



УДК 630.372:629.73:629.5

© А. В. Абузов, 2013

ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ГОРНЫХ ЛЕСОВ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА

Абузов А. В. – канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология заготовки и переработки древесных материалов», тел.: (4212) 22-44-15, e-mail: AC-systems@mail.ru (ТОГУ)

В работе рассматриваются вопросы системы лесопользования на основе сохранения экологического баланса дальневосточного региона. Проводится анализ эксплуатационных запасов горных лесов с учетом дифференцировки породного состава. Определены направления дальнейших научных исследований связанных с оптимальной логистикой зон доступности лесных территорий с использованием 11 технологических систем трелевки и транспортировки древесного сырья. Рассмотрены примеры пяти основных технологических цепочек, основу которых составляет воздушный, водный и канатный транспорт. Определены направления по исследованию геометрических параметров трелевочных волоков и эксплуатационных площадок.

The article considers issues of forest harvesting system on the basis of preservation of ecological balance of the Far East region. The analysis of operational stocks of mountain forests is conducted in view of a differentiation of species structure. Directions of further scientific research of the zones of availability for the wood territories connected to optimum logistic with the use of 11 technological systems logging and transportations of wood raw material are determined. Examples of five basic technological chains whose basis is made by air, water and cable transport are considered. Directions on research of geometrical parameters of logging way and operational platforms are determined.

Ключевые слова: система лесопользования, горные леса, зоны доступности, канатные системы трелевки, воздушная трелевка, водный транспорт.

Формирование будущей системы лесопользования дальневосточного региона напрямую зависит от непрерывного взаимодействия природообразующих форм, которые оказывают многогранное влияние на развитие лесопромышленного комплекса ввиду того, что переплетаются по лесорастительным, гидрологическим, климато-географическим и социальным условиям.

Главенствующая роль в формировании структурированных объектов лесопользования, в частности горной лесной экосистемы, отведена человеку.

Любая хозяйственная деятельность на горных территориях должна подчиняться строгим отработанным правилам и нормативам, с помощью которых, не нарушая экологического баланса, человек мог бы получать необходимые для его жизнедеятельности ресурсы. Поэтому сохранение оптимальной экосистемы горных лесов, в процессе их освоения, является первостепенной задачей, которая должна базироваться не только на потребностях человека, а в первую очередь на потребностях и последующих возможностях лесного биоценоза.

Исходя из этих разносторонних, но тесно связанных между собой особенностей, разработка и внедрение в процесс эксплуатации лесов экологизированных технологий по заготовке и переработке древесины, а также установление многофункциональных и многоуровневых систем управления лесохозяйственной деятельностью на Дальнем Востоке, является неотложной и важнейшей задачей настоящего времени.

Основанием для реализации этих положений служит «Стратегия развития лесного комплекса РФ на период до 2020 года» [1], приоритетными направлениями, которой являются:

- организация рационального, многоцелевого, непрерывного и неистощительного использования лесов;
- обеспечение устойчивого управления лесами, сохранение и повышение их ресурсно-экологического потенциала;
- разработка лесозаготовительных машин и технологий нового поколения с улучшенными функциональными возможностями, щадящими воздействиями на лесную среду и возможностями заготовки древесины в сложных природных условиях.

Индикаторами, задающими тон для развития вышеуказанных направлений, являются мировые прогнозы по потреблению продукции, получаемой из древесины и соответственно объемы будущих лесозаготовок, и как следствие, исходящие задачи для их достижения.

Не смотря на всеобщее понимание о сбалансированном ведении лесохозяйственной деятельности, современная система лесопользования сложилась так, что интересы охраны природы в горных условиях противоположны интересам пользования сырьевых ресурсов леса. Это обусловлено тем, что для организации использования сырьевых ресурсов, положительные тенденции характеризуются повышением уровня концентрации производственных процессов и древесного сырья, что требует увеличения размеров лесосеки и сокращения сроков примыкания. Интересы же охраны природы и более рационального использования ресурсов горных лесов, напротив, требуют снижения антропогенных воздействий и как следствие сокращения размеров лесосек, увеличения сроков примыкания, уменьшения удельного веса сплошных рубок и сохранения на корню лесонасаждений с полнотой, необходимой для защитных функций леса [2].

Используя учения Крафта и Морозова «о расчленении деревьев по классу господства», был проведен анализ эксплуатационных запасов лесного фонда



Дальнего Востока, по основным породам, исходя из которого, был сделан вывод о наличии деградационного состояния дальневосточных лесов. Так, например, была выявлена резкая отрицательная дифференцировка приспевающих по отношению к площади молодняков и спелых (перестойных) древостоев.

Явление дифференцировки характерно и обязательно для различных видов леса, но с учетом современного изменения климата, внешнего антропогенного воздействия и увеличения числа лесных пожаров, можно убежденно заявить о том, что в самом ближайшем будущем, лесозаготовительная отрасль дальневосточного региона будет испытывать острый недостаток в эксплуатационных лесных ресурсах, соответствующих не только возрасту рубки, но и также классу товарности заготавливаемой древесины. Аргументировано это тем, что:

- бонитет в спелых и перестойных древостоях ДВ преимущественно IV-V класса, которые с учетом дальнейшего преобладания по времени, будут переходить в более низкий класс Va – Vб, что еще больше отклоняет рентабельность заготовок в отрицательную сторону (рис. 1);

- запас и площади приспевающих древостоев по основным эксплуатационным породам на ДВ сравнительно мал, чтобы в будущем достичь положительной дифференциации, заменив тем самым превышенные запасы спелых и перестойных древостоев (рис. 2).

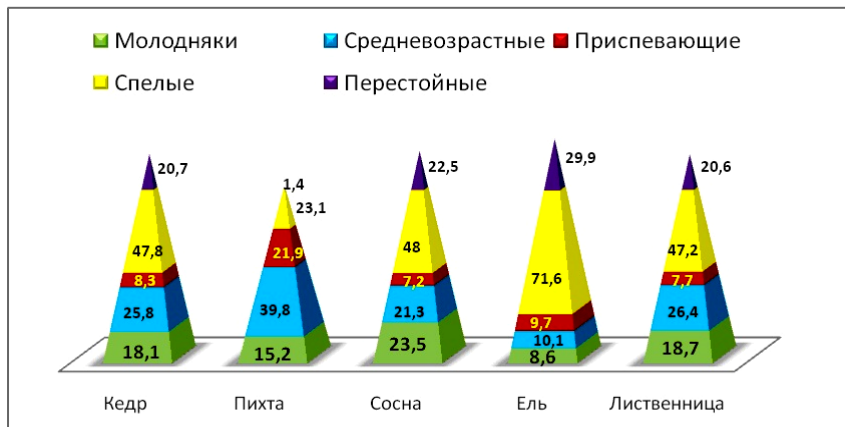


Рис. 1. Распределение площади древесины хвойных пород в ДФО по группам возраста, %

Тенденция по будущему уменьшению эксплуатационных запасов в первую очередь затрагивает такие породы, как:

- хвойные – это ель, сосна, лиственница, запас приспевающих которых, составляет 9,6%, 9,4%, 10,4% соответственно. Основная положительная динамика наблюдается у кедровых и пихтовых лесов, но преимущественно за

счет средневозрастных древостоев: у кедра 54,4% и у пихты 40,4% . Но с учетом очень небольших территориальных эксплуатационных запасов – это не меняет общую картину;

- твердолиственные – это береза каменная (Бк), ильм, ясень. В частности необходимо отметить то, что основные запасы Бк расположенные в горной местности, где сосредоточенно около 85% спелых и перестойных древостоев, припевающие же составляют лишь 6,4% от общих запасов. Насаждения ильма и ясеня преимущественно располагаются на территориях с развитой гидрологической сетью и играют большую защитную роль, но с учетом того, что запасы припевающих составляют лишь 11,8% у ильма и 19,1% у ясеня, то эта роль со временем, в виду дальнейшего ухудшения характеристик спелых и перестойных древостоев, уменьшится. Относительно положительную динамику можно отметить лишь у дубовых лесов, которые располагают большими запасами средневозрастных насаждений (37,6%) и средними показателями припевающих (18,4%) по отношению к запасам спелых и перестойных (39,5%);

- мягколиственные – это липа, запас припевающих древостоев этой породы, составляет лишь 9,9% по сравнению с 83,1% запаса спелых и перестойных насаждений. Также, необходимо обратить пристальное внимание, на тот факт, что в последние годы резко увеличилось запасы средневозрастных насаждений березы белой (40,9%), что свидетельствует о постепенном вытеснении других пород березовыми лесами.

Реальным и практическим выходом в сложившейся ситуации должно стать развитие следующих направлений лесохозяйственной деятельности:

- проведение более точной инвентаризации и уточнение состояния дальневосточных лесов;
- разработка отдельной программы по освоению горных и труднодоступных лесов, обладающих необходимыми эксплуатационными запасами древесины;
- переход на систему выборочных рубок, и повсеместное развитие рубок ухода, которые обеспечивают максимальное сохранение лесной среды и быструю реабилитацию древостоев;
- разработка и внедрение технологий лесозаготовок, отвечающих не только экологическим требованиям, но и рентабельности работ по заготовке древесины;
- разработка и внедрение более современных способов транспортировки заготовленной и переработанной древесной массы с мест её заготовки до пунктов потребления.

Основой для осуществления этой программы могут послужить наши исследования позволяющие выполнить оптимальную логистику зон доступности лесных территорий Дальнего Востока, с учетом их районирования по лесорастительным, географическим, гидрологическим, лесохозяйственным и экологическим принадлежностям. Результатом первого этапа исследований



является создание спектральных электронных карт по освоению труднодоступных территорий с учетом:

- географических, гидрологических и лесохозяйственных условий;
- наличия видов и подвидов транспортных коридоров;
- основных действующих пунктов перегрузки и складирования древесного сырья (ж/д, порты, таможенные и пограничные пункты);
- перерабатывающих заводов;
- пунктов энергопотребителей (биотопливо и пиролизный газ);
- различных рынков и потребителей древесины.

Исходя из полученных условий освоения, для каждой отдельно взятой территории, выполняется математическое и логическое моделирование таких комплексных технологических систем для лесозаготовительного процесса ($KTC^{ЛЗП}$), как:

$KTC_1^{ЛЗП}$ – Канатные системы трелевки, способные к мобильному самопередвижению в условиях выборочных рубок. Преимущественно подвесная система трелевки.

$KTC_2^{ЛЗП}$ – Аэростатно-канатные системы трелевки, способные работать в условиях выборочных рубок и сильно пересеченного рельефа с наличием различных водных преград.

$KTC_3^{ЛЗП}$ – Канатно-транспортные системы в совокупности с мобильными малогабаритными комплексами (мини трактора, мини подвесные канатные установки, мини раскряжевочные установки и т.д.) способные работать в условиях выборочных рубок.

$KTC_4^{ЛЗП}$ – Аэростатно-транспортные системы в совокупности с мобильными малогабаритными комплексами (мини трактора, мини канатные установки, мини раскряжевочные установки и т.д.) способные работать в условиях выборочных рубок и сильно пересеченного рельефа с наличием различных водных преград. Преимущественно для крупномерного ценного древостоя.

$KTC_5^{ЛЗП}$ – Вертолетные системы трелевки: транспортировка поваленных деревьев (хлыстов, сортиментов), транспортировка вертикально стоящих деревьев (стволов).

$KTC_6^{ЛЗП}$ – Вертолетная система транспортировки, с методом заброски мини техники и обратной транспортировкой готовых пачек сортиментов.

$KTC_7^{ЛЗП}$ – Использование среднетонажных дирижаблей с методом заброски мини техники и обратной транспортировкой готовых пачек сортиментов. Возможно дополнительное использование на патрулировании, заброски лесного и пожарного десанта, аэрофотосъемка.

$KTC_8^{ЛЗП}$ – Использование крупнотонажных дирижаблей с методом переброски лесозаготовительной техники, инфраструктуры переработки древесины и обратной транспортировкой готовой продукции.

$KTC_9^{ЛЗП}$ – Водный транспорт: среднетонажные суда, суда на воздушной подушке с методом заброски мини техники и обратной транспортировкой готовых пачек сортиментов. Преимущественно сезонное применение.

$KTC_{10}^{ЛЗП}$ – Совмещенные системы водного транспорта и канатных систем при освоении лесных зон с большой плотностью гидрологических систем.

$KTC_{11}^{ЛЗП}$ – Гибкие транспортные магистрали для подачи переработанной древесной массы (щепы) на длинные расстояния.

Из одиннадцати изученных технологических систем, базовыми технологиями, которые могут использоваться на Дальнем Востоке в горных условиях, выделяются пять. Это современные канатные системы, аэростатно-канатные и вертолетные системы, водно-канатный транспорт, а также системы гибких магистралей, служащий для транспортировки щепы.

Будущие перспективные канатные системы трелевки древесины имеют целый ряд усовершенствующих комплектующих: синтетические, износостойкие канатами; элементы радио дистанционного управления; обязательно самопередвигающуюся каретку, оборудованной выдвижным, поворотным манипулятором и захватным устройством (рис. 2). Основанием для внедрения подобных технологий служит необходимость проведения промышленных выборочных рубок в горных условиях при наличии разновозрастных и однородных древостоев, например лиственничников. Эксплуатация систем подобного класса позволяет увеличить расстояние трелевки, улучшить мобильность, снизить процент трудоемкости использования человека, а соответственно повысить эксплуатационную производительность в целом [3, 4].

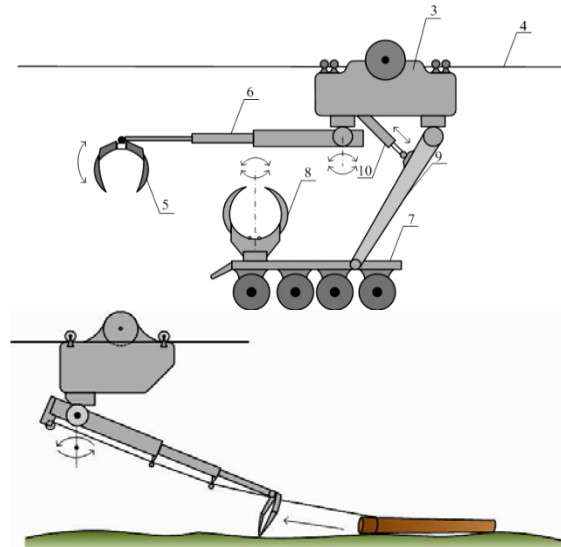


Рис. 2. Виды перспективных канатных установок для промышленных выборочных рубок

Особо ценные, слабо защищенные леса, с наличием гидрологических систем, а также имеющие в своем составе разновозрастные или разнопородные древостои, должны разрабатываться только технологиями, которые совме-



щают возможности выборочного изъятия леса с размерным и геометрическим учетом расположения волоков (площадок). Данными возможностями обладает только воздушная система заготовки древесины, которая в свою очередь может быть представлена аэростатно-канатными системами (рис. 3), либо вертолетной системой трелевки (рис. 4).

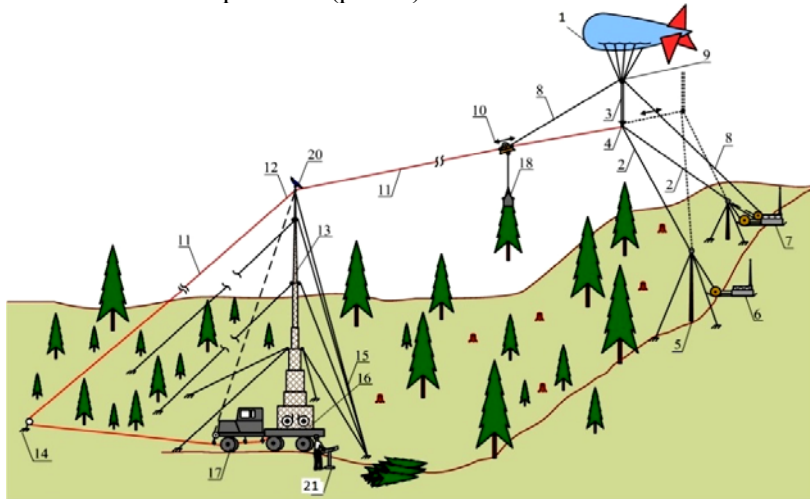


Рис. 3. Аэростатно-канатная система для вертикального среза, подъема и транспортировки древостоя

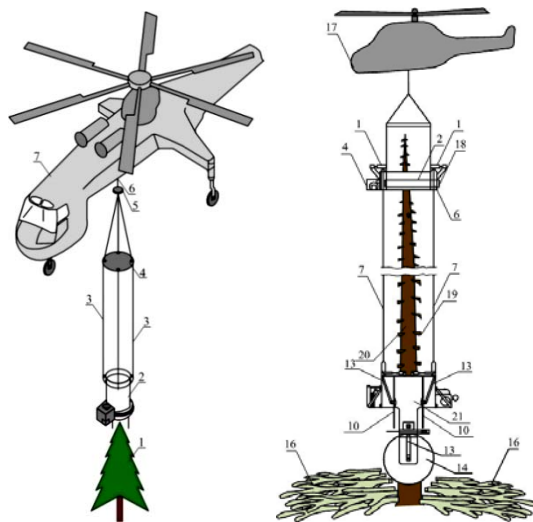


Рис. 4. Вертолетная система для вертикального среза, подъема и транспортировки древостоя

С учетом того, что конфигурация волоков и эксплуатационных площадок, должна способствовать не только удобной технологической выборки необходимого древостоя, но и являться искусственным регулятором дальнейшего естественного возобновления и эффективного роста оставшихся де-

ревьев (рис. 5). С учетом этого, разработан комплекс мер, по сохранению лесной среды во время лесозаготовок, в основу которых положены новые геометрические параметры и соответственно требования к эксплуатационным волокам и площадкам, с которых изымаются растущие деревья [5].

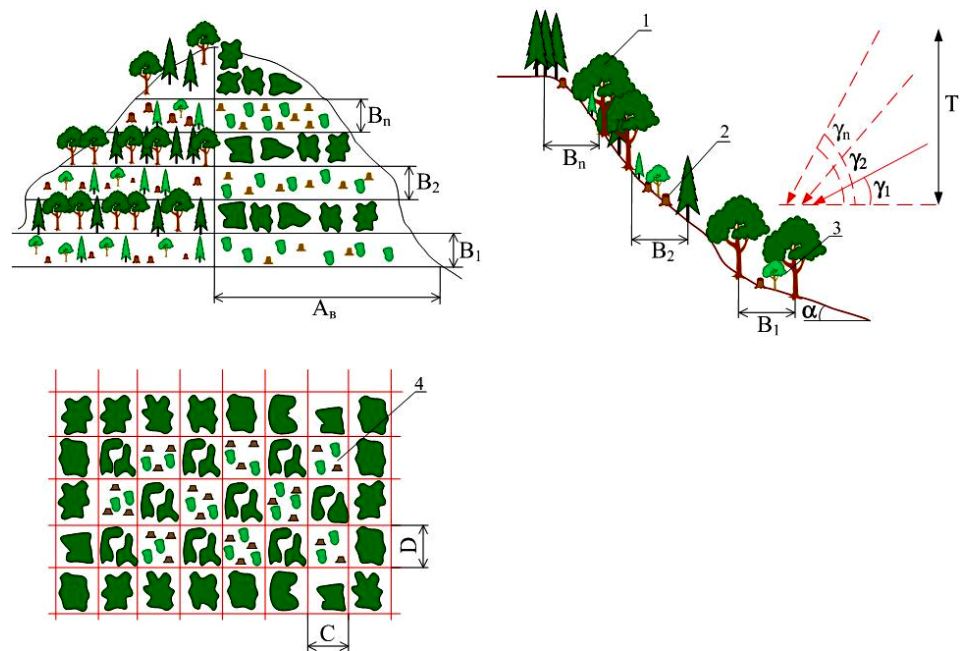


Рис. 5. Схемы эксплуатационных площадок и волоков с учетом геометрических параметров:

1 – взрослые деревья; 2 – пни от среза дерева; 3 – оставшийся подрост;
 4 – эксплуатационная площадка; B_1, B_2, B_n – ширина волока; A_n – длина волока;
 C, D – длина и ширина эксплуатационной площадки; α – угол склона; $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_n$ – угол падения солнечных лучей; T – время изменения угла падения солнечных лучей (временной интервал).

К важным особенностям воздушных систем трелевки относятся:

- возможность выполнять вертикальную выборку деревьев в лесосеке без предварительного их падения, а также последующую транспортировку на погрузочную площадку;

- возможность работы по принципу локальной пеленгации, когда все необходимые для изъятия дерева помечаются радиосигналом, координаты которого вычисляются электронной системой, в дальнейшем же по ним, а также с применением точечного видео наведения происходит наводка системы захвата или спил стоящего дерева;

- данная технология позволяет обеспечить до 100% сохранности лесной среды в процессе лесозаготовок, а также является высокопроизводительной



системой, способной работать в различных климатических условиях Дальнего Востока [6].

Не менее важным является внедрение канатных систем при водной транспортировке грузов.

Современные системы водно-канатного транспорта представлены совокупным набором следующих механизмов – это системой синтетических канатов, самопередвигающейся кареткой с дистанционным управлением, специализированными надувными мини баржами и универсальной системы крепления, обеспечивающей снижение волновых и динамических нагрузок (рис. 6).

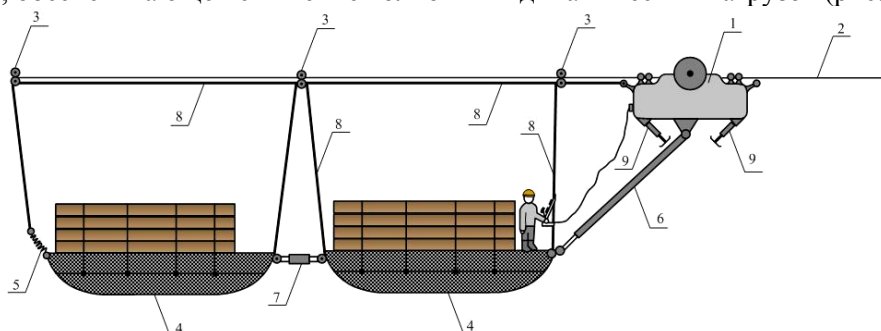


Рис. 6. Водно-канатная система для транспортировки древесины

Основанием для внедрения в лесозаготовительный процесс водно-канатного транспорта продиктовано следующими показателями:

- использование водных сетей (не судоходных рек) в качестве транспортного коридора для трелевки и транспортировки древесины, что дает значительное сокращение строительства временных дорог (усов, веток);
- возможность освоения ранее недоступных территорий;
- в отличие от обычного лесосплава, система обладает наилучшими экологическими показателями [7].

Основной проблемой сегодняшних лесозаготовок является заготовка, дальнейшая переработка и соответственно последующая доставка низкокачественной древесины и различных древесных отходов. Переработка же данных древесных материалов в щепу на лесосеке, в дальнейшем не оправдывает себя с точки зрения последующих транспортных операций. Практическим и экономическим выходом из данной ситуации будет служить внедрение в лесозаготовительный процесс транспортной системы из гибких трубопроводов, конструкция которых позволяет выполнять быстрый монтаж и демонтаж всей системы, а также прокладывать их в независимости от автомобильных транспортных сообщений. Электроснабжение приводов вентиляторов, воздушный напор которых необходим для перемещения щепы внутри трубопроводов, будут служить мобильные автоматические мини-ТЭЦ, работающие на той самой щепе, которая перемещается с лесосеки на склады потребителя.

В настоящее время лесопромышленная отрасль дальневосточного региона требует координального и незамедлительного пересмотра сложившейся



ситуации в области лесозаготовок, в связи с чем, внедрение в процесс программы освоения горных лесов, а соответственно и новых перспективных технологий, позволит не только увеличить объемы заготовок пока еще качественной древесины, но и сохранить экологический баланс осваиваемых территорий.

Библиографические ссылки

1. *Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года.* – Москва: Минпромторг России и Минсельхоз России, 2008. – 103 с.
2. *Современное состояние лесов российского Дальнего Востока и перспективы его использования / Коллектив авторов/ Под редакцией А.П. Ковалева.* – Хабаровск: Изд-во ДальНИИЛХ, 2009. – 470 с.
3. *Абузов А.В., Абузова К.Р.* Патент на полезную модель № 118598. // Полуподвесная канатная система для трелевки древесины: Государственный реестр полезных моделей РФ. – 2012.
4. *Абузов А.В., Абузова К.Р.* Патент на полезную модель № 121482. // Полуподвесная канатная грейферная система трелевки древесины: Государственный реестр полезных моделей РФ. – 2012.
5. *Абузов А.В.* Агрэкология: формирование лесозаготовительных операций с учетом экологических требований. // Инженерная экология. – Москва: Издание ЗАО «Издательство «Инженерная экология», вып. 1(103) – 2012. – С. 24 – 30.
6. *Абузов А.В.* Экспериментальные исследования аэростатно-канатной системы /А.В. Абузов, К.В. Рудица // Вестник ТОГУ. – 2008. – № 1(8). – С. 259 – 274.
7. *Абузов А.В., Абузова К.Р.* Патент на полезную модель № 120058. // Канатная система транспортировки древесины: Государственный реестр полезных моделей РФ. – 2012.