублик. 05.04.2019; патент Тихоокеанского государственного университета № 2584616, опублик. 20.05.2016; патент ВНИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства (ВНИИЛМ) № 177604, опублик. 02.03.2018; патент ВНИИЛМа № 169357, опублик. 15.03.2017);

— совершенствование посадочных аппаратов машин для посадки семян и саженцев (патент Творческого внедренческого предприятия «Новатор» RUS № 174663, опублик. 24.10.2017);

— обеспечение точечной посадки семян на трудно восстанавливаемых или недоступных для наземных средств механизации и человека площадях с воздуха с применением беспилотных летательных аппаратов вертолетного, самолетного или гибридного типов (патент ВГЛТУ – правопреемник лесотехнической академии (ВГЛТА) RUS № 2714705, опублик. 19.02.2020);

— совершенствование процессов циклической посадки семян с использованием тележки, включающей ящики с сеянцами и образователь лунок, в которые высаживают сеянцы (патенты Поволжского государственного технологического университета (ПовГТУ): RUS № 2572316, опублик. 10.01.2016; RUS № 2673743, опублик. 29.11.2018; RUS № 2679680, опублик. 12.02.2019; RUS № 2706969, опублик. 21.11.2019);

— поиск путем использования физических эффектов, воздействующих на лесные семена, для ускорения произрастания саженцев (патент Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева № 2548190, опублик. 20.04.2015; патент Воронежского государственного университета № 2663062, опублик. 01.08.2018; патент ООО «Силедия» № 2683543, опублик. 28.03.2019; патент Карельского научного центра РАН № 2662999, опублик. 31.07.2018; патент



Приморской государственной сельскохозяйственной академии № 2701512, опублик. 27.09.2019);

— совершенствование процессов подрезания корней сеянцев и саженцев лесных культур (патенты ВГЛТА: № 129753, опублик. 10.07.2013; № 190892, опублик. 16.07.2019; патент ВНИИЛМ № 2646884, опублик. 12.03.2018);

— совершенствование процессов посадки сеянцев с использованием ручных инструментов и механизмов (патент Учебно-опытного Сабинского лесхоза № 154976, опублик. 20.09.2015; патенты ПовГТУ: № 2663594, опублик. 07.08.2018; № 174505, опублик. 18.10.2017; патенты А.А. Головина № 181673, опублик. 26.07.2018; RUS № 182402, опублик. 16.08.2018);

— совершенствование процессов выкопки сеянцев/саженцев с комом почвы в питомниках и под пологом леса для последующей пересадки (патент ВГЛТУ № 155474, опублик. 10.10.2015);

— совершенствование процессов посадки сеянцев лесных культур в зоне радиоактивного загрязнения (патент Московского государственного университета леса № 2568750, опублик. 20.11.2015);

— разработка машин, совмещающих валку деревьев и посадку саженцев (патент Тихоокеанского государственного университета № 2546898, опублик. 10.04.2015);

— совершенствование процессов образование лунок для посадки сеянцев/саженцев лесных культур машиной с последующей ручной высадкой в лунки сеянцев/саженцев (патент Петрозаводского государственного университета № 176212, опублик. 12.01.2018);

— совершенствование процессов подготовки посадочных мест машиной с использованием процесса бурения почвы (патент ВГЛТУ № 181473, опублик. 16.07.2018);

— совершенствование процессов лесовосстановления с использованием семян на горных склонах (патент Иркутского государственного университета путей сообщения № 2643245, опублик. 31.01.2018);

— совершенствование процессов выкопки саженцев и семян плодово-ягодных, лесных и декоративных культур (патент Мичуринского государственного аграрного университета № 194500, опублик. 12.11.2019).

С использованием приведенной выше базы знаний было определено перспективное направление для синтеза патентоспособных решений, а для достижения поставленной задачи непосредственно по синтезу технического решения использовался метод функционально-структурно-технологического анализа (FSTA). Согласно данному методу вся информация в отношении базового объекта была определенным образом структурирована. При этом: а) был определен базовый объект для совершенствования; б) было проведено тщательное всестороннее изучение аналогов; в) среди аналогов был выделен прототип; г) предложено техническое решение существенным образом отличающееся от установленных аналогов и прототипа. При данном методе изучению конструктивной составляющей способствует проведение структурного анализа (СТА). Изучению технологической составляющей способствует проведение технологического анализа (ТА). Эксплуатационные особенности учитываются при проведении функционального анализа (ФА).

В результате работы были синтезированы и обоснованы следующие технические решения, которые отражены в патентах, оформленных на имя Петрозаводского государственного университета:

— в отношении конструкции ручного инструмента для образования посадочных лунок для размещения семян/саженцев лесных культур это патенты: № 148183, опублик. 17.01.2014; № 148208, опублик. 27.11.2014; № 157494, опублик. 10.12.2015; № 160520, опублик. 20.03.2016; № 161354, опублик.

20.04.2016; № 162811, опублик. 27.06.2016; № 163771; опублик. 10.08.2016; № 169676, опублик. 28.03.2017;

— для размещения на плечах рабочего, ведущего посадку, запатентована оригинальная емкость для сеянцев, которая обеспечивает увеличение производительности труда при посадочных работах, уменьшение времени на перенос сеянцев от места складирования сеянцев до места их высадки, а также удобство в работе – патент № 141062, опублик. 27.05.2014;

— оригинальный способ высадки посадочного материала с закрытой корневой системой лесопосадочной машиной, включающей базовый трактор с грузовой платформой, манипулятор и высаживающее устройство, предусматривающий перемещение машины по вырубке, формирование посадочной ямки и размещение в ней посадочного материала – патент № 2560187, опублик. 20.08.2015;

— лесопосадочная машина, предназначенная для посадки крупных сеянцев и саженцев, выращенных в посевном отделении до 3-4-летнего возраста с подрезкой корней, без ручной оправки на свежих вырубках без подготовки почвы, отличающаяся тем, что на щелерезе, расположенном перед сошником, установлен оснащенный приводом цепной рабочий орган со скребками – положительное решение на выдачу патента согласно заявке № 2020114134 от 22.05.2020.

Таким образом, приложение предложенного метода синтеза новых патентоспособных технических решений к выбранным объектам позволило авторам разработать и запатентовать ряд новых технических решений на оборудование возобновления леса сеянцами и саженцами лесных культур, что подтвердило правильность выдвинутой гипотезы.

Литература

1. Моисеев Н.А. Условия перехода от экстенсивной к интенсивной модели развития лесоуправления и лесного сектора России // Вестник Московского государственного университета леса. – М: Лесной вестник. 2014. Т. 18. № 3. С. 11-17.
 2. Шегельман И.Р., Рудаков М.Н. К вопросу формирования отечественной технологической платформы развития лесного сектора России. // Глобальный научный потенциал. 2011. № 9. С. 104-107.
 3. Романов Е.М. Выращивание сеянцев древесных растений: биоэкологические и агротехнологические аспекты. Йошкар-Ола: МарГТУ. 2000. 500 с.
 4. Соколов А.И., Пеккоев А.Н., Харитонов В.А., Кривенко Т.И. Ускоренное выращивание культур ели в среднетаежной подзоне Карелии // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. 2013. № 5 (335). С. 96-105.
 5. Брынцев В.А., Коженкова А.А. Лесное семеноводство. М.: Наука. 2001. 245 с.
 6. Царев А.П., Погиба С.П., Тренин В.В. Селекция и репродукция лесных древесных пород. М.: Логос. 2003. 520 с
 7. Царев А.П., Погиба С.П., Лаур Н.В. Генетика лесных древесных растений. М.: МГУЛ. 2010. 381 с.
 8. Gerasimov Y.Y., Karjalainen T., Sokolov A. Gis-based decision-support program for planning and analyzing short-wood transport in Russia // Croatian Journal of Forest Engineering. 2008. Т. 29. № 2. Pp. 163-175.
 9. Sokolov A., Syunev V. Decision support system for wood fuel production and logistics // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2019. Т. 983. Pp. 849-857.
-

10. Бобушкина С.В. Интенсивность роста и развития сеянцев сосны с закрытой корневой системой при разных режимах выращивания для лесовосстановления в Архангельской области: дисс. ... канд. с/х наук. Архангельск. 2014. 196 с.

11. Гаврилова О.И. Лесовосстановление вырубок и продуктивность лесных культур хвойных пород Республики Карелия: дисс. ... докт. с/х наук: 06.03.01. Архангельск. 2012. 332 с.

12. Соколов А.И. Эколого-лесоводственные основы создания лесных культур на нераскорчеванных вырубках с завалуненными почвами Северо-Запада таежной зоны: дисс. ... докт. сельскохозяйств. наук: 06.03.01. Архангельск. 2012. 346 с.

13. Шегельман И.Р. К построению методологии анализа и синтеза патентоспособных объектов техники // Инженерный вестник Дона. 2012. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/908.

14. Шегельман И.Р., Васильев А.С., Одлис Д.Б. Факторы, влияющие на интенсификацию формирования и охраны интеллектуальной собственности // Инженерный вестник Дона. 2014. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2474.

References

1. Moiseev N.A. Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa. M: Lesnoj vestnik. 2014. T. 18. № 3. Pp. 11-17.

2. Shegel'man I.R., Rudakov M.N. Global'nyj nauchnyj potencial. 2011. № 9. Pp. 104-107.

3. Romanov E.M. Vyrashhivanie sejancev drevesnyh rastenij: biojekologicheskie i agrotehnologicheskie aspekty [Growing seedlings of woody

plants: bioecological and agrotechnological aspects]. Joshkar-Ola: MarGTU. 2000. 500 p.

4. Sokolov A.I., Pekkoev A.N., Haritonov V.A., Krivenko T.I. Izvestija vysshih uchebnyh zavedenij. Lesnoj zhurnal. 2013. № 5 (335). Pp. 96-105.

5. Bryncev V.A., Kozhenkova A.A. Lesnoe semenovodstvo [Forest seed production]. M.: Nauka. 2001. 245 p.

6. Carev A.P., Pogiba S.P., Trenin V.V. Selekcija i reprodukcija lesnyh drevesnyh porod [Forest tree breeding and reproduction]. M.: Logos. 2003. 520 p.

7. Carev A.P., Pogiba S.P., Laur N.V. Genetika lesnyh drevesnyh rastenij [Genetics of forest woody plants]. M.: MGUL. 2010. 381 p.

8. Gerasimov Y.Y., Karjalainen T., Sokolov A. Croatian Journal of Forest Engineering. 2008. T. 29. № 2. Pp. 163-175.

9. Sokolov A., Syunev V. Advances in Intelligent Systems and Computing. 2019. T. 983. Pp. 849-857.

10. Bobushkina S.V. Intensivnost' rosta i razvitija sejancev sosny s zakrytoj kornevoj sistemoj pri raznyh rezhimah vyrashhivaniya dlja lesovosstanovlenija v Arhangel'skoj oblasti [The intensity of growth and development of pine seedlings with a closed root system under different growing conditions for reforestation in the Arkhangelsk region]: diss. ... kand. s/h nauk. Arhangel'sk. 2014. 196 p.

11. Gavrilova O.I. Lesovosstanovlenie vyrubok i produktivnost' lesnyh kul'tur hvojnnyh porod Respubliki Karelija [Reforestation and coniferous forest productivity of the Republic of Karelia]: diss. ... dokt. s/h nauk: 06.03.01. Arhangel'sk. 2012. 332 p.

12. Sokolov A.I. Jekologo-lesovodstvennyje osnovy sozdanija lesnyh kul'tur na neraskorchevannyh vyrubkah s zavalunennymi pochvami Severo-Zapada taezhnoj zony [Ecological and silvicultural basics of creating forest crops on unforested felling with littered soils of the North-West of the taiga zone]: diss. ... dokt. sel'skohoz. nauk: 06.03.01. Arhangel'sk. 2012. 346 p.



13. Shegel'man I.R. Inzhenernyj vestnik Dona. 2012. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2012/908.

14. Shegel'man I.R., Vasil'ev A.S., Odlis D.B. Inzhenernyj vestnik Dona. 2014. № 3. URL: ivdon.ru/ru/magazine/archive/n3y2014/2474.