

УДК 338.984

**КОНЦЕПЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЛЕСНЫМИ РЕСУРСАМИ
И ПЛАНИРОВАНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА
УРОВНЕ МУНИЦИПАЛЬНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ И ОТДЕЛЬНЫХ
ЛЕСОПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ОЦЕНОК
БИОПРОДУКТИВНОСТИ И ОБЩЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
СТОИМОСТИ ЛЕСНЫХ БЛАГ**

Воронов М.П., Часовских В.П.

*ГОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»,
Екатеринбург, e-mail: mstrk@yandex.ru*

В статье представлена модель оптимизации ассортимента продукции из лесных благ для 3-х случаев: муниципальное образование является производителем продукции и самостоятельно определяет номенклатуру; арендатор является производителем и самостоятельно определяет номенклатуру; арендатор является производителем и муниципальное образование определяет номенклатуру. В качестве основных ограничений модели используются чистая экосистемная продукция, общая экономическая стоимость экосистемы, объем спроса на виды лесной продукции. Представлен алгоритм планирования лесоводственных мероприятий, объемов заготовки древесных и не древесных ресурсов, производственных мощностей. Модель может быть использована при проектировании информационно-коммуникационных систем муниципальных образований, позволяющих проводить оценку и влиять на хозяйственную деятельность, не нарушая при этом экологического баланса и используя лесные ресурсы с максимальной эффективностью.

Ключевые слова: лесная экосистема, экономическая оценка, информационные системы, планирование хозяйственной деятельности

**THE CONCEPT OF FOREST MANAGEMENT AND BUSINESS PLANNING
AT THE LEVEL OF MUNICIPALITIES AND TIMBER ENTERPRISES ON THE BASE
OF BIO-PRODUCTIVITY ESTIMATES AND FOREST TOTAL ECONOMIC VALUE**

Voronov M.P., Chasovskykh V.P.

Ural state forest engineering university, Ekaterinburg, e-mail: mstrk@yandex.ru

Within the article there is a model for optimization of forest production range for 3 cases: a municipality is a producer and determines the range, a tenant is a producer and determines the range, a tenant is a producer and a municipality determines the range. Net ecosystem production, ecosystem total economic value, the demand for forest products of different types are used as the main limitations within the model. The algorithm for planning of silvicultural operations, the volume of wood and non-wood resources harvested and production capacity is presented. The model can be used at designing of municipalities information and communication systems, which allow to evaluate and force the economic activity without disrupting the ecological balance and using forest resources with maximum efficiency.

Keywords: forest ecosystems, economic evaluation, information systems, business planning

В разрезе Киотского протокола и пред-рекаемого в связи с ним в будущем глобального процесса торговли квотами на эмиссию парниковых газов, повышается роль оценки углерододепонирующей способности лесов. Более того, становится необходимым оперативное получение информации о текущем состоянии лесов на всех административно-территориальных уровнях. В условиях обеспечения определенного уровня эмиссии газов или определенного уровня депонирования углерода, хозяйственная деятельность как субъектов и муниципальных образований РФ, так и отдельных предприятий лесной промышленности оказывается взаимозависимой, и возникает необходимость ее централизованного планирования. И одной из самых приоритетных задач такого планирования является определение ассортимента и объемов выпуска каждого из видов лесной промышленности таким

образом, чтобы суммарный экономический эффект в масштабах страны оставался максимальным при условии обеспечения максимального превышения депонирования углерода над его эмиссией.

Цель исследования – разработать методику планирования хозяйственной деятельности в лесной промышленности на уровне региона, области и отдельного лесопромышленного предприятия, позволяющую совместить получение максимального экономического эффекта при одновременном обеспечении устойчивого развития экосистемы.

Материалы и методы исследования

В деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной и лесохимической промышленности для производства одного продукта могут использоваться различные фракции древесины различных пород [5].

Необходимо ограничить суммарный объем производства таким образом, чтобы суммарная

фитомасса древесины всех пород и фракций, предполагаемая к использованию для производства всех видов продукции, на предстоящий год не превышала прогнозируемый уровень чистой экосистемной продукции.

В вышеобозначенных условиях задача определения оптимального ассортимента сводится одному из следующих видов:

– муниципальное образование является производителем продукции из лесных благ:

$$\sum_{j=1}^k PR_j = \sum_{j=1}^k q_j \cdot (p_j - e_j) + \sum_{m=1}^y q_m \cdot (p_m - e_m) - \sum_{l=1}^r SC_l + \Delta TEV \rightarrow \max \quad (1)$$

при следующих ограничениях:

$$\left\{ \begin{array}{l} q_j \leq Dnp_j \\ \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n Q_{ji} \leq \sum_{i=1}^n \frac{NEP_i}{k_i} \\ q_j \geq a_j \\ q_j = \sum_{i=1}^n Q_{ji} \cdot kh_{ji} \\ q_m = \sum_{m=1}^y QNF_m \cdot kh_m \\ QNF_{mj} \leq knf \cdot Q_{ji}, \quad m = 9,13,16,17,18,19,26 \\ QNF_m \leq BH_m, \quad m = 1,2,3,4,8,10,11,12,13,14,15,20,21,22,23,27 \\ QNF_m \leq QNF'_m, \quad m = 5,6,7,10,22,23,24,25 \end{array} \right. \quad (2)$$

– производителем продукции назначается арендатор с предоставлением ему самостоятельности в выборе номенклатуры и объемов производимой продукции:

$$PR = \sum_{d=1}^w R_d - \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n \sum_{p=1}^s Q_{ji} \cdot c_i - \sum_{m=1}^y QNF_m \cdot c_m - \sum_{l=1}^r SC_l + \Delta TEV \rightarrow \max \quad (3)$$

при следующих ограничениях:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n \sum_{p=1}^s Q_{ji} \leq \sum_{i=1}^n \sum_{p=1}^s \frac{NEP_i}{k_i} \\ \Delta TEV \geq 0 \\ QNF_m \leq BH_m, \quad m = 1,2,3,4,8,10,11,12,13,14,15,20,21,22,23,27 \\ QNF_m \leq QNF'_m, \quad m = 5,6,7,10,22,23,24,25 \end{array} \right. \quad (4)$$

– производителем продукции назначается арендатор без предоставления ему самостоятельности в выборе номенклатуры и объемов производимой продукции:

$$PR = \sum_{d=1}^w R_d - \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n \sum_{p=1}^s Q_{ji} \cdot c_i - \sum_{m=1}^y QNF_m \cdot c_m - \sum_{l=1}^r SC_l + \Delta TEV \rightarrow \max \quad (5)$$

при следующих ограничениях:

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_{ji} = Q'_{ji} \\ q_j = \sum_{i=1}^n Q'_{ji} \cdot kh_{ji} \\ q_m = \sum_{m=1}^y QNF_m \cdot kh_m \\ QNF_{mj} \leq knf \cdot Q'_{ji}, \quad m = 9,13,16,17,18,19,26 \\ QNF_m \leq BH_m, \quad m = 1,2,3,4,8,10,11,12,13,14,15,20,21,22,23,27 \\ QNF_m \leq QNF'_m, \quad m = 5,6,7,10,22,23,24,25 \end{array} \right. \quad (6)$$

где k – количество видов выпускаемой продукции; n – количество пород, используемых в производстве; s – количество фракций, используемых в производстве; PR_j – прибыль от реализации j -го продукта в количестве q_j ; PR – прибыль от сдачи лесного участка в аренду; q_j – объем производства j -го продукта из

древесных ресурсов; p_j – среднерыночная цена j -го продукта, произведенного из древесных ресурсов; e_j – суммарные издержки производства единицы j -го продукта, произведенного из древесных ресурсов; q_m – объем производства m -го продукта из недревесных ресурсов; p_m – среднерыночная цена m -го

продукта, произведенного из недревесных ресурсов; e_m – суммарные издержки производства единицы m -го продукта, произведенного из древесных ресурсов; R_d – арендная плата за пользование лесным участком; Q_{ji} – количество древесных ресурсов i -й породы, используемых для производства j -го продукта; Q'_{ji} – регламентируемое муниципальным образованием количество древесных ресурсов i -й породы, используемой для производства j -го продукта; QNF_{mj} – количество недревесных ресурсов, являющихся побочными продуктами или отходами от основных рубок древесных ресурсов i -й породы, используемых при производстве j -го продукта (для таких ресурсов, как CNT_9 – живица; CNT_{13} – технологическая щепка; CNT_{16} – листья, почки, цветы, хвоя, лапка; CNT_{17} – кора; CNT_{18} – сокопродуцирующие растения; CNT_{19} – пней осмол; CNT_{26} – дрова); QNF'_m – количество недревесных ресурсов, используемой для производства m -го продукта; QNF'_m – регламентируемое муниципальным образованием количество недревесных ресурсов (для таких ресурсов, как CNT_5 – редкие и исчезающие виды животных и растений; CNT_6 – охотничьи ресурсы; CNT_7 – рыбные ресурсы; CNT_{10} – редкие виды лекарственных растений; CNT_{22} – лесная подстилка; CNT_{23} – редкие виды лишайников; CNT_{24} – песок, гравий, глина; CNT_{25} – торф); c_i – стоимость древесных ресурсов i -й породы; SC_l – стоимость проведения l -го лесоводственного мероприятия; ΔTEV – изменение общей экономической стоимости; Dnp_j – прогнозируемый объем спроса на j -й продукт; NEP_i – чистая экосистемная продукция, i -й породы; BH_m – биологическая урожайность или продуктивность m -го недревесного ресурса (применяется для ресурсов – CNT_1 – орехоплодные; CNT_2 – грибы; CNT_3 – ягоды; CNT_4 – плоды; CNT_8 – пищевые растения; CNT_{10} – лекарственные растения; CNT_{11} – пряноароматические растения; CNT_{12} – кормовые растения; CNT_{13} – технические растения; CNT_{14} – пчеловодство; CNT_{15} – медоносные; CNT_{20} – лесное семеноводство; CNT_{21} – лесосеменные плантации; CNT_{22} – подстилка, CNT_{23} – лишайники; CNT_{27} – выпас скота); ΔP_i – годичный прирост фитомассы i -й породы; a_j – минимальное количество j -го продукта, необходимое для поддержания жизненно важных функций в обществе (устанавливается государством или муниципальным образованием); kn_{ji} – коэффициент, отражающий нормированное количество i -й породы, необходимой для производства единицы j -го продукта; kn_m – коэффициент, отражающий нормированное количество недревесного ресурса, необходимого для производства единицы m -го продукта; knf – коэффициент, отражающий долю количества недревесных ресурсов, являющихся побочными продуктами или отходами от основных рубок древесных ресурсов в объеме заготовленных древесных ресурсов; k_i – коэффициент, отражающий количество фитомассы в p -й фракции, i -й породы, используемой для получения полуфабриката (ассортимента) в количестве Q_i .

$$k_p = \frac{P_i}{M_i} \quad (7)$$

где P_i – фитомасса p -й фракции, i -й породы; M_i – запас стволовой древесины.

Изменение общей экономической стоимости:

$$\Delta TEV = TEV_t - TEV_0, \quad (8)$$

где TEV_t – конечная общая экономическая стоимость экосистемы (за текущий год), руб.; TEV_0 – начальная

общая экономическая стоимость экосистемы (за предыдущий год), руб.

В случае, когда муниципальное образование является производителем продукции из лесных благ, его прибыль складывается из выручки от продаж продукции, произведенной из древесных и недревесных ресурсов, за вычетом суммарных затрат на производство, и изменения общей экономической стоимости экосистемы за вычетом затрат на проведение лесоводственных мероприятий (формула (1)). Общая экономическая стоимость выступает в качестве индикатора, показывающего ущерб, наносимый экосистеме (отрицательный знак), или развитие экосистемы в результате хозяйственной и лесоводческой деятельности (положительный знак).

Поскольку арендаторы далеко не всегда заинтересованы в том, чтобы вести рациональное лесопользование, а также развивать экосистемы и восстанавливать и преумножать истощаемые и редкие виды древесных и недревесных ресурсов, проведение лесоводственных мероприятий предлагается оставить за муниципальными образованиями независимо от того, являются ли они лесопользователями или производителями продукции из лесных благ, или отдают лесные участки в аренду.

Моделью предусматриваются 2 типа взаимоотношений муниципальных образований с арендаторами – с предоставлением самостоятельности в выборе ассортимента и объемов производимой продукции и без предоставления таковой. В случае сдачи лесных участков в аренду прибыль муниципального образования складывается из суммы арендных платежей за вычетом стоимости заготовленных арендатором древесных и недревесных ресурсов и изменения общей экономической стоимости экосистемы за вычетом затрат на проведение лесоводственных мероприятий (формулы (3) и (5)).

Для того чтобы в условиях сдачи лесных участков в аренду обеспечить выполнение принципов устойчивого управления и рационального многоцелевого лесопользования, предлагается ввести ряд ограничений.

Для случаев, когда производителем продукции является муниципальное образование или арендатор с предоставлением самостоятельности в выборе ассортимента и объемов продукции, основными ограничениями объемов заготавливаемых ресурсов выступают чистая экосистемная продукция (для древесных ресурсов) и биологическая урожайность или продуктивность (для возобновимых недревесных ресурсов) – формулы (2) и (4). Если производитель продукции – муниципальное образование, предлагается ввести дополнительное ограничение на объем выпуска продукции – прогнозируемый объем спроса. Поскольку сдача лесных участков в аренду с предоставлением самостоятельности в выборе ассортимента и объемов продукции производится с целью предоставить арендатору свободу в ведении целевого лесопользования, данное ограничение в рамках этого вида взаимоотношений снимается; предполагается, что арендатор самостоятельно будет определять потребность в том или ином виде продукции (формула (4)). В этом случае основным ограничением, накладываемым на деятельность арендатора, является положительный знак изменения общей экономической стоимости экосистемы (формула (4)).

В случае, когда производителем продукции назначается арендатор без предоставления самостоятельности в выборе номенклатуры и объемов

производимой продукции муниципальное образование регламентирует объемы заготовки древесных и недревесных ресурсов, а также ассортимент и объемы производства (формула (6)), которые рассчитывают на основе значений чистой экосистемной продукции и общей экономической стоимости.

Также для некоторых позиций недревесных ресурсов (редкие виды животных и растений, рыбные ресурсы и прочие) предусматривается наложение запрета или жестких ограничений на использование (формулы (2), (4), (6)).

Данную модель предлагается использовать для планирования хозяйственной и лесоводческой деятельности на уровнях:

- Федерального округа.
- Административного образования.
- Лесхоза.
- Лесничества.
- Квартала.
- Выдела.

Схема планирования показана на рисунке.

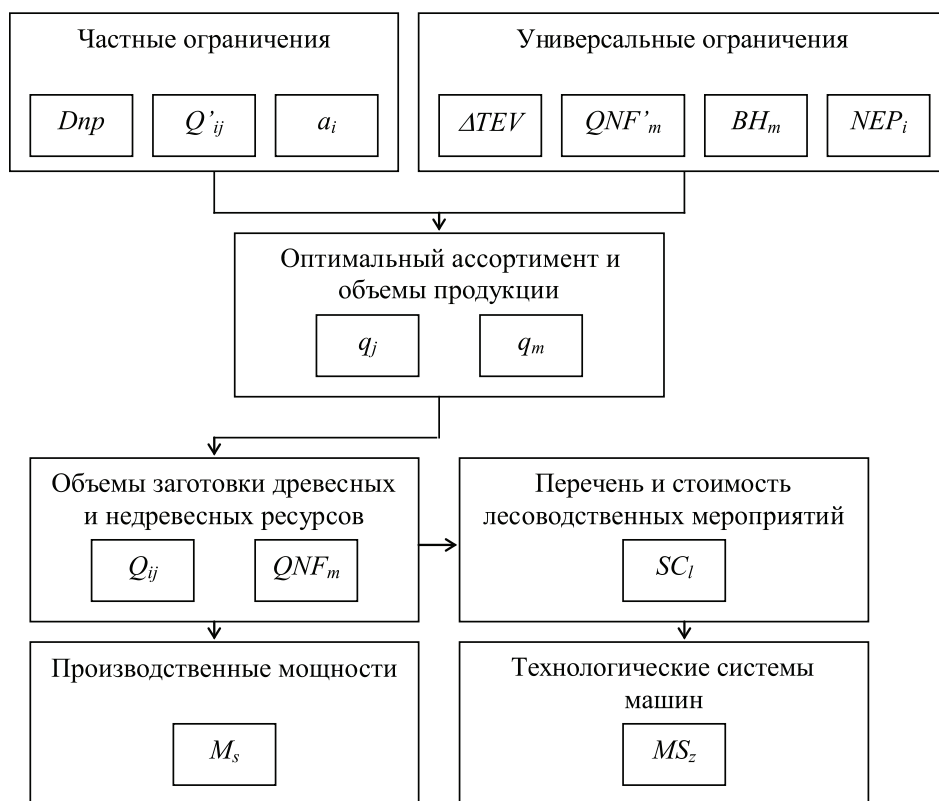


Схема планирования хозяйственной и лесоводственной деятельности на основе ограничений, вводимых муниципальным управлением

В настоящее время имеются методики, позволяющие осуществлять расчет показателей, используемых в рамках модели. Так, методика расчета стоимости древесных ресурсов представлена в [2], методика расчета стоимости недревесных ресурсов представлена в [1], методика расчета стоимости средоформирующих функций леса представлена в [3], методика формирования оптимального плана лесоводственных мероприятий представлена в [4].

Результаты исследования и их обсуждение

Лес – это сложная экосистема, включающая множество сложных процессов. Для управления лесными экосистемами необходимо как можно более четко представлять, какие процессы происходят внутри экосистемы и как они влияют на состояние экосистемы. Концепция устойчивого управления лесами, возникшая как реакция на

проблему истощения лесных ресурсов более 350 лет назад, практически единогласно признается учеными наиболее прогрессивной в современных условиях. Ведущими учеными России и зарубежья концепция устойчивого управления, рассматривающая лес как единую систему во всем многообразии протекающих в нем процессов, признается единственно возможной в условиях сохранения биосферы и леса в частности.

На сегодняшний день нет комплексного подхода к оценке леса и управлению лесными ресурсами, обеспечивающего экономическую оценку всех его компонентов с учетом взаимосвязей между ними и позволяющего выработать оптимальный план лесопользования и лесоводственных мероприятий, обеспечивающий получение максимальной прибыли от использования

лесных ресурсов при одновременном устойчивом развитии экосистемы. Многими авторами в качестве одного из основных принципов устойчивого развития цивилизации рассматривается ограничение уровня потребления ресурсов с одновременной оптимизацией их использования.

Для решения поставленной задачи первоочередным является определение значней основных ограничивающих факторов:

– Оценка стоимости древесных ресурсов c_d , недревесных ресурсов c_m и общей экономической стоимости экосистемы TEV , а также ее изменения ΔTEV .

– Оценка чистой экосистемной продукция NEP_{ik} как основного ограничивающего фактора модели.

– Объем спроса D_{npj} .

Заключение

Предлагаемая модель построена на принципах устойчивого управления, рассматривает лес как сложную систему и учитывает все его компоненты и взаимосвязи между ними. Модель позволяет увязать оптимальный уровень заготовки лесных ресурсов, оптимальный ассортимент продукции, производимый из заготавливаемых ресурсов, и оптимальный план лесоводственных мероприятий.

Список литературы

1. Воронов М.П. Методика экономической оценки недревесных ресурсов леса / Сборник научных трудов ученых и специалистов факультета экономики и управления. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2012. – Вып. 3. – С. 79–88.
2. Воронов М.П., Максимова Е.А., Рыбакова А.С. Расчет стоимости древесных ресурсов в рамках экономической оценки лесной экосистемы (на примере Шалинского лесхоза) / Научное творчество молодежи – лесному комплексу России: матер. VIII Всерос. науч.-техн. конф. – Екатеринбург: Уральский государственный лесотехнический университет, 2013. – Ч.2. – С. 261–263.

3. Воронов М.П., Часовских В.П. Методика экономической оценки средоформирующих функций леса // Эко-потенциал, 2013. – № 1–2. – С. 13–23.

4. Воронов М.П., Часовских В.П. Формирование оптимального плана лесоводственных мероприятий // Естественные и технические науки. – М.: ООО «Издательство «Спутник+», 2012. – № 6(62) – С. 416–421.

5. Иванюта В.М., Кожухов Н.И., Моисеев Н.А. Экономика лесного хозяйства. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 272 с.

References

1. Voronov M.P. Metodika ekonomicheskoy otsenki nedrevesnykh resursov lesa / Sbornik nauchnykh trudov uchenykh i spetsialistov fakul'teta ekonomiki i upravleniya. Yekaterinburg: Ural. gos. lesotekhn. un-t, 2012. Vyp. 3 pp. 79–88.
2. Voronov M.P., Maksimova Ye.A., Rybakova A.S. Raschet stoimosti drevesnykh resursov v ramkakh ekonomicheskoy otsenki lesnoy ekosistemy (na primere Shalinskogo leskhozha) / Nauchnoye tvorchestvo molodezhi lesnomu kompleksu Rossii: mater. VIII Vseros. nauch.-tekhn. konf. Yekaterinburg: Ural'skiy gosudarstvennyy lesotekhnicheskiy universitet, 2013. CH.2. pp. 261–263.
3. Voronov M.P., Chasovskikh V.P. Metodika ekonomicheskoy otsenki sredoformiruyushchikh funktsiy lesa // Eko-potentsial, 2013. no. 1–2. pp. 13–23.
4. Voronov M.P., Chasovskikh V.P. Formirovaniye optimal'nogo plana lesovodstvennykh meropriyatiy // Yestestvennyye i tekhnicheskiye nauki. M.: OOO «Izdatel'stvo «Sputnik+», 2012. no. 6(62) pp. 416–421.
5. Ivanyuta V.M., Kozhukhov N.I., Moiseyev N.A. Ekonomika lesnogo khozyaystva. M.: Lesnaya promyshlennost', 1983. 272 p.

Рецензенты:

Лабунец В.Г., д.т.н., профессор кафедры теоретических основ радиотехники Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург;

Доросинский Л.Г., д.т.н., профессор, зав. кафедрой АСУ Радиотехнического института Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург.

Работа поступила в редакцию 05.12.2013.