

УДК 630*562

В. П. Машковский, П. В. Севрук

Белорусский государственный технологический университет

АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЯ С ВОЗРАСТОМ СТОИМОСТИ СРЕДНЕГО ПРИРОСТА ДРЕВЕСИНЫ И СРЕДНЕГО ПРИРОСТА ПО ЗАПАСУ КРУПНОЙ И СРЕДНЕЙ ДРЕВЕСИНЫ В ЕЛЬНИКАХ

Изучение динамики хозяйственной и технической спелости в ельниках выполнено на основании данных таксации 336 пробных площадей, в которых имеется еловый элемент леса в возрасте 40 лет и старше. Все пробные площади были разделены на группы по классам бонитета – I^a–IV. Кроме того, I^a–III класс бонитета дополнительно разделили на две группы в зависимости от полноты пробных площадей – до 0,85 и более 0,85. Анализируя динамику стоимости среднего прироста древесины, можно сделать вывод, что с уменьшением продуктивности елового элемента леса возраст достижения максимума увеличивается с 72 до 183 лет. Также стоит отметить, что в насаждениях с меньшей полнотой возраст хозяйственной спелости наступает несколько раньше, чем в насаждениях с большей полнотой. Анализируя динамику среднего прироста крупной и средней древесины, можно отметить, что хозяйственная спелость характеризуется более высоким возрастом спелости, чем техническая. Возраст наступления технической спелости постепенно увеличивается с 69 до 123 лет с ухудшением класса бонитета от I^a до IV. Между группами по полноте, в отличие от хозяйственной спелости, не прослеживается тенденция, заключающаяся в том, что насаждения с меньшей полнотой характеризуются более поздним возрастом технической спелости. Хозяйственная спелость является более приемлемой для лесного хозяйства, так как она отражает стоимостную оценку получаемой продукции, при этом достигается извлечение из леса максимального денежного дохода.

Ключевые слова: ель, лесопользование, средний прирост, спелость техническая, спелость хозяйственная, потери, план рубки.

V. P. Mashkovsky, P. V. Sevruk

Belarusian State Technological University

ANALYSIS OF CHANGES THE COST OF AVERAGE INCREASE OF TIMBER AND THE AVERAGE INCREASE OF LARGE AND MEDIUM TIMBER IN SPRUCE BY AGE

Research of the dynamics the economic and technical maturity in spruce stands is made on the basis of taxation data 336 sample plots. There are include the spruce forest element 40 years and older. All sample plots were divided into groups by scale index – I^a–IV. I^a–III scale index were further divide into two groups based on stocking level of sample plots – up to 0.85 and more than 0.85. Analyzing the dynamics the cost of average increase of timber we can conclude that with decreasing productivity of the spruce forest element the age of maximum increases from 72 to 183 years. It is also worth noting that economic maturity age of the stands with less stocking level comes earlier than the stands with a large stocking level. Analyzing the dynamics the average increase of large and medium timber we can conclude that economic maturity characterized by higher maturity age than technical maturity. Technical maturity age gradually increasing from 69 to 123 years with decreasing the scale index from I^a to IV. Between groups of stocking level the trend of higher technical maturity age of the stand with less stocking level is not identified in comparison with economic maturity. Economic maturity is better for forestry because it include the assessment of timber cost and achieves maximum monetary profit from the stand.

Key words: spruce, forest harvesting, average increase, technical maturity, economic maturity, losses, cutting plan.

Введение. В Республике Беларусь еловые насаждения занимают площадь 750,4 тыс. га с запасом 180 млн м³ или 9,5% от всей лесопокрытой площади [1]. При оптимальной породной структуре ель должна занимать 12,6% от покрытой лесом площади [2, 3]. За последние 20 лет на территории Беларуси наблюдаются

снижение биологической устойчивости и усыхания еловых насаждений [2, 4]. Ельники наиболее подвержены усыханию в основном в Брестской, Гомельской, Гродненской области и южных районах Минской и Могилевской области. По геоботаническому районированию И. Д. Юркевича и В. С. Гельтмана данная

линия соответствует южной границе сплошного распространения ели [5]. Однако несмотря на это ель была и остается главной лесообразующей породой нашей страны [4, 5].

Как отмечает В. Ф. Багинский [4], «При замене еловых древостоев из-за «ухода» ели на север в связи с потеплением климата на месте ельников должны создаваться культуры лиственницы европейской, дуба черешчатого (южной части Беларуси) и сосны обыкновенной». В результате этого доля участия ели в лесопокрытой площади несколько снизится. Однако за счет замены березовых, осиновых и сероольховых лесов в производных типах леса на коренные хвойные и твердолиственные насаждения путем проведения различных рубок будет осуществлено увеличение доли еловых насаждений до оптимальной величины – 12,6% [2].

Одним из главных вопросов лесоустroительного проектирования является планирование лесопользования, от решения которого зависит правильная организация и ведение лесного хозяйства [6, 7]. Согласно лесному кодексу [8] (ст. 8) использование, охрана, защита и воспроизводство лесов должно осуществляться с соблюдением принципа рационального (устойчивого) использования лесных ресурсов.

В настоящее время в нашей стране нормативом рубки леса установлен возраст рубки древостоя. Возраст рубки означает тот возраст, при достижении которого могут проводиться рубки главного пользования [8]. Важнейшими факторами, влияющими на величину возраста рубки, являются спелости леса. Многие спелости леса (количественная, техническая, хозяйственная) основаны на определении среднего прироста. В первом случае определяется средний прирост по запасу древостоя, во втором – средний прирост по запасу целевых сортиментов, а в третьем – стоимость среднего прироста древесины [6, 7].

В процессе роста насаждений наблюдается момент, когда средний прирост достигает своей максимальной величины. Если рубить насаждение в этот момент, то с данной площади будет возможно получить наивысшее количество того показателя, который положен в основу расчета спелости. Отклонения в ту или иную сторону непременно приведут к потерям [9, 10, 11].

В эксплуатационных лесах решающая роль в обосновании возраста рубки принадлежит технической и количественной спелости [6].

В тех учреждениях, где важен выход наибольшего количества древесины без учета ее качества, количественная спелость может быть использована в качестве базовой спелости. Однако на практике в эксплуатационных лесах количественная спелость указывает нижний пре-

дел возраста рубки. На возраст наступления количественной спелости указывает также равенство между средним и текущим приростом [12].

Все действующие в настоящее время возраста рубки в эксплуатационных лесах установлены на основании технической спелости [6, 13].

Хозяйственная спелость обеспечивает наибольшую доходность лесного хозяйства. С экономической точки зрения она наиболее приемлема для лесного хозяйства, поскольку в общую оценку входит стоимость не нескольких сортиментов, а общего количества древесины. Классический метод расчета данной спелости предусматривает учет расходов на лесохозяйственную деятельность. Однако вычет расходов не меняет момент наступления хозяйственной спелости [6, 7, 14].

При правильном построении цен на лесную продукцию возрасты технической и хозяйственной спелостей совпадают или близки друг к другу [12].

Хозяйственная спелость характеризуется более высоким возрастом спелости, чем техническая, поскольку она включает экономическую оценку выращиваемой лесной продукции и на ее динамику оказывает влияние качество древесины [6, 7, 14].

Хозяйственная спелость известна еще со второй половины XIX в. На основании хозяйственной спелости определяли возраст рубки в Российской Империи, так в Минской губернии данную спелость применяли при проведении лесоустroительных работ [15].

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что оценка и планирование лесосечного фонда на основе изучения спелостей леса в ельниках является актуальной задачей.

Целью нашей работы выступает оценка динамики стоимости среднего прироста древесины и среднего прироста крупной и средней древесины.

Основная часть. Анализ изменения с возрастом стоимости среднего прироста древесины и среднего прироста крупной и средней древесины в ельниках выполнен на основании закладки и таксации 336 пробных площадей, в которых имеется еловый элемент леса в возрасте 40 лет и старше.

После обработки данных таксации деревьев на пробных площадях были рассчитаны таксационные показатели для еловых элементов леса, на основании которых вычислены стоимость среднего прироста древесины (для расчета использовали I разряд такс 2017 г. для ели), средний прирост по запасу крупной и средней древесины. Чтобы учесть различную представленность элемента леса в древостое, значения приростов были приведены к полноте 1,0.

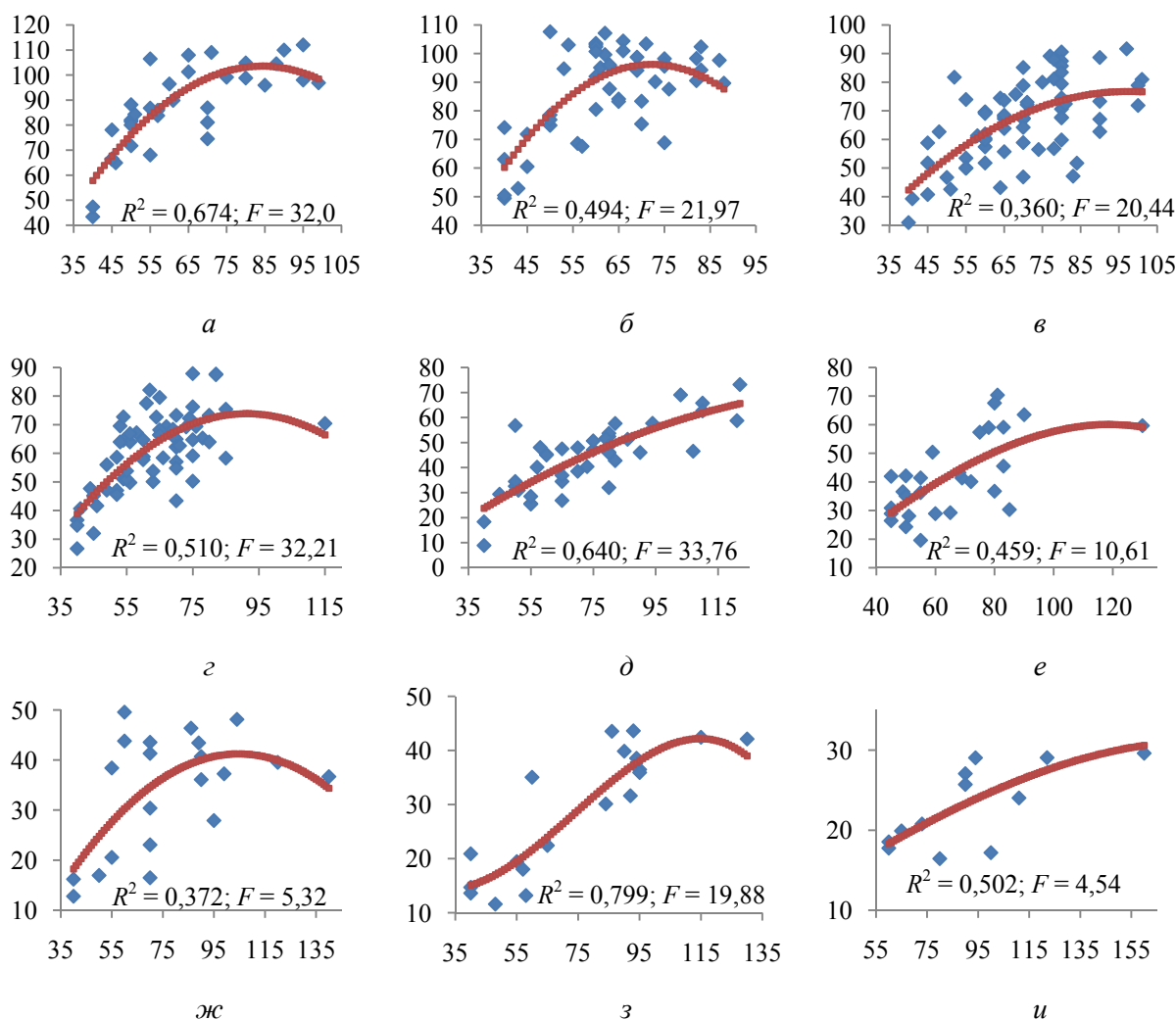


Рис. 1. Динамика стоимости среднего прироста древесины по разным группам пробных площадей:
 а – I^а класс бонитета, полнота до 0,85; б – I^а класс бонитета, полнота более 0,85;
 в – I класс бонитета, полнота до 0,85; г – I класс бонитета, полнота более 0,85; д – II класс бонитета,
 полнота до 0,85; е – II класс бонитета, полнота более 0,85; ж – III класс бонитета, полнота до 0,85;
 з – III класс бонитета, полнота более 0,85; и – IV класс бонитета

В дальнейшем все пробные площади были разделены на группы по классам бонитета – от I^а до IV. Кроме того, I^а–III класс бонитета были дополнительно разделены еще на две группы с учетом полноты древостоев на пробных площадях – до 0,85 и более 0,85. С помощью уравнения параболы 2-го или 3-го порядка были определены сглаженные значения стоимости среднего прироста древесины и среднего прироста крупной и средней древесины.

В результате для каждой группы пробных площадей был найден возраст достижения максимума стоимости среднего прироста древесины и среднего прироста крупной и средней древесины.

К сожалению, при анализе как хозяйственной, так и технической спелости, в некоторых группах пробных площадей из-за недостатка полевого материала не удалось получить

объективную динамику изменения данных приростов.

Динамика изменения стоимости среднего прироста древесины по группам пробных площадей представлена на рис. 1.

Анализируя динамику стоимости среднего прироста древесины можно сделать вывод, что с уменьшением продуктивности елового элемента леса возраст достижения максимума увеличивается с 72 до 183 лет. Также стоит отметить, что в насаждениях с меньшей полнотой возраст наступления хозяйственной спелости приходит несколько раньше, чем в насаждениях с большей полнотой.

На рис. 2 представлены данные изменения с возрастом среднего прироста целевых сортиментов (крупной и средней древесины) по группам пробных площадей.

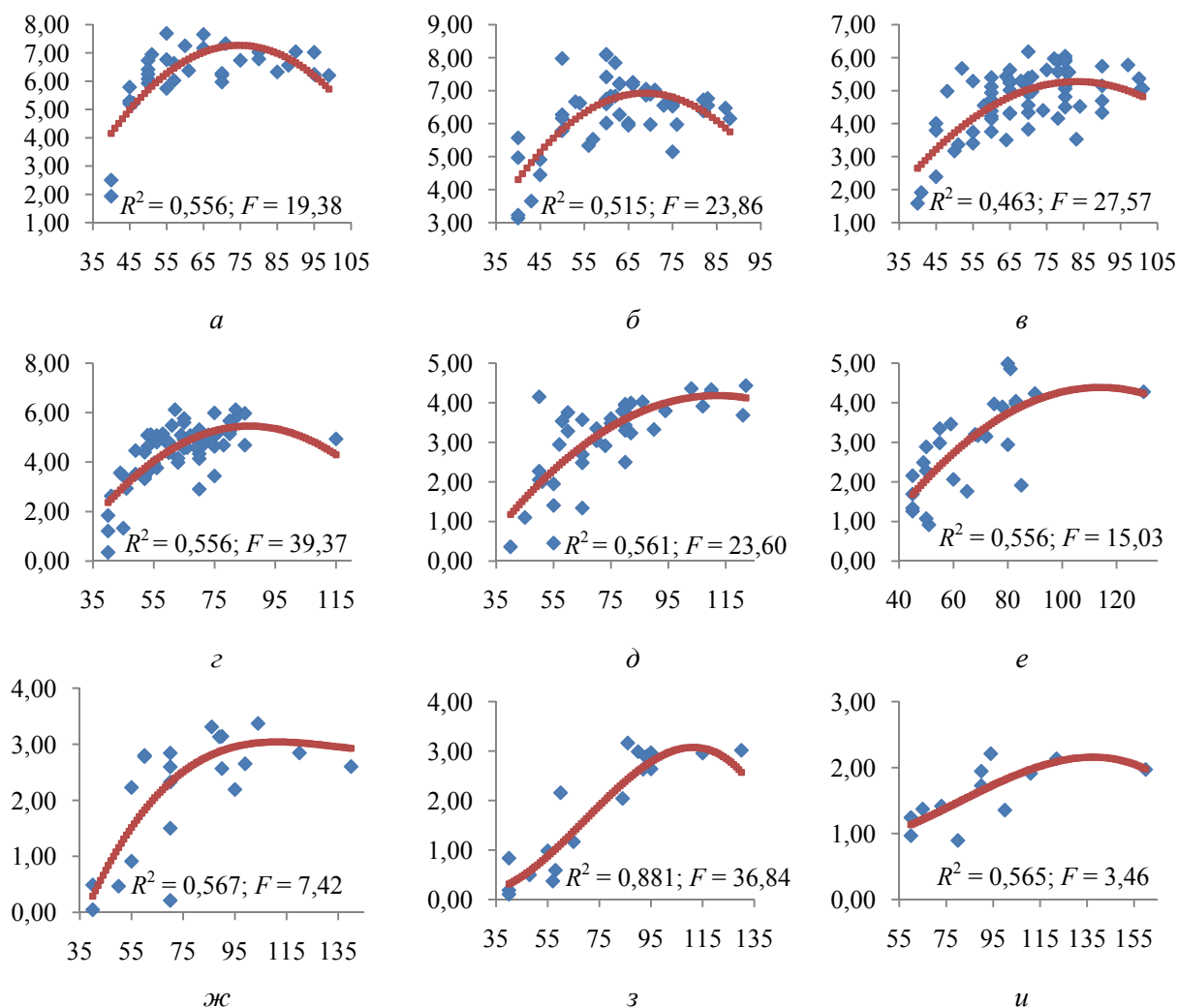


Рис. 2. Динамика среднего прироста крупной и средней древесины по разным группам пробных площадей: а – I^a класс бонитета, полнота до 0,85; б – I^a класс бонитета, полнота более 0,85; в – I класс бонитета, полнота до 0,85; г – I класс бонитета, полнота более 0,85; д – II класс бонитета, полнота до 0,85; е – II класс бонитета, полнота более 0,85; ж – III класс бонитета, полнота до 0,85; з – III класс бонитета, полнота более 0,85; и – IV класс бонитета

Анализируя динамику среднего прироста крупной и средней древесины, можно отметить, что возраст достижения максимума данного среднего прироста постепенно увеличивается с 69 до 123 лет с ухудшением класса бонитета от I^a до IV. Между группами по полноте, в отличие от хозяйственной спелости, не прослеживается тенденция, заключающаяся в том, что насаждения с меньшей полнотой характеризуются более поздним возрастом технической спелости.

Заключение. Лесоустройство, лесная таксация и лесная биометрия решают задачи, заключающиеся в изучении производственных и экономических факторов лесного хозяйства и в указании наиболее выгодного способа производства [16].

В настоящее время наиболее значимой спелостью является техническая спелость. Именно

по ней установлены все возрасты рубки в эксплуатационных лесах, действующие в настоящее время, количественная спелость указывает нижний предел возраста рубки. Однако хозяйственная спелость отражает стоимостную оценку получаемой продукции, при этом достигается извлечение из леса максимального денежного дохода. Показатели экономической эффективности во всех отраслях экономики рассчитываются на основании стоимостной оценки получаемой продукции. Следовательно, хозяйственную спелость следует широко использовать в практике лесоустройства.

Наши расчеты доказали, что хозяйственная спелость характеризуется более высоким возрастом спелости, чем техническая.

Составление таблиц потерь от несвоевременного поступления ели в рубку главного

пользования по запасу целевых сортиментов, а также по стоимости древесного запаса при разных возрастах рубки еловых древостоев

позволяет оценить план рубок главного пользования и минимизировать потери при его планировании.

Литература

1. Сравнительный анализ состояния еловых насаждений на постоянных пробных площадях государственных лесохозяйственных учреждений / Ильинчик П. В. [и др.] // Труды БГТУ. 2015. № 1: Лесное хоз-во. С. 183–186.
2. Атрощенко О. А., Атрощенко Н. О. Экономическая эффективность оптимизации породной структуры лесов Минлесхоза // Труды БГТУ. 2014. № 1: Лесное хоз-во. С. 3–5.
3. Зорин В. П. Прогноз динамики породного состава и возрастной структуры лесов // Труды БГТУ. 2012. № 1: Лесное хоз-во. С. 11–14.
4. Багинский В. Ф., Усс Е. А. Лесовосстановление еловых вырубок в местах массового усыхания ели в лесах Беларуси // Лесная таксация и лесоустройство. Международный научно-практический журнал. Красноярск: СибГТУ, 2009. № 1. С. 58–64
5. Балакир М. В., Босак В. Н. Почвенные условия в еловых насаждениях искусственного происхождения в условиях Беларуси // Сборник науч. трудов по материалам Международной заочной научно-технической конференции: в 3 ч. Воронеж, 2015. Часть 3. С. 161–164.
6. Ермаков В. Е. Лесоустройство: учеб. пособие для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. Минск: Выш. шк., 1993. 259 с.
7. Багинский В. Ф., Есимчик Л. Д. Лесопользование в Беларуси: история, современное состояние, проблемы и перспективы. Минск: Беларус. навука, 1996. 367 с.
8. Лесной кодекс Республики Беларусь: принят Палатой представителей 3 декабря 2015 г.: одобрен Советом Респ. 9 декабря 2015 г. Минск: Амалфея, 2015. 70 с.
9. Машковский В. П. Пути повышения эффективности использования выделенного банка данных // Труды БГТУ. 2012. № 1: Лесное хоз-во. С. 50–53.
10. Машковский В. П. Методика оценки потерь от несвоевременного поступления древостоев в рубку // Труды БГТУ. Сер. I, Лесное хоз-во. 2008. Вып. XVI. С. 21–25.
11. Кохненко А. С., Машковский В. П. Методика оценки оптимальности планов рубки // Труды БГТУ. 2015. № 1: Лесное хоз-во. С. 20–23.
12. Анучин Н. П. Теория и практика организации лесного хозяйства. М.: Лесная пром-сть, 1977. 174 с.
13. Демид Н. П. Оптимизация возраста рубки сосновых древостоев Беларуси и качество древесного сырья // Труды БГТУ. 2012. № 1: Лесное хоз-во. С. 33–37
14. Анучин Н. П. Таксация и устройство разновозрастных лесов. М.: Лесная пром-сть, 1969. 63 с.
15. Лапицкая О. В. Экономическая спелость леса в современных условиях // Вестник Гомельского государственного технического университета им. П. О. Сухого. 2013. № 4. С. 108–119.
16. Орлов М. М. Учение о лесном хозяйстве, его развитие, методы и задачи // Лесной журнал. 1895. Вып. 3. [Электронный ресурс] / Вологодская областная универсальная научная библиотека. Вологда, 2017. URL: http://www.booksite.ru/rusles/st_0141.html (дата обращения: 27.02.2017).

References

1. Il'inchik P. V., Blintsov A. I., Larinina Yu. A., Sal'nikova V. A. The comparative analysis of astate of Sprucestands on the constant test of forestry's. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2015, no. 1, Forestry, pp. 183–186 (In Russian).
2. Atroshchanka O. A., Atroshchanka N. O. Economic efficiency of the optimization of species structure of Forestry Ministry. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2014, no. 1, Forestry, pp. 3–5 (In Russian).
3. Zorin V. P. The forecast of dynamics of species composition and age structure of forests. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2012, no. 1, Forestry, pp. 11–14 (In Russian).
4. Baginskiy V. F., Uss Ye. A. Regeneration of cutover land in dead spruce stands growing in regions with high levels of forest dieback. *Lesnaya taksatsiya i lesoustroystvo. Mezhdunarodnyy nauchno-praktichesky zhurnal* [Forest taxation and forest inventory. International scientific-practical journal]. Krasnoyarsk: SibSTU Publ., 2009, no. 1, pp. 58–64 (In Russian).
5. Balakir M. V., Bosak V. N. Soil conditions in the spruce stands of artificial origin in the case of Belarus. *Sbornik nauchnykh trudov po materialam Mezhdunarodnoy zaachnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii: v 3 ch.* [Collection of scientific articles based on the correspondence International scientific and technical conference: in three parts]. Voronezh, 2015, part 3, pp. 161–164 (In Russian).

6. Yermakov V. Ye. *Lesoustroystvo* [Forest inventory]. Minsk, Vysheyshaya shkola Publ., 1993. 259 p.
7. Baginskiy V. F., Yesimchik L. D. *Lesopol'zovanie v Belarusi: istoriya, sovremennoe sostoyaniye, problemy i perspektivy* [Forest harvesting in Belarus: history, modern state, problems and prospects]. Minsk, Belaruskaya navuka Publ., 1996. 367 p.
8. *Lesnoy kodeks Respubliki Belarus'* [Forest Lawbook of the Republic of Belarus]: passed by the House of Representatives 3th December 2015: approved by the Soviet of the Republic 9th December 2015. Minsk, Amalfeya Publ., 2015. 70 p.
9. Mashkovsky V. P. Ways of efficiency increase of use of the forest cubcompartment data bank. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2012, no. 1, Forestry, pp. 50–53 (In Russian).
10. Mashkovsky V. P. Methods of assessing the losses from delays in collection of the stands to the wheelhouse. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], series I, Forestry, 2008, issue XVI, pp. 40–44 (In Russian).
11. Kokhnenko A. S., Mashkovky V. P. Assessment methodology optimal plan logging. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2015, no. 1, Forestry, pp. 20–23 (In Russian).
12. Anuchin N. P. *Teoriya i praktika organizatsii lesnogo khozyaystva* [Theory and practice of forest management]. Moscow, Forest Industry Publ., 1977. 174 p.
13. Demid N. P. Optimization of Belarusian pine stands' scutting age and the quality of wood raw materials. *Trudy BGTU* [Proceedings of BSTU], 2012, no. 1, Forestry, pp. 33–37 (In Russian).
14. Anuchin N. P. *Taksatsiya i ustroystvo raznovozrastnykh lesov* [Taxation and inventory of uneven-aged forests]. Moscow, Lesnaya promyshlennost' Publ., 1969. 63 p.
15. Lapitskaya O. V. Economic maturity in modern conditions. *Vestnik Gomel'skogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta im. P. O. Sukhogo* [Bulletin of the Sukhoi State Technical University of Gomel], 2013, no. 4, pp. 108–119 (In Russian).
16. Orlov M. M. The doctrine of forestry, its development, methods and tasks. *Lesnoy zhurnal* [Forest journal], 1895, issue 3. Available at: http://www.booksite.ru/rusles/st_0141.html (accessed 27.02.2017).

Информация об авторах

Машковский Владимир Петрович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры лесоустройства. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: mashkovsky@belstu.by

Сеvрук Павел Владимирович – аспирант кафедры лесоустройства. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: sevrukpv@belstu.by

Information about the authors

Mashkovsky Vladimir Petrovich – PhD (Agriculture), Associate Professor, Assistant Professor, the Department of Forest Inventory. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: mashkovsky@belstu.by

Sevruk Pavel Vladimirovich – PhD student, the Department of Forest Inventory. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: sevrukpv@belstu.by

Поступила 16.03.2017