

УДК 630*614

А. И. Хотянович, ассистент (БГТУ)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ОСВОЕНИЯ ЛЕСОСЕЧНОГО ФОНДА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В статье рассматриваются этапы экспериментальных исследований по оптимизации освоения лесосечного фонда с использованием разработанного автором ГИС-приложения для формирования рациональных условий лесопользования. В разделах публикации отражены этапы анализа условий проведения сплошных и несплошных рубок главного пользования в лесхозе с 2005 по 2011 г., в процессе многовариантного анализа условий совместного осуществления в одном квартале сплошных и несплошных рубок главного пользования сформирована результирующая таблица для последующей оптимизации схемы организации территории лесосечного фонда Берестовицкого лесничества, раскрыт смысл расчета ожидаемого экономического эффекта от внедрения применяемого в исследованиях программного комплекса.

The article discusses the stages of pilot studies to optimize the development of forest fund developed by the author using a GIS application for the formation of rational conditions for forest management. In the above sections of the publication reflects the stages of the analysis conditions of continuous and noncontinuous felling user-Bani in forestry from 2005 to 2011, during the multivariate analysis of the conditions of co-joint in the same quarter of solid and non-continuous felling of user-generated result table for further optimization schemes of area of forest fund Berestovitsa forestry, discovered the meaning of the calculation of the expected economic benefits from the introduction of applied research in the software package. The article deals with author's program system for effective logging planning.

Введение. Возрастающие потребности народного хозяйства республики в древесных ресурсах, выгодные условия экспорта лесоматериалов и продукции деревообработки, развитие национальной системы лесной сертификации, актуализация экологической роли лесов, укрепление экономики отрасли путем развития глубокой переработки древесины и использования вторичных древесных ресурсов в энергетических целях создают привлекательные условия для инвестирования в производственные и образовательные процессы.

Инновационное направление развития лесного комплекса в целом и лесозаготовительной отрасли в частности подтверждается масштабным внедрением в процессы заготовки и последующей переработки лесоматериалов высокотехнологичных машин и оборудования с компьютеризованными системами управления и диагностики.

Переход на машинную заготовку древесины направлен на решение ряда экономических, социальных и экологических проблем как отраслевого, так и республиканского значения: интенсификация лесопользования; увеличение экспорта лесопродукции; повышение степени комплексного использования древесины; создание безопасных, высокопроизводительных условий труда.

Создание конкурентных условий по заготовке, переработке лесоматериалов, реализации пилопродукции на внутреннем и внешнем рынках, предоставление предприятиям свободы выбора машин и оборудования позволит повы-

сить уровень эффективности планируемых и осуществляемых мероприятий.

Во многом этому способствует формирование современной нормативной базы утилизации древесных ресурсов взамен правил и принципам, изложенным в Указе 214 от 7 мая 2007 г. с последующими изменениями [1].

Результаты теоретических исследований, отраженные в работах [2–5], было решено оценить в реальных производственных условиях, а местом для этого, по решению Министерства лесного хозяйства Республики Беларусь, было выбрано государственное лесохозяйственное учреждение «Волковысский лесхоз». В начале ревизионного периода лесосечный фонд по главному пользованию Берестовицкого и Росского лесничества данного лесхоза были переданы в аренду ОАО «Мостовдрев» сроком на 7 лет. Выбранный объект исследований в этой связи представляет интерес как с позиции самостоятельного функционирования, так и в роли арендодателя.

В рамках реализации в республике крупных инвестиционных проектов, предусматривающих комплексное использование древесных ресурсов, с целью обеспечения сырьем данных производств, находящихся в структуре концерна «Беллесбумпром», существует практика передачи им в аренду лесосечного фонда по главному пользованию. В настоящее время в аренде находится около 20% расчетной лесосеки Минлесхоза [6].

Характеристика объекта исследований. ГЛХУ «Волковысский лесхоз» имеет в своем составе 7 лесничеств, в которых выполняется намеченный проектом организации и ведения

лесного хозяйства комплекс мероприятий по проведению рубок главного и промежуточного пользования с 2010 по 2019 г.

Ежегодная расчетная лесосека по лесхозу составляет 82 тыс. м³, из которых в лесах I группы – 13,8 тыс. м³, II группы – 68,2 тыс. м³. Характерной чертой лесосечного фонда данного предприятия является отсутствие труднодоступных выделов. С 2005 г. в частности, для планирования лесопользования используются автоматизированные рабочие места (АРМ), по информации из которых удобно выполнять анализ деятельности всего предприятия и его структурных подразделений и прогнозировать результат планируемых мероприятий.

Методика эксперимента. С целью разработки решений по организации территории лесосечного фонда для его последующего эффективного освоения выполнен анализ аналогичной деятельности предприятия в прошлом. На основании информации, взятой из АРМ «Лесопользование» с 2005 по 2011 г., создана таблица, содержащая данные сплошных и несплошных рубок главного пользования по всем лесничествам (рис. 1).

Впоследствии в разработанном ГИС-приложении выполнен расчет показателей, характеризующих организацию территории лесопользования каждого лесничества, и вычислены средние значения каждого параметра (рис. 2).

В таблице, изображенной на рис. 2, название полей имеет следующий смысл:

Число лет – количество лет ревизионного периода, в течение которых информация по рубкам главного пользования содержится в АРМ «Лесопользование»;

Коэф. зап. – коэффициент концентрации лесосек по запасу;

Зап. 1 кв. – запас главной породы, в среднем в одном квартале;

Коэф. площ. – коэффициент концентрации лесосек по площади;

Площ. 1 кв. – площадь рубок в среднем в одном квартале;

Вд. год. – среднее число лесосек в лесничестве в год;

Вд. 1 кв. – среднее число лесосек в одном квартале в год;

Кв. год. – среднее число кварталов в год, в которых планировались рубки;

Посещ. кв. – количество посещений одного квартала в год;

Откл. зап. – сумма квадратов отклонения ежегодных запасов главных древесных пород в лесничестве от среднего объема рубок;

Откл. площ. – сумма квадратов отклонения ежегодных площадей рубок в лесничестве от средней площади рубок;

Лесничество – название лесничества.

Таким образом, на основании данных рассматриваемой таблицы имеется возможность выполнять сравнительную оценку лесозаготовительной деятельности в различных лесничествах.

	ForestCode	Num_vd	Area_vd	Num_kv	Area_kv	CutYear
<input type="checkbox"/>	2 112	5	0,9	171	31	2 005
<input type="checkbox"/>	2 713	14	2,0	207	37	2 005
<input type="checkbox"/>	731	3	4,7	73	23	2 005
<input type="checkbox"/>	803	1	0,5	80	26	2 005
<input type="checkbox"/>	829	3	3,2	83	46	2 005
<input type="checkbox"/>	1 256	13	1,2	115	42	2 005
<input type="checkbox"/>	1 386	1	24,0	127	33	2 005
<input type="checkbox"/>	1 803	12	0,5	155	20	2 005
<input type="checkbox"/>	2 656	8	3,3	204	35	2 005
<input type="checkbox"/>	2 701	1	1,8	207	37	2 005
<input type="checkbox"/>	2 695	12	2,8	207	37	2 005
<input type="checkbox"/>	2 930	15	0,1	219	45	2 005
<input type="checkbox"/>	3 968	8	5,2	303	40	2 005
<input type="checkbox"/>	3 985	9	6,7	304	13	2 005
<input type="checkbox"/>	4 001	2	8,9	308	22	2 005
<input type="checkbox"/>	725	1	36,2	72	77	2 005
<input type="checkbox"/>	805	3	2,0	80	26	2 005
<input type="checkbox"/>	993	1	4,6	93	22	2 005
<input type="checkbox"/>	36	1	23,4	10	29	2 006
<input type="checkbox"/>	1 101	5	5,0	101	56	2 006
<input type="checkbox"/>	1 223	1	2,5	113	33	2 006
<input type="checkbox"/>	1 226	4	0,2	113	33	2 006
<input type="checkbox"/>	1 386	1	24,0	127	33	2 006
<input type="checkbox"/>	1 803	12	0,5	155	20	2 006
<input type="checkbox"/>	1 873	3	1,1	159	22	2 006
<input type="checkbox"/>	2 046	3	1,9	169	84	2 006
<input type="checkbox"/>	161	1	31,9	23	56	2 006
<input type="checkbox"/>	172	2	4,5	25	58	2 006
<input type="checkbox"/>	174	4	0,9	25	58	2 006
<input type="checkbox"/>	3 743	12	1,1	283	22	2 006
<input type="checkbox"/>	267	3	3,4	30	40	2 006
<input type="checkbox"/>	325	9	17,9	34	28	2 006

Рис. 1. Фрагмент таблицы в ГИС MapInfo с информацией о рубках главного пользования, выполненных с 2005 по 2011 г. в Берестовицком лесничестве

С целью получения объективных результатов сравниваемые лесничества должны характеризоваться однотипными или близкими условиями лесопользования. Признаком однотипности сравниваемых условий может являться, например, одинаковое число лет ревизионного периода.

Число лет	Конц_зап	Зап_1кв	Конц_плоч	Площ_1кв	Вд_год	Вд_1кв	Кв_год	Посещ_кв	Откл_зап	Откл_плоч	Лесничество
7	0,61	1 167	0,16	5,5	20,1	1,3	15,6	1,41	1 525 807 151,25	24 542,78	Берестовицкое
6	0,68	1 435	0,13	5,5	9,2	1,5	6,2	1,16	236 025 109,25	2 526,60	Волковское
7	0,58	1 104	0,12	4,0	8,3	1,3	6,4	1,40	389 025 298,25	5 003,62	Коревичское
2	0,77	3 323	0,16	12,0	13,5	1,7	8,0	1,14	155 091 272,00	2 436,34	Подоросское
6	0,91	1 655	0,15	6,7	6,2	1,5	4,2	1,13	347 640 198,00	4 845,14	Порозовское
6	0,70	1 150	0,16	4,8	19,7	1,2	16,3	1,29	995 727 396,00	6 196,91	Росское
7	0,39	1 125	0,08	4,0	13,3	1,3	10,4	1,74	624 142 085,00	8 901,47	Свислочское
6	0,66	1 566	0,14	6,1	12,9	1,4	9,6	1,33	610 494 072,82	6 806,61	СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ

Рис. 2. Таблица показателей оценки организации территории лесосечного фонда в разрезе лесничеств Волковьского лесхоза

Признаком однотипности сравниваемых условий может являться, например, одинаковое число лет ревизионного периода. Так как приведенные лесничества относятся к одному лесхозу, в случае появления в лесозаготовительной деятельности лесхоза различного рода инноваций, например приобретение харвестера (форвардера), необходимо скорректировать сравниваемые условия. Как было отмечено выше, в связи с арендой ОАО «Мостовд-рев» двух лесничеств Волковьского лесхоза, ин-

терес представляет сравнение результатов самостоятельной деятельности этих двух предприятий.

Результаты эксперимента. В процессе многовариантного анализа условий совместного осуществления в одном квартале сплошных и несплошных рубок главного пользования по аналогии с таблицей рис. 2 была сформирована результирующая таблица для последующей оптимизации схемы организации территории лесосечного фонда Берестовицкого лесхоза (рис. 3).

RowNumber	Число лет	Конц_зап	Зап_1кв	Конц_плоч	Площ_1кв	Вд_год	Вд_1кв	Кв_год	Посещ_кв	Откл_зап	Откл_плоч
1	2	0,7622	1 327	0,1295	4,7	57,5	1,3	45,5	1,0964	225 781 250,00	2 184,85
2	3	0,8199	1 496	0,1406	5,6	38,3	1,3	30,3	1,0964	1 587 339 563,00	19 057,25
3	3	0,8410	1 078	0,1210	4,0	38,3	1,3	30,3	1,0964	1 732 030 291,00	21 013,25
4	3	0,8239	1 285	0,1338	4,8	38,3	1,3	30,3	1,0964	1 524 053 291,00	18 153,89
5	3	0,8410	1 078	0,1210	4,0	38,3	1,3	30,3	1,0964	1 732 030 291,00	21 013,25
6	4	0,8645	1 267	0,1315	4,8	28,8	1,3	22,8	1,0964	2 308 820 948,00	28 019,97
7	3	0,8411	1 034	0,1009	3,6	38,3	1,3	30,3	1,0964	1 747 626 283,00	21 456,99
8	3	0,8232	1 264	0,1246	4,6	38,3	1,3	30,3	1,0964	1 538 657 683,00	18 565,07
9	3	0,8406	1 058	0,1097	3,8	38,3	1,3	30,3	1,0964	1 681 095 979,00	20 495,07
10	3	0,8258	1 202	0,1236	4,4	38,3	1,3	30,3	1,0964	1 476 389 779,00	17 674,19
11	4	0,8804	921	0,1017	3,3	28,8	1,3	22,8	1,0964	2 467 485 652,00	30 390,43
12	4	0,8670	1 093	0,1195	4,1	28,8	1,3	22,8	1,0964	2 260 648 252,00	27 534,03
13	3	0,8411	1 034	0,1009	3,6	38,3	1,3	30,3	1,0964	1 747 626 283,00	21 456,99
14	4	0,8646	1 234	0,1164	4,5	28,8	1,3	22,8	1,0964	2 323 921 140,00	28 447,43
15	4	0,8804	921	0,1017	3,3	28,8	1,3	22,8	1,0964	2 467 485 652,00	30 390,43
16	4	0,8676	1 076	0,1113	3,9	28,8	1,3	22,8	1,0964	2 261 144 052,00	27 550,31
17	3	0,8406	1 058	0,1097	3,8	38,3	1,3	30,3	1,0964	1 681 095 979,00	20 495,07
18	4	0,8642	1 252	0,1230	4,7	28,8	1,3	22,8	1,0964	2 259 522 036,00	27 521,03
19	3	0,8411	1 034	0,1009	3,6	38,3	1,3	30,3	1,0964	1 747 626 283,00	21 456,99
20	4	0,8646	1 234	0,1164	4,5	28,8	1,3	22,8	1,0964	2 323 921 140,00	28 447,43
21	4	0,8804	921	0,1017	3,3	28,8	1,3	22,8	1,0964	2 467 485 652,00	30 390,43
22	4	0,8676	1 076	0,1113	3,9	28,8	1,3	22,8	1,0964	2 261 144 052,00	27 550,31
23	4	0,8804	921	0,1017	3,3	28,8	1,3	22,8	1,0964	2 467 485 652,00	30 390,43
24	5	0,8913	1 103	0,1139	4,1	23,0	1,3	18,2	1,0964	2 731 152 165,00	33 455,59
25	3	0,8411	1 034	0,1009	3,6	38,3	1,3	30,3	1,0964	1 747 626 283,00	21 456,99
26	4	0,8646	1 234	0,1164	4,5	28,8	1,3	22,8	1,0964	2 323 921 140,00	28 447,43

Рис. 3. Таблица показателей оценки организации территории лесосечного фонда в Берестовицком лесничестве Волковьского лесхоза, сформированная в ГИС-приложении

Анализ данной таблицы показал, что для каждого варианта лесопользования значения в колонках «Вд_1кв» и «Посещ_кв» остаются одинаковыми и равны 1,300 и 1,096 соответственно. Выявленный факт позволяет сделать вывод о том, что оптимальная схема формирования территории лесосечного фонда конкретного лесничества может быть выбрана пользователем по экстремуму одного или нескольких отличных от приведенных выше показателей и, тем самым, результат по показателю «Посещ_кв» будет лучше среднего за исследуемые 2005–2011 гг. (последняя строка таблицы на рис. 1). На основании этого был предложен расчет эффективности планируемых мероприятий в Берестовицком лесничестве на 2012–2019 гг. Так, за счет сокращения числа переездов одной лесозаготовительной бригады в рассматриваемом лесничестве в год с 29 до 11 и увеличения в этой связи объема заготовки древесины на 158 м³ ожидаемый экономический эффект от внедрения рекомендаций автора составил один миллион семьсот восемьдесят пять тысяч четыреста рублей на декабрь 2011 года.

Заключение. Таким образом, такая предлагаемая область поиска внутренних резервов повышения эффективности освоения лесосечного фонда, как организация территории объекта лесопользования, позволяет с применением разработанного автором программного обеспечения значительно сократить число посещений кварталов в лесничествах и при выполнении проектных объемов заготовки древесины повысить выработку на списочную лесозаготовительную машину.

Литература

1. О некоторых вопросах регулирования деятельности в сфере лесного хозяйства: Указ

Президента Респ. Беларусь, 7 мая 2007 г., № 214: с изм.: текст по состоянию на 1 марта 2010 г. – Минск, 2010.

2. Хотянович, А. И. Показатели оценки эффективности лесопользования с применением геоинформационных систем / А. И. Хотянович // Труды БГТУ. Сер. II, Лесная и деревообработ. пром-сть. – Минск: БГТУ, 2007. – Вып. XV. – С. 42–46.

3. Федоренчик, А. С. Теория и методика концентрации лесосечного фонда / А. С. Федоренчик, А.И. Хотянович // Труды БГТУ. Сер. II, Лесная и деревообработ. пром-сть. – Минск: БГТУ, 2008. – Вып. XVI. – С. 20–26.

4. Хотянович, А. И. Формирование лесосечного фонда с использованием географических информационных систем / А. И. Хотянович // Труды БГТУ. Сер. II, Лесная и деревообработ. пром-сть. – Минск: БГТУ, 2009. – Вып. XVII. – С. 134–142.

5. Хотянович, А. И. Программный комплекс для формирования рациональных условий лесопользования / А. И. Хотянович, А. С. Федоренчик // Труды БГТУ. Сер. II, Лесная и деревообработ. пром-сть. – Минск: БГТУ, 2009. – Вып. XVIII. – С. 27–32.

6. Состояние и использование лесов Республики Беларусь. Ежегодный обзор / М-во лесного хоз-ва. – Минск, 2011. – 75 с.

7. Расчет экономического эффекта (ожидаемого) от внедрения комплексной системы оптимизации и повышения эффективности освоения лесосечного фонда на основе экологизированных и ресурсосберегающих технологий и систем лесных машин с использованием ГИС в ГЛХУ «Волковысский лесхоз» / Белорус. гос. технол. ун-т. – Минск: БГТУ, 2011. – 3 с.

Поступила 16.03.2012