

**Будник Павел Владимирович**

канд. техн. наук, старший преподаватель

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»

г. Петрозаводск, Республика Карелия

## **НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИЛОЖЕНИЯ ОСНОВ СИНТЕЗА ОПТИМАЛЬНЫХ СКВОЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОСВОЕНИЯ БИОМАССЫ ДРЕВЕСИНЫ**

***Аннотация:** в работе приведены некоторые результаты приложения основ синтеза оптимальных сквозных технологических процессов освоения биомассы древесины к разработке ручных инструментов для посадки лесных культур.*

***Ключевые слова:** функционально-технологический анализ, искусственное лесовосстановление, ручной инструмент.*

Одним из остро стоящих задач в лесопромышленном комплексе стоит проблема обеспечения цикличность процесса потребления и воспроизведения биомассы древесины. Ежегодно в Российской Федерации вырубается 2 млн га леса. Задача эффективного воспроизводства биомассы древесины может быть решена при помощи искусственного лесовосстановления. Однако доля искусственного лесовосстановления в общем объеме лесовосстановительных работ незначительна. В 2016 г. искусственное лесовосстановление с созданием лесных культур выполнено всего на площади 178,4 тыс. Га. Одна из причин такой ситуации заключается в том, что современные лесовосстановительные технологии неэффективны ввиду их низкой производительности (0,3 – 3 Га/смена) и высокой себестоимости работ (12 – 20 тыс. руб./Га).

В Петрозаводском государственном университете ведутся работы над разработкой основ синтеза оптимальных процессов освоения биомассы дерева как возобновляемого ресурса, включая заготовку, транспортировку, переработку биомассы дерева и возобновление древостоя высокой продуктивности [1–3]. Ме-

тодология основывается на многоуровневой интеграции: методов математического моделирования, в частности, линейного и нелинейного программирования, теории очередей и др.; и функционально-технологического анализа. Одним из направлений исследований является приложение данной методологии к разработке патентоспособных технических и технологических решений в области искусственного лесовосстановления, в частности в области ручных инструментов для посадки лесных культур.

В рамках данного направления проведены патентные исследования на уровень техники в области ручных устройств для посадки лесных культур с использованием как патентных документов различных стран, так и не патентной литературы (диссертаций, научных статей, материалов конференций, каталоги фирм, интернет источники). Анализ результатов патентных исследований и функционально-технологический анализ ручных инструментов, применяемых для посадки лесных культур, позволил разработать серию патентоспособных технических решений (например, RU 161 354, RU 162811, RU 163771, RU 168578, RU 169676 и др.).

Патентом RU 162 811 защищена конструкция меча для посадки лесных культур, включающего стержень с поперечной рукояткой и рабочий орган, причем смонтированный на конце стержня рабочий орган снабжен дополнительным инерционным элементом, соосно надетым на стержень с возможностью свободного перемещения вдоль него. Такое техническое решение позволяет снизить трудоемкость выполнения операции по удалению налипшей почвы с рабочего органа, а также времени, затрачиваемого на выполнение этой операции. В целом это позволяет обеспечить повышение производительности и удобства эксплуатации при работе на увлажненных грунтах.

Патентом RU 163 771 защищено устройство для посадки растений, содержащее открытый на верхнем и нижнем концах полый корпус, являющуюся продолжением нижнего конца полого корпуса неподвижную щеку, закрепленную на ней с образованием клиновидного ножа поворотную щеку с педалью и запорно-

расцепное приспособление для удержания поворотной щеки в открытом положении и для опускания ее в закрытое положение. Неподвижная и поворотная щеки снабжены отверстиями, на нижнем краю каждого из которых смонтирован под углом к вертикальной оси полого корпуса подрезающий элемент, режущая кромка которого направлена вверх, и рыхлительными элементами, выполненными в виде лопаток, жестко смонтированных на внешней поверхности неподвижной и поворотной щек. Такая конструкция обеспечивает повышение качества посадки и приживаемости посадочного материала за счет обеспечения аэрации (рыхления) стенок посадочной лунки и устранения полости между корневым комом (посадочным стаканчиком) и стенками лунки.

Патентом RU 169 676 защищено ручное устройство для посадки растений, включающее открытый на верхнем и нижнем концах полый корпус, направляющий конус и ручки, смонтированные на верхнем конце полого корпуса, рабочий орган и упор для ног, установленные в нижней части полого корпуса, и механизм управления рабочим органом. Особенностью конструкции является то, что полый корпус снабжен указателем места посадки, включающим основание с механизмом его фиксации на полом корпусе и измерительной шкалой для установки нормы посадки, лазерный указатель направления, смонтированный на основании с возможностью изменения вертикального угла установки и снабженный элементом питания, и по меньшей мере один гидроуровень для определения вертикальности. Это позволяет обеспечить выдерживание необходимого расстояния между посадочными местами в полосе и равномерного распределения посадочных мест по площади вырубки без использования дополнительных измерительных средств.

В настоящее время специалистами Петрозаводского государственного университета ведутся испытания образцов запатентованных технических решений.

*Данные исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №16–38–00327 мол\_а.*

### ***Список литературы***

1. Шегельман И.Р. Методология синтеза патентоспособных объектов интеллектуальной собственности: Монография / И.Р. Шегельман, А.С. Васильев, П.В. Будник. – Петрозаводск: Verso, 2015. – 131 с.

2. Шегельман И.Р. Применение теории массового обслуживания к моделированию режимов работы лесозаготовительных машин [текст] / И.Р. Шегельман, П.В. Будник, Е.В. Морозов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – №84 (10). – С. 286–297

3. Shegelman I, Budnik P., Morozov E., 2015: Optimization of a forest harvesting set based on the Queueing Theory: Case study from Karelia. Lesn. Cas. For. J. 61: 211–220.