

УПРАВЛЕНИЕ ЛЕСАМИ, ЛЕСОУСТРОЙСТВО И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

FOREST MANAGEMENT, FOREST INVENTORY AND INFORMATION SYSTEMS IN FORESTRY

УДК 631*164.6

Н. Я. Сидельник, С. В. Ковалевский

Белорусский государственный технологический университет

КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ СУХОДОЛЬНЫХ СОСНЯКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПОВЫДЕЛЬНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ ГИС

В статье продемонстрирована возможность использования показателей повыдельной базы данных ГИС «Лесные ресурсы» для выполнения качественной оценки покрытых лесом земель и определения степени применения их потенциальных возможностей. За основу ее критерия принята экономическая продуктивность гектара лесной площади – отношение экономической оценки запаса спелого леса к обороту рубки. Проведена качественная оценка естественного плодородия лесных почв спелых сосновых древостоев на основе их фактической и потенциальной продуктивности независимо от экономических условий. Расчеты производились для суходольных сосняков в эксплуатационной категории лесов Шумилинского, Слонимского, Бельничского и Дрогичинского лесхозов. Качественная оценка проводится по закрытой 100-балльной шкале, которая отражает продуктивность эталонных древостоев, способных в конкретных почвенных условиях наиболее полно использовать потенциальное плодородие лесных почв. За максимальный показатель экономической эффективности принималось вычисленное значение для максимально продуктивного насаждения в наиболее благоприятных условиях местопроизрастания – кисличном типе леса спелого соснового древостоя. Результаты исследований можно применять в практике лесного хозяйства при трансформации лесных земель и для повышения общей продуктивности лесов.

Ключевые слова: база данных, ГИС, таксационные показатели, экономическая продуктивность, качественная оценка, оборот рубки, степень использования почвенного плодородия.

Для цитирования: Сидельник Н. Я., Ковалевский С. В. Качественная оценка лесных земель суходольных сосняков с использованием повыдельной базы данных ГИС // Труды БГТУ. Сер. 1, Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. 2022. № 1 (252). С. 5–12.

N. Ya. Sidelnik, S. V. Kovalevskiy

Belarusian State Technological University

THE QUALITATIVE ASSESSMENT OF FOREST DRY LANDS FOR PINE STANDS USING THE GIS SUBCOMPARTMENT DATABASE

The possibility of using the data from the subcompartment database of the geographic information system “Forest resources” to carry out a qualitative assessment of forested lands and determine the degree of use of their potential is given in this article. As its criterion, the economic productivity of a hectare of forest area is taken – the ratio of the economic assessment of the volume of mature stands to the rotation felling. The qualitative assessment of the natural fertility of forest soils of mature pine stands was carried out on the basis of their actual and potential productivity, regardless of economic conditions. Calculations were made for dry lands pine forests in the exploitable category of forests for Shumilino, Slonim, Belynychy and Drogichin forestry enterprises. The qualitative assessment is carried out on a closed 100-point scale, which reflects the productivity of best stands, capable of using the potential fertility of

forest soils in specific soil conditions. As the maximum indicator of economic efficiency, the calculated value was used for the most productive stand in the most favorable growing conditions – the sourish type of the mature pine stand. The research results can be applied in forestry practice in the transformation of forest lands and the increasing the overall productivity of forests.

Key words: database, geographic information system stand characteristics, economic productivity, qualitative assessment, rotation felling, the degree of use of the soil fertility.

For citation: Sidelnik N. Ya., Kovalevskiy S. V. The qualitative assessment of forest dry lands for pine stands using the GIS subcompartment database. *Proceedings of BSTU, issue 1, Forestry. Nature Management. Processing of Renewable Resources*, 2022, no. 1 (252), pp. 5–12 (In Russian).

Введение. В Республике Беларусь для организации рационального пользования лесами, их воспроизводства, охраны и защиты, планирования развития лесного хозяйства и размещения лесосечного фонда за счет государства выполняется государственный учет лесов и ведется государственный лесной кадастр в установленном порядке. В результате должна быть решена задача обеспечения государственных органов власти и управления, объектов ведения лесного хозяйства и других заинтересованных лиц информацией о свойствах и ценности лесов и лесных земель. Сведения лесного кадастра также используются для мониторинга состояния лесов в системе сертификации лесов.

Государственный лесной кадастр является информационной системой, включающей сведения о количественных, качественных и иных характеристиках лесов, происходящих в них изменениях, а также информацию об экономической оценке лесных ресурсов, объеме, характере и режиме их использования [1]. Объект государственного лесного кадастра – леса и покрытые ими земли, а также лесные земли, не покрытые лесом, и нелесные земли, образующие лесной фонд.

Земли лесного фонда – часть природных ресурсов республики. Они занимают площадь 9,7 млн га [2] и являются основным условием функционирования лесного хозяйства, его главным средством производства.

Большие резервы повышения эффективности лесного хозяйства и более полного удовлетворения потребностей народного хозяйства в древесине и других продуктах и полезностях леса заложены в улучшении использования почвенных условий (плодородия). Дальнейшее улучшение применения лесных земель теснейшим образом связано с их качественной и экономической оценкой [3].

Основная часть. В соответствии с действующим лесным законодательством республики качественная и экономическая оценка должны осуществляться в рамках лесного кадастра, который в лесном хозяйстве является важным производственным и правовым документом. Порядок ведения государственного лесного кадастра

и использования его данных устанавливается Советом Министров Республики Беларусь.

Информационной базой для ведения учетной документации государственного лесного кадастра выступают материалы лесоустройства, государственного учета лесов, а также отраслевые – геоинформационная система (ГИС) «Лесные ресурсы», банк данных «Лесной фонд» и другая учетная и отчетная документация лесохозяйственной деятельности юридического лица, ведущего лесное хозяйство. База данных государственного лесного кадастра по каждому юридическому лицу, ведущему лесное хозяйство, и административному уровню формируется, обновляется и постоянно хранится в электронном виде в лесоустроительном республиканском унитарном предприятии (РУП) «Белгослес». Предусмотрена следующая периодичность лесокадастровых работ: характеристика лесов и земель всех ведомств обновляется ежегодно; оценка лесов и земель обновляется каждые 5 лет при учете лесов Республики Беларусь и базовом лесоустройстве. РУП «Белгослес» осуществляет контроль качества и полноты предоставленной лесокадастровой документации, вносит при необходимости поправки, обрабатывает и составляет по административно-территориальным единицам сводную лесокадастровую документацию, которая оформляется в виде лесокадастровых книг, утверждается приказом Министра лесного хозяйства Республики Беларусь и является официальным информационным документом о лесном фонде [4, 5].

Формы учетной документации государственного лесного кадастра дают характеристику лесного фонда для определения экономической оценки лесных ресурсов лесного фонда Республики Беларусь.

Данные государственного лесного кадастра имеют важное значение для оценки количества и качества лесных ресурсов при государственном управлении лесным хозяйством, переводе лесных земель в нелесные, не связанные с ведением лесного хозяйства, и изъятии земель из лесного фонда; определения размера платежей за пользование лесным фондом; возмещения вреда, причиненного лесному хозяйству; оценки

хозяйственной деятельности лесопользователя и других юридических лиц, ведущих лесное хозяйство [5].

Информационная система государственного лесного кадастра необходима для обеспечения организации рационального пользования лесным фондом, воспроизводства, охраны и защиты лесов, планирования развития лесного хозяйства на основе принципов равномерности, неистощительности и устойчивости, для реализации текущих, перспективных долгосрочных программ по лесному хозяйству.

Земельные и лесные ресурсы занимают важнейшее место в системе производительных сил. При рыночных отношениях, касающихся землепользования, их значение многократно возрастает. Развитие научно-технического потенциала общества диалектически изменяет и усложняет зависимость общественного развития от природных условий [6].

Анализ литературы по оценке лесных земель показывает, что эта проблема в лесном хозяйстве является более сложной, чем оценка земель сельскохозяйственного назначения. Существует большая разнородность в терминологии: оценка земли, оценка лесов, оценка насаждений, оценка лесных ресурсов, оценка защитных, рекреационных и других свойств леса и т. д. Здесь налицо различные объекты оценки и их нельзя отождествлять. Столь же разнообразны и виды оценок: качественная, сравнительная, экономическая, стоимостная, денежная, таксовая, кадастровая, относительная и т. п.

При оценке земель и лесных ресурсов важен правильный выбор критерия оценки в зависимости от задач, решаемых при этом. Анализ литературных источников показывает, что все многообразие предложений в данной области можно свести к трем основным способам оценки [6]:

– по валовому продукту с гектара лесной площади (Л. И. Ильев, В. В. Антанайтис, А. Д. Янушко);

– чистому доходу (М. А. Виленский, Ю. Н. Позывайло);

– дифференциальной ренте (В. В. Варанкин, П. Т. Воронков, К. Ф. Гофман, И. В. Туркевич).

Сложность применения тех или иных критериев чаще всего возникает из-за разнообразия продуктов и полезностей, предоставляемых обществу лесом (таких, как древесина, живица, продукты побочного пользования растительного и животного происхождения). Кроме того, лес в растущем состоянии выполняет и другие функции (социальные, защитные и др.).

В Республике Беларусь разработаны две системы эколого-экономической оценки лесов и лесных земель (А. Д. Янушко, М. М. Санкович),

по которым выполняются оценочные работы, включающие качественную оценку (бонитировку) почв, экономическую оценку лесных земель и запасов древесины на корню [3, 6].

Бонитировка почв и экономическая оценка лесных земель рассматриваются как единый процесс определения производительной способности земель, обусловленной естественными и приобретенными свойствами почв, местоположением участка и интенсивностью производства, причем бонитировка предшествует экономической оценке.

По результатам оценки лесных земель составляются оценочные ведомости, которые могут служить расчетной базой для решения следующих практических задач [6–12]:

– анализ результатов хозяйственной деятельности лесхоза за ревизионный период;

– совершенствование планирования производства на предстоящий ревизионный период;

– обоснование целесообразности применения лесных площадей под другие виды пользования;

– определение экономической эффективности мероприятий по улучшению использования и воспроизводства лесов, охраны их от пожаров, вредных насекомых и болезней, повышению средозащитных функций леса;

– исчисление потерь лесного хозяйства при изъятии земель под промышленную застройку и для других целей [3, 6–12].

При качественной оценке лесных земель основной таксономической единицей является почвенно-типологическая группа (ПТГ), представляющая собой совокупность почвенных участков, сходных по своим морфологическим, водно-физическим и агрохимическим свойствам, обладающих одинаковым или близким лесорастительным эффектом и однородным комплексом лесохозяйственных приемов, направленных на выращивание высокопродуктивных насаждений [6] или тип условий местопроизрастания (ТУМ) [7]. Оценке подлежат покрытые и не покрытые лесом лесные земли, а также сельскохозяйственные угодья в целом по лесхозу. В качестве исходной информации берутся материалы лесоустройства, почвенных и геоботанических обследований.

Для исчисления стоимости древесной продукции используются таксовые цены. Показатели оценки исчисляются для сопоставления лесных почв по их производительной способности в абсолютных ($\text{м}^3/\text{га}$, руб./га) и относительных (балл) величинах. В качестве критерия качественной оценки лесных земель принята экономическая продуктивность гектара лесной площади, которая определяется как отношение суммарной оценки пользования древесиной,

недревесной и другой продукцией к обороту рубки. Это комплексная продукция лесовыращивания, состав и объем которой определяются уровнем хозяйствования, интенсивностью лесного хозяйства, главным компонентом данной продукции является древесный запас (В. А. Бугаев, 1954 г.).

Ввиду сложности одновременного учета всех видов лесных ресурсов бонитировочная оценочная шкала составляется в разрезе ПТГ или ТУМ отдельно по каждому виду ресурсов (древесина, продукция побочного пользования и т. д.) [13].

Важным показателем эффективности использования земель лесного фонда является продуктивность выращивания лесов. Чем выше прирост и древесный запас на единице площади, тем лучше используется плодородие почв.

Качественная оценка проводится по закрытой 100-балльной шкале, которая отражает продуктивность эталонных древостоев, способных в конкретных почвенных условиях наиболее полно использовать потенциальное плодородие лесных почв [3, 6–8].

В практику ведения лесного хозяйства во всех лесохозяйственных учреждениях Республики Беларусь внедрена ГИС «Лесные ресурсы», предназначенная для внесения текущих изменений в лесном фонде, учета и актуализации лесного фонда, получения любых отчетов по базам данных, ведения лесного кадастра и т. д. [14].

Исследования проводились в 2020–2021 гг. для суходольных сосняков в эксплуатационной категории лесов. Во время их была выполнена качественная оценка естественного плодородия лесных почв спелых сосновых древостоев на основе фактической и потенциальной продуктивности независимо от экономических условий. Показатели качественной оценки определяются для сопоставления лесных почв по их производительной способности в абсолютных и относительных величинах. Критерием оценки является экономическая продуктивность единицы площади лесных земель в среднем за год оборота рубки [3, 7, 8, 13, 14].

Расчеты проводились для суходольных сосняков в эксплуатационной категории лесов Шумилинского, Слонимского, Бельничского и Дрогичинского лесхозов.

Для качественной оценки используются актуализированные данные повыведельной базы ГИС «Лесные ресурсы», по результатам которой рассчитываются средние таксационные показатели: возраст, диаметр, высота, запас на 1 га, относительная полнота, класс бонитета и класс товарности сосновых древостоев в возрасте рубки для всех типов условий местопрорастания, каждый тип которых имеет свой балл для древесной породы [3, 7, 8, 14]. С этой целью

в ГИС «Лесные ресурсы» создается фильтр для отбора участков из повыведельной базы данных. В результате отбираются все спелые сосновые выделы, затем они объединяются в один массив и переносятся в MS Excel, в котором для каждой категории леса и рассчитываются средние таксационные показатели как средневзвешенные через площадь спелых сосновых выделов [14].

В первую очередь по товарным таблицам [15, 16] в зависимости от таксационных показателей для каждого типа леса были определены проценты выхода крупной, средней и мелкой деловой древесины, а также дров и отходов. На их основе рассчитана качественная цифра (Q), представляющая собой среднюю стоимость 1 м³ запаса древостоев на корню (стволовой древесины), полученная на основе лесных такс. Для расчета качественной цифры использовались действующие таксы на древесину сосны при главном пользовании лесов, отпускаемую на корню (II разряд такс) [17].

Показатели качественной оценки определялись для сопоставления лесных почв по их производительности. С этой целью рассчитывались фактическая экономическая (\mathcal{E}_i факт) и потенциальная экономическая (\mathcal{E}_i потенц) продуктивность для каждого типа леса по формуле (1) [3, 7, 8, 14]:

$$\mathcal{E}_i = \frac{M_i Q_i}{U}, \quad (1)$$

где M – запас в возрасте главной рубки, м³/га; Q – качественная цифра, руб.; U – оборот рубки (для эксплуатационной категории сосновых лесов – 90 лет), лет (таблица).

В спелых сосновых древостоях наибольшую фактическую экономическую продуктивность во всех исследуемых лесхозах имеют сосняки кисличные, а наименьшую – сосняки вересковые.

Величина наибольшей фактической экономической продуктивности принимает разное значение и варьирует от 61,8 руб./га (Шумилинский лесхоз) до 92,4 руб./га (Дрогичинский лесхоз).

Максимальная (потенциальная) продуктивность древостоев за оборот рубки показывает потенциальную производительность данных условий местопрорастания, которая оценивается максимальным средним баллом и общим баллом лесных земель. С этой целью по таблицам хода роста были установлены таксационные показатели в зависимости от бонитета (типа леса) и среднего возраста. Потенциальная продуктивность спелых сосновых древостоев определена на основании таблиц хода нормальных сосновых древостоев (В. Ф. Багинский, В. С. Мирошников) [15, 16].

Качественная оценка лесных земель суходольных сосняков

Тип леса	Площадь спелых лесов, га	Фактическая продуктивность			Потенциальная продуктивность			K _{исп}
		Э _i , руб./га	Б _i , балл	общий балл	Э _i , руб./га	Б _i , балл	общий балл	
Витебское ГПЛХО, Шумилинский лесхоз								
С. вересковый	3,4	34,2	30	102	46,4	40	136	0,75
С. мшистый	46,3	49,8	43	1 991	83,9	73	3 380	0,59
С. орляковый	93,9	54,1	47	4 413	83,9	73	6 855	0,64
С. кисличный	28,9	61,8	54	1 561	115,2	100	2 890	0,54
С. черничный	149,6	51,1	44	6 582	80,6	70	10 472	0,63
<i>Всего</i>	322,1	–	45	14 649	–	74	23 733	0,62
Гродненское ГПЛХО, Слонимский лесхоз								
С. вересковый	12,4	55,0	47	579	55,1	47	569	1,00
С. мшистый	1 294,0	75,8	64	83 264	93,4	79	102 597	0,81
С. орляковый	2 123,5	76,9	65	138 622	94,6	80	170 529	0,81
С. кисличный	1 225,8	82,8	70	86 160	117,8	100	122 580	0,70
С. черничный	86,9	78,4	67	5 783	95,4	81	7 038	0,82
<i>Всего</i>	4 742,6	–	66	314 408	–	85	403 313	0,78
Могилевское ГПЛХО, Бельничский лесхоз								
С. вересковый	9,0	30,9	28	252	48,6	44	397	0,64
С. мшистый	698,5	52,2	47	33 057	64,2	58	40 656	0,81
С. орляковый	717,1	56,2	51	36 538	110,3	100	71 060	0,51
С. кисличный	575,2	63,8	58	33 271	110,3	100	57 520	0,58
С. черничный	576,6	53,9	49	28 177	87,8	80	45 898	0,61
<i>Всего</i>	2 576,4	–	51	131 295	–	84	215 531	0,63
Брестское ГПЛХО, Дрогичинский лесхоз								
С. вересковый	39,0	41,4	36	1 404	41,5	36	1 404	1,00
С. мшистый	185,2	66,7	58	10 742	86,4	75	13 890	0,77
С. орляковый	112,6	88,0	76	8 558	88,4	76	8 558	1,00
С. кисличный	22,1	92,4	80	1 768	115,7	100	2 210	0,80
С. черничный	1 033,9	74,7	65	67 204	87,8	76	78 576	0,86
<i>Всего</i>	1 392,8	–	64	89 676	–	75	104 638	0,86

Из товарных таблиц в соответствии с таксационными показателями были определены проценты выхода крупной, средней и мелкой деловой древесины, а также дров и отходов и рассчитана для типов леса потенциальная качественная цифра Q_i и потенциальная экономическая продуктивность \mathcal{E}_i .

Расчеты максимальной продуктивности древостоев (таблица) показывают, что в лесах лесхозов максимальная экономическая продуктивность приходится на сосняки кисличные и имеет практически одинаковое значение, которое составляет 110–118 руб./га. Наименьшую потенциальную продуктивность в суходольных лесах всех исследуемых лесхозов показывают сосняки вересковые. Величина наименьшей потенциальной продуктивности варьирует от 41,5 руб./га в Дрогичинском лесхозе до 55,1 руб./га в Слонимском.

Для качественной оценки лесных почв Беларуси профессор Янушко А. Д. принимал за 100 баллов максимальную экономическую продуктивность дубового древостоя в возрасте главной рубки в условиях снытевого типа леса [3, 6–10].

Так как объектом нашего исследования являются сосновые древостои, то в качестве максимального показателя экономической эффективности использовано вычисленное значение для максимально продуктивного насаждения в наиболее благоприятных условиях местопроизрастания – кисличном типе леса спелого соснового древостоя.

Количественными показателями качественной оценки древостоя лесных земель являются фактический ($B_{i \text{ факт}}$) и потенциальный ($B_{i \text{ потенц}}$) баллы для каждого типа леса (таблица), определяемые по формуле (2) [3, 6–10, 14]:

$$B_{i \text{ факт (потенц)}} = \frac{\mathcal{E}_{i \text{ факт (потенц)}} \cdot 100}{\mathcal{E}_{\text{макс кисл}}}, \quad (2)$$

где $\mathcal{E}_{i \text{ факт (потенц)}}$ – фактическая (потенциальная) экономическая продуктивность древесной породы в конкретном типе условий произрастания; $\mathcal{E}_{\text{макс кисл}}$ – максимальная экономическая продуктивность кисличного типа леса, принятого за 100 баллов.

Для характеристики степени использования потенциальных возможностей лесных земель

берется такой показатель, как коэффициент использования почвенного плодородия – $K_{исп}$. (таблица):

$$K_{исп} = \frac{B_{факт}}{B_{потенц}}, \quad (3)$$

где $B_{факт}$ – фактический балл оценки лесных земель лесхоза (полученный по данным ГИС «Лесные ресурсы»); $B_{потенц}$ – потенциально возможный балл оценки лесных земель (полученный по таблицам хода роста нормальных древостоев [15, 16]).

Заключение. Бонитировка почв устанавливает их относительную пригодность для выращивания основных лесообразующих пород в республике (сосна, ель, дуб, береза, ольха черная, осина). Экономическая оценка лесных земель характеризует их производительную способность как средства производства с помощью системы стоимостных показателей (коэффициент хозяйственной ценности, цена балла).

Проведенные исследования показывают, что потенциальные возможности лесных земель суходольных сосняков в Слонимском и Дрогичинском лесхозах используются на достаточно высоком уровне, о чем свидетельствует итоговое значение коэффициента использования почвенного плодородия 0,78 и 0,86, соответственно. В Шумилинском и Бельничском лесхозах данный показатель находится на уровне 0,63. Это означает, что у данных предприятий имеются резервы для повышения эффективности использования исследуемых сосняков.

Лесохозяйственная деятельность должна быть направлена на максимальное использование почвенного плодородия и тем самым увеличивать доходность лесного хозяйства.

Применение проведенных результатов качественной оценки лесных земель суходольных сосняков эксплуатационной категории лесов в практике лесного хозяйства может позволить достаточно обоснованно решать вопросы трансформации лесных земель, проводить оценку ущерба, причиненного лесному хозяйству в результате отчуждения лесных земель для иных целей или разрушения почвенного покрова, а также анализировать хозяйственную деятельность с точки зрения использования потенциальных возможностей почвенно-климатических и экологических ресурсов. Произведенные расчеты качественной оценки по потенциальной и фактической продуктивности можно применять для повышения общей продуктивности лесов на перспективу за счет замены одних пород другими, что может вызвать наибольший экономический эффект.

Рассматривая результаты качественной оценки лесных земель суходольных сосняков, следует также помнить о большом разнообразии сопутствующих лесовыращиванию продуктов (живица, березовый сок, грибы, ягоды, лекарственное и техническое сырье, продукты охоты) и выполняемых полезных функциях леса (водоохранная, водорегулирующая, почвозащитная, санитарно-оздоровительная и рекреационная), которые совместно с древесным запасом повышают значимость использования лесных площадей.

Список литературы

1. Лесной кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Национальный правовой интернет-портал Респ. Беларусь. 30.12.2015. 2/2330. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=Нк1500332> (дата обращения: 29.09.2021).
2. Лесной фонд Республики Беларусь [Электронный ресурс] / М-во лесного хозяйства Респ. Беларусь. URL: <https://www.mlh.by/our-main-activites/forestry/forests> (дата обращения: 29.09.2021).
3. Янушко А. Д., Санкович М. М., Желиба Б. Н. Хозрасчет и эколого-экономическая оценка земельных и лесных ресурсов в лесхозах Беларуси. Минск: Урожай, 1993. 148 с.
4. Инструкция о порядке ведения и предоставления юридическими лицами, ведущими лесное хозяйство, учетной документации государственного лесного кадастра и порядке использования его информационных ресурсов: утв. пост. М-ва лесного хозяйства Респ. Беларусь 09.12.2005. № 46. Минск: Дикта, 2005. 8 с.
5. О мерах по реализации Лесного кодекса Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Национальный правовой интернет-портал Респ. Беларусь. 30.12.2015. 2/2330. URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21600907> (дата обращения: 29.09.2021).
6. Янушко А. Д. Лесное хозяйство Беларуси. Минск: БГТУ, 2001. 248 с.
7. Ковалевский С. В., Сидельник Н. Я., Емельянова Т. С. Качественная оценка лесных земель с использованием базы данных ГИС // Сборник научных трудов БГИТУ. 2015. № 43: Актуальные проблемы лесного комплекса. С. 29–33.
8. Сидельник Н. Я., Пушкин А. А., Ковалевский С. В. Повыведельная качественная оценка сосновых древостоев с использованием лесостроительных баз данных в ГИС // Сборник научных трудов БГИТУ. 2019. № 55: Актуальные проблемы лесного комплекса. С. 43–46.
9. Петров А. П. Лесной кадастр и стоимостная оценка лесных ресурсов // Лесное хозяйство. 1999. № 1. С. 17–19.

10. Янушко А. Д., Костенко А. Г., Санкович М. М. Кадастровая оценка лесных земель и пути ее использования в хозяйственной деятельности лесхозов Белоруссии: экспресс-информация. Минск: БелНИИТИ Госплана БССР. 1999. 50 с.

11. Желиба Б. Н. Эффективность ведения лесного хозяйства Республики Беларусь. Минск: Ураджай, 1986. 143 с.

12. Холодилова Л. В. Породный состав лесов Беларуси на рубеже XIX–XX веков // Труды Ин-та леса НАН Беларуси. Гомель. 2002. Вып. 55: Проблемы лесоведения и лесоводства. С. 54–61.

13. Юркевич И. Д. Выделение типов леса при лесоустроительных работах. Минск: Наука и техника, 1980. 120 с.

14. Атрошенко О. А., Демид Н. П., Сидельник Н. Я. Управление лесами и лесными ресурсами: учеб. пособие. Минск: БГТУ, 2014. 83 с.

15. Нормативные материалы для таксации лесов Белорусской ССР / Госкомлес СССР, Центр. бюро науч.-тех. информации; редкол.: В. Ф. Багинский [и др.]. М.: ЦБНТИ лесхоз, 1984. 308 с.

16. Справочник таксатора / под общ. ред. В. С. Мирошникова. 2-е изд., перераб. и доп. Минск: Ураджай, 1980. 360 с.

17. Об установлении таксовой стоимости на древесину основных лесных пород, отпускаемую на корню в 2021 г. [Электронный ресурс] / Национальный правовой интернет-портал Респ. Беларусь. 30.12.2020. № 782. URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22000782&p1=1&p5=0> (дата обращения: 15.01.2021).

References

1. *Lesnoy kodeks Respubliki Belarus* [Forest Code of the Republic of Belarus]. Available at: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=Hk1500332> (accessed 29.09.2021) (In Russian).

2. *Lesnoy fond Respubliki Belarus* [Forest Fund of the Republic of Belarus]. Available at: <https://www.mlh.by/our-main-activities/forestry/forests> (accessed 29.09.2021) (In Russian).

3. Yanushko A. D., Sankovich M. M., Zheliba B. N. *Khozraschet i ekologo-ekonomicheskaya otsenka zemel'nykh i lesnykh resursov v leskhozakh Belarusi* [Self-financing and ecological and economic assessment of land and forest resources in the forestry enterprises of Belarus]. Minsk, Urozhay Publ., 1993. 148 p. (In Russian).

4. Instructions on the procedure for maintaining and providing legal entities conducting forestry with accounting documentation of the state forest cadastre and the procedure for using its information resources. 2005, no. 46. Minsk, Dikta Publ., 2005. 8 p. (In Russian).

5. *O merakh po realizatsii Lesnogo kodeksa Respubliki Belarus* 30.12.2015, 2/2330 [On measures to implement the Forest Code of the Republic of Belarus]. Available at: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21600907> (accessed 29.09.2021) (In Russian).

6. Yanushko A. D. *Lesnoye khozyaystvo Belarusi* [Forestry of Belarus]. Minsk, BGTU Publ., 2001. 248 p. (In Russian).

7. Kovalevskiy S. V., Sidelnik N. Ya., Yemelyanova T. S. The qualitative assessment of forest lands using GIS database. *Sbornik nauchnykh trudov BGITU* [Proceedings of BSITU], 2015, issue 43, Actual problems of the forestry complex, pp. 29–33 (In Russian).

8. Sidelnik N. Ya., Pushkin A. A., Kovalevskiy S. V. The forest subcompartment qualitative assessment of pine stands based on forest inventory databases in GIS. *Sbornik nauchnykh trudov BGITU* [Proceedings of BSITU], 2019, issue 55, Actual problems of the forestry complex, pp. 43–46 (In Russian).

9. Petrov A. P. Forest cadastre and cost assessment of forest resources. *Lesnoye khozyaystvo* [Forestry], 1999, no. 1, pp. 17–19 (In Russian).

10. Yanushko A. D., Kostenko A. G., Sankovich M. M. *Kadastrrovaya otsenka lesnykh zemel' i puti yeye ispol'zovaniya v khozyaystvennoy deyatel'nosti leskhozov Belorussii* [Cadastral assessment of forest lands and ways of its use in the economic activity of forestry enterprises of Belarus]. Minsk, BelNIINTIGosplana BSSR Publ., 1999. 50 p. (In Russian).

11. Zheliba B. N. *Effektivnost' vedeniya lesnogo khozyaystva Respubliki Belarus* [Effectiveness of forest management in the Republic of Belarus]. Minsk, Uradzhay Publ., 1986. 143 p. (In Russian).

12. Kholodilova L. V. Species composition of the forests of Belarus at the turn of the XIX–XX centuries. *Trudy Institutata lesa NAN Belarusi* [Proceedings of the Forest Institute of the National Academy of Sciences], 2002, issue 55, Problems of Forest Science and Forestry, pp. 54–61 (In Russian).

13. Yurkevich I. D. *Vydeleniye tipov lesa pri lesoustroitel'nykh rabotakh* [Identification of forest types during forest inventory works]. Minsk, Nauka i tekhnika Publ., 1980. 120 p. (In Russian).

14. Atroshchenko O. A., Demid N. P., Sidelnik N. Ya. *Upravleniye lesami i lesnymi resursami* [Management of forests and forest resources]. Minsk, BGTU Publ., 2014. 83 p. (In Russian).

15. Baginskiy V. F. *Normativnyye materialy dlya taksatsii lesov Belorusskoy SSR* [Normative materials for forest inventory of the Belorussian SSR]. Moscow, TsBNTI leskhoz Publ., 1984. 308 p. (In Russian).

16. Mirosnikov V. S. *Spravochnik taksatora* [Taxator's handbook]. Minsk, Uradzhay Publ., 1980. 360 p. (In Russian).

17. *Ob ustanovlenii taksovoy stoimosti na drevesinu osnovnykh lesnykh porod, otpuskayemyyu na kornyu v 2021 g.* 30.12.2020, no. 782 [On the establishment of the tax value for the main forest species, sold on the standing in 2021]. Available at: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22000782&p1=1&p5=0> (accessed 15.01.2021) (In Russian).

Информация об авторах

Сидельник Николай Ярославович – кандидат сельскохозяйственных наук, старший преподаватель кафедры лесоустройства. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: sidelnik@belstu.by

Ковалевский Сергей Владимирович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры лесоустройства. Белорусский государственный технологический университет (220006, г. Минск, ул. Свердлова, 13а, Республика Беларусь). E-mail: kovalevsky@belstu.by

Information about the authors

Sidelnik Nikolai Yaroslavovich – PhD (Agriculture), Senior Lecturer, the Department of Forest Inventory. Belarusian State Technological University (13a, Sverdlova str., 220006, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: sidelnik@belstu.by

Kovalevskiy Sergey Vladimirovich – 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: kovalevsky@belstu.by

Поступила 15.10.2021