

Издатель

ФГБОУ «Петрозаводский государственный университет»
Российская Федерация, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33

Студенческий научный электронный журнал

StudArctic Forum

<http://saf.petrso.ru>

№ 4(8), 2017

Главный редактор

И. В. Савицкий

Редакционный совет

С. Б. Васильев
Г. Н. Колесников
А. Н. Петров

Редакционная коллегия

М. И. Зайцева
А. Ю. Борисов
Т. А. Гаврилов
А. Ф. Кривоноженко
Е. И. Соколова
Л. А. Девятникова
Ю. В. Никонова
Е. О. Графова
А. А. Кузьменков
Р. В. Воронов
М. И. Раковская

Службы поддержки

А. Г. Марахтанов
А. А. Чалкин
Э. М. Осипов
Е. П. Копалева

ISSN 2500-140X

Адрес редакции

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Ленина, 33.

E-mail: saf@petrsu.ru

<http://saf.petrso.ru>

УДК 630*161

Промышленная экология и биотехнологии

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СЕЯНИЯ СЕМЯН ХВОЙНЫХ ЛЕСНЫХ ПОРОД

САФРОНОВ *школа, №27, mart-margo@mail.ru*
Александр Андреевич

САВРИНОВСКИЙ *лицей № 11, mart-margo@mail.ru*
Семён Михайлович

НЕВСКАЯ *школа № 25, mart-margo@mail.ru*
Анастасия

Александровна
ПИМЕНОВ *гимназия № 17, mart-margo@mail.ru*
Дмитрий Николаевич

СЕРГЕЙЧЕВА *гимназия № 17, mart-margo@mail.ru*
Мария Николаевна

СТЕЦЕНКО *школа № 12, mart-margo@mail.ru*
Матвей Денисович

СЧАСТЛИВЦЕВА *колледж Звёздный, mart-margo@mail.ru*
Анна Юрьевна

Ключевые слова:
Восстановление лесов
посев семян
автоматизация

Аннотация:
В настоящее время объемы восстановления лесов недостаточны для восполнения отрицательного воздействия рубок. В России за период с 2001 по 2014 год произошло сокращение лесов на площади 40,94 млн га, а восстановление – на площади 16,2 млн га. Эти данные можно найти на сайтах [<https://ru.wikipedia.org/wiki/Обезлесение>; <http://www.globalforestwatch.org/countries/overview>]. Из этого делаем вывод, что лесовосстановление на местах вырубок не происходит в полной мере. Именно поэтому наш проект под названием "Лесной гном" (ЛГ) ориентирован на решение проблемы лесовосстановления. Проект был разработан в рамках проведения Инженерно-конструкторской школы «Лифт в будущее» 14.08 – 27.08.2017 г. в г. Петрозаводске.

Основной текст

«Лифт в будущее» – всероссийская программа Благотворительного фонда «Система» по поддержке детского и юношеского технического творчества, научно-исследовательской деятельности и инженерно-конструкторского проектирования. Программа ориентирована на школьников и студентов, имеющих высокую мотивацию к изучению естественнонаучных и точных дисциплин, а также

Сафронов А. А., Савриновский С. М., Невская А. А., Пименов Д. Н., Сергейчева М. Н., Стеценко М. Д., Счастливецва А. Ю. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СЕЯНИЯ СЕМЯН ХВОЙНЫХ ЛЕСНЫХ ПОРОД // StudArctic Forum. 2017 № 4(8)

преподавателей среднего, высшего и дополнительного образования, заинтересованных в популяризации науки и готовых к профессиональному самосовершенствованию. Сайт: www.lifttothefuture.ru.

В данной статье представлен проект, выполненный школьниками 9-11 классов.

Руководитель лаборатории: Фомичёв Яков Владимирович и Мартынова Маргарита Анатольевна.

Место проведения: Петрозаводский Государственный Университет, г. Петрозаводск, Республика Карелия.

Даты проведения ИКШ «Лифт в будущее»: 14.08 – 27.08.2017 г.

Название: Автоматизация процесса сеяния семян хвойных лесных пород на местах вырубки.

Участники: Софронов Александр Андреевич, ученик 9 класса, школа № 27, город Петрозаводск

Савриновский Семён Михайлович, ученик 11 класса, лицей № 11, Челябинская область

Невская Анастасия Александровна, ученица 11 класса, школа № 25, город Псков

Пименов Дмитрий Николаевич, ученик 10 класса, гимназия № 17, Московская область

Рашоян Анна Дрбоевна, ученица 11 класса, лицей № 1793, город Москва

Сергейчева Мария Николаевна, ученица 10 класса, гимназия № 17, Московская область

Стеценко Матвей Денисович, ученик 10 класса, школа № 12, город Королёв

Счастливецва Анна Юрьевна, ученица 11 класса, колледж Звёздный, город Санкт-Петербург

Решаемая проблема: повышение эффективности лесовосстановления с применением автоматизации на фоне интенсивной лесозаготовки.

Цель: Создания прототипа изделия, предназначенного для автоматизированного посева семян с возможностью предварительной подготовки посадочного места, дистанционного управления и наблюдения за процессом посева в режиме реального времени.

Новизна решения: Посев семян происходит без непосредственного участия человека, управление может осуществляться с помощью пульта дистанционного управления; наличие камеры для контроля работы устройства; наличие ультразвуковых датчиков для объезда препятствий.

Описание устройства "Лесной гном" (ЛГ).

ЛГ – это компактная платформа, имеющая большие возможности. В его функции входит: подготовка посадочного места, создание и расчистка борозды, сеяние семян и их покрытие слоем земли.

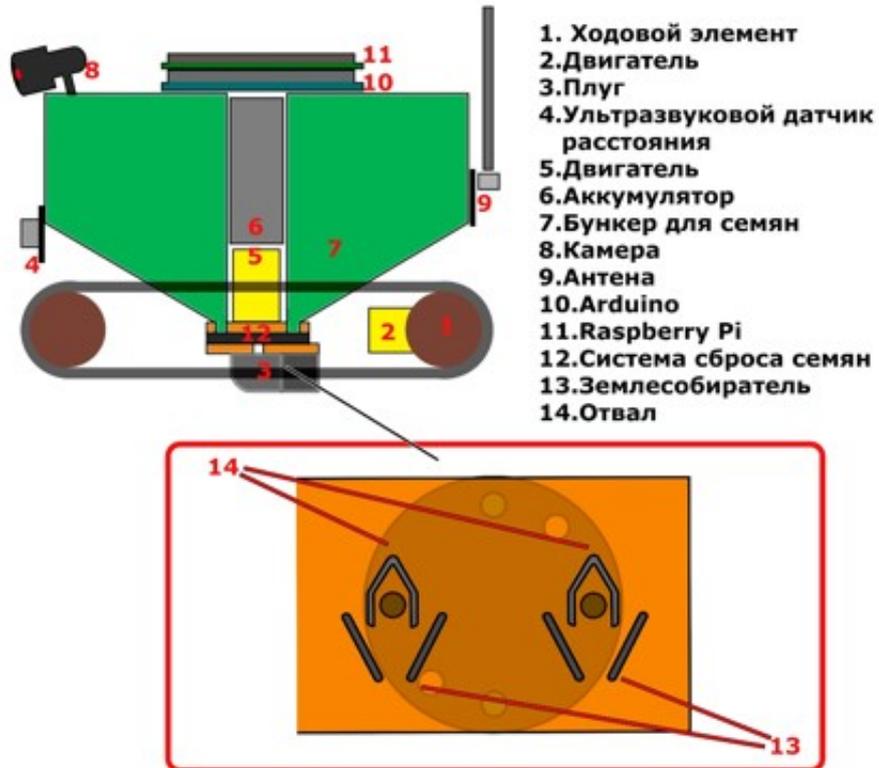
Задача заключалась в том, чтобы создать робота способного засеять гектар леса эффективнее чем группа людей. Изучив теоретическую часть вопроса и общаясь с экспертами из этой области, мы пришли к выводу, что нам понадобится приблизительно 10 тыс. семян в специальной оболочке из глины, перегноя, удобрений и воды и ЛГ потратит на работу приблизительно 4 часа, это позволит в будущем вырастить около 5 тыс. деревьев. Чтобы защитить семена от внешних факторов их нужно присыпать землёй, эту функцию в нашей разработке выполняет специальный плуг. Для защиты робота от неожиданных препятствий он имеет два датчика расстояния. На случай непредвиденных ситуаций на роботе прикреплена камера, с помощью которой диспетчер может дистанционно наблюдать за процессом и в случае необходимости вмешаться.

Рассмотрим отдельные детали устройства, выполненного в виде макета (рис. 1).

Рис. 1. Макет устройства и его разработки

Функции:

- подготовка посадочного места
- создание и расчистка борозды
- сеяние семян
- покрытие семян слоем земли





Межрегиональная инженерно-конструкторская школа

"Лифт в будущее"

Тема проекта: Автоматизация процесса сеяния семян хвойных лесных пород на местах вырубки.

Выполнили ученики 11 класса: Невская А.А., Ращоян А.Д., Савриновский С.М., Пудин А.М.; ученики 10 класса Ефремов Л.А., Софронов А.А., Стеценко М.Д., Пименов Д.Н., Сергейчева М.Н..

**Научный руководитель: Фомичев Яков Владимирович,
Мартынова Маргарита Анатольевна.**

Изделие позволяет повысить эффективность лесовосстановления и вместе с тем упростить процесс путем дистанционного управления и экономии рабочей силы.

Преимущества:
-высокая производительность
-компактность
-удобство транспортировки
-относительная простота производства



Наша разработка может заинтересовать крупные предприятия, занимающиеся лесозаготовкой, такие как Сеgezский ЦБК, Кондопожский ЛПХ и др.

Ориентировочная стоимость единичного экземпляра составляет 150 тысяч рублей. По предварительным оценкам в массовом производстве цена единичной продукции падает до 80-100 тысяч рублей.



Имеется два отсека под семена, каждый вместимостью 5000 семян диаметром 6 мм. Это обусловлено тем, что мы собираемся использовать семена в питательной оболочке, состоящей из глины, перегноя, удобрений и воды. С помощью специального семяраздатчика мы сеем по два семечка. Для того чтобы семя оказалось на некоторой глубине в земле, а именно - 1-2 см, дабы защитить его от внешних воздействий, мы внедрили специальный изобретенный нашей командой плуг. Его особенность заключается в том, что он одновременно разгребает землю под падающее семя и тут же его засыпает. А

Сафронов А. А., Савриновский С. М., Невская А. А., Пименов Д. Н., Сергейчева М. Н., Стеценко М. Д., Счастливецва А. Ю. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СЕЯНИЯ СЕМЯН ХВОЙНЫХ ЛЕСНЫХ ПОРОД // StudArctic Forum. 2017 № 4(8)

благодаря своей форме клин не застревает на камнях и может прорезать мелкие корни. Для передвижения по пересеченной местности мы используем гусеничное шасси. Макет обладает двумя датчиками расстояния, но в перспективе мы можем рассматривать и другие способы ориентации в пространстве, такие как машинное зрение либо лазерные дальномеры

Также робот оборудован камерой, посредством которой оператор получает возможность дистанционно наблюдать за процессом, а в случае необходимости вмешаться и, например, помочь роботу преодолеть препятствия.

Сравнение с аналогами [1, 2, 3] показало, что наша разработка конкурентоспособна, т.к. у неё высокая производительность, относительная простота производства, к тому же она удобна при транспортировке. Ко всему этому ЛГ имеет относительно невысокую цену: 150 000 р. В перспективе, при достаточно массовом производстве, цена уменьшится до 80-100 тысяч, в то время как цены аналогов превышают 900000 р. и по сравнению с нашим устройством имеют ряд недостатков: отсутствие автоматизации и функции дистанционного управления, большие размеры. Поэтому данная разработка будет интересна небольшим частным предприятиям и крупным лесообработывающим комплексам, таким как Сегежский ЦБК и Кондопожское ЛПХ.

Список литературы

1. Вахнина Г.Н., Вакула Е.Ю., Сафонова Н.М., Шадрин Е.Л. Искусственное лесовосстановление – глобальная проблема // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2017. – №. 7-2. – С. 254-256.
2. Песков В.Б., Дмитриева М.Н., Божбов В.Е. Перспективные системы машин для лесовосстановительных работ // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2016. – Т. 4. – №. 1. – С. 150-153.
3. Свиридов Л.Т., Чмелев В.В., Хрипченко М.С., Свиридов Т.Л., Бусарин Э.Н. Устройство для предпосевной обработки почвы и посева мелких лесных семян // Патент RU 2338351. Опубликовано: 20.11.2008. Бюллетень № 32.

AUTOMATION OF SOWING SEEDS OF CONIFEROUS FOREST TREE

**SOFRONOV
Alexander**

school № 27, mart-margo@mail.ru

**SAVRINOVSKY
Semyon**

lyceum No. 11, mart-margo@mail.ru

**NEVSKAYA
Anastasia**

school number 25, mart-margo@mail.ru

**PIMENOV
Dmitry**

gymnasium No. 17, mart-margo@mail.ru

**SERGEYCHEVA
Maria**

gymnasium No. 17, mart-margo@mail.ru

**STETSENKO
Matvey**

school No. 12, mart-margo@mail.ru

**SCHASTLIVTSEVA
Anna**

Zvezdny College, mart-margo@mail.ru

Keywords:

Forest restoration
seed sowing
automation

Annotation:

Currently, the volume of forest restoration is insufficient to compensate for the negative impact of cuttings. In Russia, for the period from 2001 to 2014 there was a reduction of forests on an area of 40.94 million hectares, and restoration - on an area of 16.2 million hectares. These data can be found on the sites [https://ru.wikipedia.org/wiki/Freeze; http://www.globalforestwatch.org/countries/overview]. From

Сафронов А. А., Савриновский С. М., Невская А. А., Пименов Д. Н., Сергейчева М. Н., Стеценко М. Д.,
Счастливецва А. Ю. АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СЕЯНИЯ СЕМЯН ХВОЙНЫХ ЛЕСНЫХ ПОРОД // StudArctic Forum.
2017 № 4(8)

this we conclude that reforestation at the cutting sites does not take place to the full. That is why our project called "Forest Gnome" (LH) is focused on solving the problem of reforestation. The project was developed within the framework of the Engineering and Design School "Lift to the Future" on August 14 - August 27, 2017 in Petrozavodsk.