

УДК 630*238

С. С. Штукин¹, П. И. Волович²¹Белорусский государственный технологический университет²Институт леса Национальной академии наук Беларуси**ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭТАПЫ,
ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ
ПЛАНТАЦИОННОГО ПРОИЗВОДСТВА ДРЕВЕСИНЫ**

В Республике Беларусь большая роль отводится развитию мощностей для переработки древесины. В связи с этим в нашей стране, как и во многих государствах мира, все большее внимание уделяется плантационному лесоводству, которое в перспективе может обеспечить возрастающие объемы заготовки балансовой древесины и тем самым снизить нагрузку лесозаготовок на естественные леса. Во избежание убытков от производства древесины на лесных плантациях следует учитывать различные варианты организационно-технических решений на разных этапах их функционирования. Важнейшим этапом создания лесных плантаций и организации их территории должна быть разработка специальных проектов. Для организации плантационного производства древесины особый интерес представляют земли, выведенные из сельскохозяйственного пользования, а на организацию этого процесса весомое влияние могут оказать возможные формы их собственности. Этап первоначальных инвестиций включает период от начала разработки проектной документации до начала проведения работ по рубкам ухода. Второй этап начинается после первого селекционного разреживания лесных плантаций и заканчивается перед возобновительной (заключительной) их рубкой. Третий этап (этап рубки плантаций) характеризуется тем, что после его проведения должно следовать полноценное возобновление вырубки.

В мировой практике преимущества и недостатки тех или иных методов, изобретений, технологий, разработок принято оценивать с точки зрения экологии, экономики, социальных и других эффектов. Для предотвращения отрицательных последствий при создании сырьевых баз на плантационной основе необходимо тщательно взвешивать все их достоинства и недостатки с разных позиций. Такой подход при оценке плантационного лесовыращивания является актуальным и для Беларуси.

Ключевые слова: целлюлозно-бумажное производство, лесные плантации, организационно-технологические этапы, формы собственности, преимущества и недостатки.

S. S. Shtukin¹, P. I. Volovich²¹Belarusian State Technological University²Institute of Forest of National Academy of Sciences of Belarus**ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL STAGES,
ADVANTAGES AND DISADVANTAGES
OF PLANTATION PRODUCTION OF WOOD**

In the Republic of Belarus, much attention is paid to the development of wood processing facilities. Increasing attention is being paid to plantation forestry. Forest plantations should provide increasing volumes of harvesting, and thereby reduce the burden on logging in natural forests. In order to avoid losses from wood production on forest plantations, there should be various options for organizational and technical solutions at different stages of their functioning. The most important stage in the creation of forest plantations and the organization of their territory should be the development of special projects. For the organization of plantation forest cultivation, of particular interest are the lands withdrawn from agricultural use, and the possible forms of their ownership can have a significant impact on the organization of this process. The initial investment phase includes the period from the start of the development of project documentation to the start of thinning operations. The second stage begins after the first selective thinning of forest plantations and ends before their renewal (final) felling. The third stage (the stage of cutting plantations) is characterized by the fact that after its completion, a full-fledged renewal of the felled stand should follow.

In world practice, the advantages and disadvantages of certain methods, inventions, technologies, developments are usually evaluated from the point of view of ecology, economics, social and other effects. To prevent negative consequences when creating raw material bases on a plantation basis, it is necessary to carefully weigh all their advantages and disadvantages from different perspectives. Such an approach to the assessment of plantation forest growing is relevant for Belarus.

Key words: pulp and paper production, forest plantations, organizational and technological stages, forms of ownership, advantages and disadvantages.

Введение. Плантационное лесовыращивание представляет собой интенсивное лесохозяйственное производство, направленное на создание высокопродуктивных лесных культур – плантаций для ускоренного получения древесного сырья заданных сортиментов в большем количестве. В Республике Беларусь уделяется особое внимание развитию мощностей для переработки древесного сырья целевого назначения, главным образом для целлюлозно-бумажной промышленности, поэтому промышленное (плантационное) производство качественной балансовой древесины хвойных пород является в настоящее время актуальной задачей. Наряду с балансами большим спросом в нашей стране пользуется и крупная древесина сосны и ели.

Во многих странах мира быстро растут объемы производства древесины на лесосырьевых плантациях и, соответственно, площади самих плантаций [1]. Следуя общей закономерности, такая тенденция имеет место и в Беларуси, о чем свидетельствуют увеличивающиеся темпы заготовки и переработки древесины. Скорее всего это произойдет не сразу, а в течение нескольких десятков лет, поэтому эти годы следует рассматривать в качестве периода, необходимого для перемещения центра тяжести получения древесины перерабатывающими предприятиями из традиционных источников к ее целенаправленному производству на лесных плантациях. Соответственно, будет меняться во времени и сама организация территории плантационных лесов.

Многочисленные исследования в странах ближнего и дальнего зарубежья, в том числе и в Беларуси, по продуктивности лесных плантационных культур позволяют констатировать, что при определенных условиях и режимах их выращивания запас древесины в таких культурах может быть получен больший, чем в древостоях естественного происхождения [2, 3]. Поэтому идея плантационного производства древесины получила практическую значимость в нашей стране.

Уровень технического оснащения лесохозяйственного, лесозаготовительного и деревообрабатывающих производств возрос, получили дальнейшее развитие лесная сертификация, биоэнергетика. В Республике Беларусь для обеспечения деревообрабатывающих предприятий древесным сырьем в настоящее время создан рыночный механизм, основанный на обязательной продаже древесины в заготовленном виде на конкурсной основе на биржевых торгах, что обеспечивает равный доступ к сырью предприятий всех форм собственности, прозрачность сделок по ценам в соответствии со спросом и предложением.

Основные принципы и направления реализации лесной политики в стране определены

Лесным кодексом Республики Беларусь и другими нормативными правовыми актами в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов [4–6].

Лесные плантации в перспективе могут обеспечить возрастающие объемы потребления балансов хвойных и лиственных пород на достаточно ограниченных территориях с коротким оборотом рубки. Кроме того, перенос на лесные плантации даже части заготовок древесины из коренных древостоев естественного происхождения позволит в большей степени сохранить биоразнообразие и генофонд лесов Беларуси.

Основная часть. К созданию плантационных лесных культур в нашей стране приступили во второй половине XX в. Одновременно проводились многовариантные и длительные исследования по сокращению сроков выращивания балансовой и крупной древесины. В 80-х гг. прошлого столетия была принята даже целевая комплексная программа «Создание в европейско-уральской зоне СССР постоянной лесосырьевой базы на основе плантационного способа воспроизводства лесных ресурсов». В соответствии с этой программой предусматривалось создание плантационных лесных культур в течение нескольких десятилетий.

Начиная с 1984 и по 1990 г. в Беларуси на землях лесного фонда Гомельского и Могилевского ГПЛХО ежегодно создавали 200–900 га плантационных лесных культур сосны и ели. Всего за это время было заложено 4136 га таких культур, в которых в последующем предусматривалось селекционное разреживание по низовому методу с целью интенсификации выращивания древесины на балансы и пиловочник.

Работы по созданию плантационных культур хвойных пород возобновились в 2003 г. и продолжают по настоящее время, однако объемы их несколько сократились. При этом осваиваются и другие регионы страны (Брестская, Минская, Гродненская области), формируются лесосырьевые зоны вблизи промышленных потребителей древесины. За 20-летний период на землях лесного фонда заложено более 8,0 тыс. га плантационных культур хвойных пород. По отношению к размерам площади лесного фонда (9499,5 тыс. га) доля плантационных лесных культур в республике составляет небольшую величину (0,084%). При этом до настоящего времени мало известно, какая часть из упомянутых культур плантационного типа отвечает требованиям, предъявляемым к плантациям, и насколько они эффективны.

Общая площадь эффективных плантаций в странах Европы к концу XX в. составляла почти 100% от общей площади промышленных лесных плантаций, в мире – 81% [7]. Это связано

с тем, что некоторые лесные плантации малоэффективны из-за низкой продуктивности земель, плохой организации работ и неправильного выбора видового состава формируемых насаждений.

В Беларуси также создание лесов плантационного типа на отдельных участках приближается к традиционным технологиям создания лесных культур. При этом некоторые лесные плантации включаются в массивы обычных лесных насаждений и нелесных земель. Как правило, при разработке проектной документации на такие объекты имеет смысл постепенное наращивание площади лесных плантаций, что позволит, кроме всего прочего, снизить удельные затраты на строительство инженерных сооружений. Имеются в виду дороги, пожарные водоемы и сооружения, необходимые для профилактики лесных пожаров; площадки для размещения передвижных бытовых и производственных помещений персонала; площадки для машинно-тракторных агрегатов, их хранения и погрузочно-разгрузочных работ; гидроресурсолиоративная сеть (при необходимости ее устройства); ветро- и противопожарные барьеры из древостоев лиственных пород.

Непосредственно к закладке лесных плантаций можно приступать после того, как на подобранной площади будут выполнены работы по организации ее территории. Для уменьшения расходов на строительство дорог, а также на закладку, выращивание будущих плантаций важно, по возможности, приблизить их к крупным предприятиям-потребителям древесного сырья, населенным пунктам и действующей дорожной сети, а также отдавать предпочтение условиям выращивания лесных плантаций в соответствии с рекомендациями, разработанными для Беларуси [8, 9].

Для организации плантационного лесовыращивания реальный и большой интерес представляют земли, выведенные из сельскохозяйственного использования, значительное количество которых может быть передано лесному хозяйству в связи с оптимизацией землепользования и исключением из севооборота участков пахотных земель с плодородием до 25 баллов, на которых в плане рационального землепользования не может быть обеспечено высокодоходное сельскохозяйственное производство. По предварительным данным, в ближайшей перспективе (2020–2025 гг.) планируется к репрофилированию около 1 млн га низкобалльных земель [10]. Эти земли хотя бы частично можно использовать для создания лесных плантаций. В результате передачи таких земель под лесные плантации, которые расположены, как правило, недалеко от дорог и последующее создание и выращивание на

них лесных плантаций позволит в будущем получать для нашей страны дополнительно около 10–12 млн м³ древесного сырья нужного качества (в основном балансов).

Именно на этапе проектирования уже для конкретных условий и поставленных задач должны быть оценены разные варианты возможных решений по размещению плантационных культур; технологии их создания; режиму густоты стояния деревьев при производстве древесины и т. д.

На организацию территории при плантационном лесовыращивании и самого процесса производства древесины весомое влияние могут оказать следующие возможные формы их собственности:

– лесные плантации, находящиеся в лесном фонде Минлесхоза, управляемые и функционирующие на правах государственных предприятий, а взаимодействие поставщиков и потребителей продукции в данном случае заканчивается на этапе ее купли-продажи;

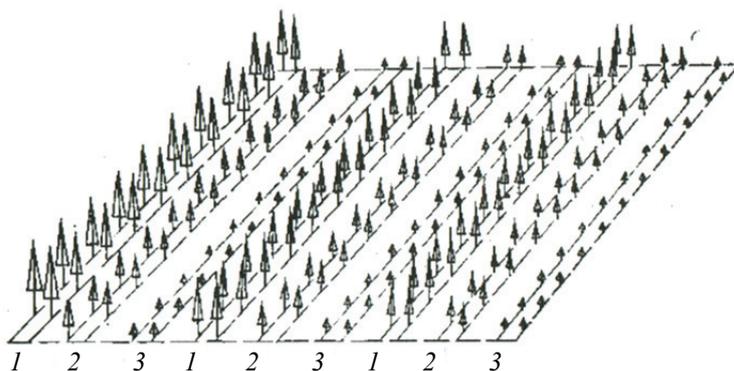
– лесные плантации, находящиеся в собственности крупных деревообрабатывающих предприятий в виде их лесосырьевых баз или дочерних предприятий, что может непосредственно влиять на количество и качество получаемой древесины в своей собственной сырьевой базе путем проведения разных вариантов технической политики;

– плантационные леса, находящиеся в собственности частных, смешанных коммерческих структур или совместных целевых комплексных предприятий, взаимодействующих с потребителями продукции на условиях купли-продажи.

Относительно менее затратным является производство древесины на лесных плантациях, организованных в режиме сплошно-лесосечных хозяйств [11]. В отдельных случаях по социальным или экономическим обстоятельствам предпочтительнее можно отдавать выборочно-лесосечному режиму выращивание древесины (рисунок).

Важнейшим этапом создания лесных плантаций вообще и организации их территории в частности всегда должна быть разработка специальных проектов.

Для того чтобы в конечном итоге производство древесины на лесных плантациях могло приносить доход и прибыль, нужны не только начальные долгосрочные вложения капитала, инвестиции, но и правильный подход как к целостному процессу, который нельзя прервать или оставить незавершенным. Во избежание убытков от производства древесины на лесных плантациях следует просчитывать варианты организационно-технических решений на разных этапах их функционирования. На основании опыта плантационного лесоводства, в том числе полученного в странах бывшего СССР, таких этапов может быть по меньшей мере три [11].



Возможное размещение разновозрастных древостоев
на выборочно-лесосеменной плантации

Этап первоначальных инвестиций включает период от начала разработки проектной документации до начала проведения работ по рубкам ухода в соответствии с СТБ [9]. В границах названного временного диапазона на плантациях сосны он должен быть завершён раньше, так как сосна растёт в ювенильном возрасте быстрее, чем ель, и конечно в культурах на самых плодородных почвах, обеспечивающих формирование древостоев I^a и I классов бонитета.

Второй этап расходно-компенсационных затрат начинается после первого селекционного разреживания лесных плантаций и заканчивается перед возобновительной (заключительной) их рубкой. В зависимости от целевой направленности лесных плантаций и под влиянием других объективных причин продолжительность этапа может широко варьировать. Этап считается завершённым при следующих ориентировочных возрастах:

- 30–35 лет в варианте ускоренного получения мелкой древесины (обычных балансов);
- 35–40 лет в случае лесовыращивания с целью получения средней деловой древесины (крупные балансы, мелкий пиловочник);
- 40–45 лет в варианте, предусматривающем получение балансов (при рубках ухода по [9]) и пиловочных бревен;
- 45–50 (55) лет – аналогично предыдущему варианту, но с проведением обрезки сучьев у части деревьев для получения, кроме обычных балансов и пиловочника, пиловочных бревен высокого качества.

Третий этап, или этап возобновительной рубки (рубки плантационных насаждений), характеризуется тем, что после его проведения должно следовать полноценное возобновление вырубленного древостоя. В результате рубки плантационных насаждений должны быть получены целевые сортименты древесины при возможном минимуме затраченных на это средств и выполнении требований, позволяющих минимизировать наносимый ущерб плодородию почвы

и исключающих создание помех (препятствий) для незамедлительной закладки лесных плантаций новой ротации на данной площади.

В мировой практике преимущества и недостатки тех или иных методов, изобретений, технологий, разработок, приемов, предложений и т. п. принято оценивать с точки зрения экологии, экономики, социальных, этических и других эффектов. Некоторые из этих подходов при оценке плантационного лесовыращивания являются актуальными и для Беларуси. В частности, одним из критериев оценки являются преимущества и недостатки эффекта воздействия его на окружающую среду.

Преимущества:

- 1) вовлечение неиспользуемых в сельском и лесном хозяйствах земель и территорий;
- 2) мелиорация деградированных почвенно-экологических условий среды;
- 3) защита окружающей среды (предотвращение эрозии почв, закрепление склонов, предотвращение роста оврагов, регулирование уровня грунтовых вод, осветление сточных вод, защита от ветра, песчаных бурь и др.);
- 4) создание насаждений комплексного назначения как для защиты окружающей среды, так и для производства древесины и недревесных ресурсов;
- 5) связывание избыточного содержания углекислого газа в атмосфере;
- 6) снижение давления на природные леса при заготовке древесины.

Недостатки:

- 1) упрощение и разрушение сложившихся экосистем;
- 2) снижение уровня природного биоразнообразия;
- 3) нарушение структуры почв при предпосадочной подготовке площади и обработке почв, особенно на склонах, может привести к их эрозии;
- 4) истощение почв при многолетнем интенсивном лесовыращивании;

5) снижение уровня грунтовых вод;
6) увеличение риска появления новых болезней и вредителей;

7) загрязнение окружающей среды удобрениями и инсектицидами.

Экономическая оценка лесных плантаций.

Преимущества:

– интенсификация ростовых процессов путем оптимального сочетания лучших древесных пород и условий местопроизрастания, а также внесения удобрений;

– однородные насаждения по составу, возрасту и размещению позволяют применить механизацию большинства процессов выращивания и рубки;

– повышение приростов, удешевление затрат на выращивание и рубку в пересчете на 1 м³ древесины;

– возможность предварительного планирования и создания лесных плантаций разного целевого назначения (энергетические, короткороционные, многоцелевые плантации и др.) за счет различного размещения древесных растений;

– экономия на транспортных издержках при размещении плантационных насаждений вблизи крупных деревоперерабатывающих предприятий.

Недостатки:

– зависимость успеха от многих факторов (стоимости рабочей силы, возможности получения площадей для создания лесных плантаций, почвенно-климатических, политических и экономических условий в государстве, развитости инфраструктуры, наличия специальных машин и механизмов и др.);

– риски, связанные с длительным сроком выращивания (вероятностный характер окупаемости вложенных средств, риск форс-мажорных явлений природного и политического характера);

– сложность управления многолетними процессами производства, начало которых происходит в одних условиях с соответствующими потребностями и возможностями производства, окончание – в других условиях и с другими потребностями;

– необходимость сопряжения процессов выращивания древесины с процессами ее переработки, логистики, условиями и потребностями рынка.

Социальная значимость плантационного производства древесины.

Преимущества:

1) возможность повышать рациональность затрат, обеспечивая высокий уровень занятости на единицу инвестиций;

2) мотивация развития инфраструктуры: дороги, связь, бытовое обслуживание, жилье, магазины, школы и т. п., нередко в отдаленных районах;

3) способствование развитию рекреации и других социальных удобств.

Недостатки:

1) уменьшение доступа в леса местного населения;

2) ограничение прав по использованию земель для традиционного использования;

3) уменьшение местного контроля за рациональным использованием земель и лесов;

4) вытеснение сельских населенных пунктов, потеря дохода и средств к существованию, эстетическая деградация.

В процессе плантационного лесовыращивания к отрицательным результатам могут привести следующие факторы:

а) отсутствие постоянного наблюдения и ухода за лесными плантациями;

б) недостаток знаний о росте и продуктивности тех или иных видов древесных растений и особенностей создания их плантаций;

в) крупномасштабные работы по созданию лесных плантаций часто базируются на частичных результатах небольших экспериментов;

г) виды, формы, сорта, гибриды и клоны, отобранные для создания промышленных плантаций, которые адаптированы к климатическим или эдафическим условиям произрастания;

д) недостаточно квалифицированное планирование минимизирует или полностью исключает возможность реализации полученной продукции;

е) расчетная продуктивность лесных плантаций зачастую переоценена, а производственные затраты – недооценены.

Слишком оптимистичное отношение к различным аспектам, отраженным в этих положениях, ведет к значительным потерям затраченных сил и средств. Для предотвращения отрицательных последствий при создании сырьевых баз на плантационной основе необходимо тщательно взвешивать все их достоинства и недостатки.

Заключение. В Республике Беларусь уделяется достаточно большое внимание развитию мощностей для переработки древесного сырья целевого назначения, в особенности для целлюлозно-бумажной промышленности, поэтому промышленное (плантационное) производство качественной балансовой древесины хвойных пород является в настоящее время для нашей страны актуальной задачей. Ежегодное создание плантационных лесных культур сосны и ели в Беларуси начато на землях лесного фонда Гомельского и Могилевского ГПЛХО в 1984 г. При этом только за 20-летний период на землях лесного фонда было заложено более 8,0 тыс. га плантационных культур хвойных пород. Однако некоторые лесные плантации оказались малоэффективными из-за низкой продуктивности

земель, плохой организации работ и неправильного выбора видового состава формируемых насаждений. Нередко создание лесов плантационного типа мало отличалось от традиционных технологий создания лесных культур. В связи с этим во избежание получения негативных результатов от производства древесины на лесных плантациях следует учитывать различные варианты организационно-технических решений на разных этапах их выращивания. Важным условием успешности создания лесных плантаций и организации их территории должна быть разработка специальных проектов. К первому этапу первоначальных инвестиций следует относить период от начала разработки проектной доку-

ментации до начала проведения работ по рубкам ухода. Вторым этапом расходно-компенсационных затрат начинается после первого селекционного разреживания плантаций и заканчивается перед возобновительной (заключительной) их рубкой. Третий этап (этап рубки лесных плантаций) характеризуется тем, что после его проведения должно следовать полноценное возобновление вырубленного древостоя.

Преимущества и недостатки плантационного метода производства древесины с заранее заданными параметрами следует тщательно оценивать с точки зрения экологии, экономики, социальных, этических и других эффектов.

Литература

1. Писаренко А. И., Страхов В. В. Перспективы развития лесных плантаций как основы лесовосстановления // *Лесное хозяйство*. 2014. № 5. С. 2–6.
2. Штукин С. С. Ускоренное выращивание сосны, ели и лиственницы на лесных плантациях / Минск: ИООО «Право и экономика», 2004. 242 с.
3. Маркова И. А. Лесокультурное дело на Северо-Западе России: в 2 ч. СПб.: СПбГЛТУ, 2013 г. Ч. 1. 180 с.
4. Лесной кодекс Республики Беларусь от 24 дек. 2015 г. № 332-3: принят Палатой представителей 3 дек. 2015 г. Минск: Минлесхоз, 2015. 128 с.
5. Стратегический план развития лесохозяйственной отрасли на период с 2015 по 2030 годы: утв. 23 дек. 2014 г., № 06/201-271. Минск: Минлесхоз, 2014.
6. Государственная программа «Белорусский лес» на 2016–2020 годы: утв. постановлением Совета министров Респ. Беларусь 18 марта 2016 г., № 215. Минск: Минлесхоз, 2015.
7. Царев А. П. Мировой опыт плантационного лесовыращивания // *Ученые записки Петрозаводского гос. ун-та*. 2010. № 6 (111). С. 42–48.
8. Рекомендации «Плантационное выращивание хвойных пород в Беларуси»: утв. М-вом лесного хозяйства Респ. Беларусь 16.07.1999 № 131. Минск: Мин-во лесного хозяйства Респ. Беларусь, 1999. 15 с.
9. Культуры лесные плантационные сосны и ели. Требования к технологиям создания. СТБ 2515-2017: утв. Постановлением Госстандарта Респ. Беларусь от 31 июля 2017 г. № 63. Минск: Госстандарт, 2017. 10 с.
10. Мороз Г. М. Рациональное использование выводимых из севооборота земель // *Белорусское сельское хоз-во*. 2004. № 2. С. 7–9.
11. Плантационное лесоводство / под общ. ред. И. В. Шутова. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2007. 366 с.

References

1. Pisarenko A. I., Strakhov V. V. Prospects for the development of forest plantations as the basis of reforestation. *Lesnoye khozyaystvo* [Forestry], 2014, no. 5, pp. 2–6 (In Russian).
2. Shtukin S. S. *Uskorennoye vyrashchivaniye sosny, eli i listvennitsy na lesnykh plantatsiyakh* [Accelerated cultivation of pine, spruce and larch on forest plantations]. Minsk, IOOO “Pravo i economica” Publ. 242 p.
3. Markova I. A. *Lesokul'turnoye delo na Severo-Zapade Rossii* [Forestry and culture in the North-West of Russia]. St. Petersburg, SPb GLTU Publ., 2013. Part 1. 180 p.
4. *Lesnoy kodeks Respubliki Belarus'* [Forest Code of the Republic of Belarus], 2015, no. 332-3. Minsk, Minleskhoz Publ., 2015. 128 p.
5. *Strategicheskiy plan razvitiya lesokhozyaystvennoy otrasli na period s 2015 po 2030 gody* [Strategic plan for the development of the forestry sector for the period from 2015 to 2030]. Minsk, Minleskhoz Publ., 2014.
6. *Gosudarstvennaya programma “Belarusskiy les na 2016–2020 gody”* [State program “Belarusian Forest” for 2016–2020], 2016, no. 215. Minsk, Minleskhoz Publ., 2015.
7. Tsarev A. P. World experience of plantation forest growing. *Uchenyye zapiski Petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta* [Scientific notes of Petrozavodsk State University], 2010, no. 6 (111), pp. 42–48 (In Russian).

8. *Plantatsionnoye vyrashchivaniye khvoynnykh porod v Belarusi: rekomendatsii* [Plantation growing conifers in Belarus: recommendations]. Minsk, Ministerstvo lesnogo khozyaystva Respubliki Belarus' Publ., 1999. 15 p.

9. STB 2515-2017. Forest plantation pine and spruce crops. Requirements for creation technologies. Minsk, Gosstandart Publ., 2017. 10 p. (In Russian).

10. Moroz G. M. The rational use of land withdrawn from the crop rotation. *Belorusskoye sel'skoye khozyaystvo* [Belarusian Agriculture], 2004, no. 2, pp. 7–9 (In Russian).

11. Shulov I. V. *Plantatsionnoye lesovodstvo* [Plantation forestry]. St. Petersburg, Izd-vo Politekhn. un-ta Publ., 2007. 366 p.

Информация об авторах

Штукин Сергей Сергеевич – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры лесоводства. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь).

Волович Петр Игнатьевич – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории проблем восстановления, защиты и охраны лесов ГНУ «Институт леса Национальной академии наук Беларуси» (246654, г. Гомель, ул. Пролетарская, 71, Республика Беларусь). E-mail: petr.volovich@mail.ru

Information about the authors

Shtukin Sergey Sergeevich – DSc (Agriculture), Professor, Professor, the Department of Forestry. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: hss@belstu.by

Volovich Petr Ignat'yevich – PhD (Agriculture), Associate Professor, Leading Researcher, the Laboratory for Forest Restoration, Protection and safety. Institute of Forest of the National Academy of Sciences of Belarus (71, Proletarskaya, str., 246654, Gomel' Republic of Belarus). E-mail: petr.volovich@mail.ru

Поступила 24.10.2019