

SUMMARY

The concern for the improvement of ecological situation and the quality of the life remains the declaration, which don't take into account and can't forecast the damage from losses of labor potential for the concrete regions, towns from the increased sick rate of the Ukrainian population.

The models of these occurrences are necessary for the comparison of the effects and losses from the anthropologic activity for making of adequate decisions.

These models are worked out by the collective of the authors. The models are permitted not only to establish the real state but to work out the concrete measures to decreasing, compensation and indemnity of the losses of labor potential of the Ukraine.

The results of these researches were published not only in the Ukraine, but in CIS and at the broad.

On the base of these researches the laws and normative acts of government, departments of the Ukraine.

К ПРОБЛЕМЕ ОПТИМИЗАЦИИ ВОСПРОИЗВОДСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЕСОВ В УСЛОВИЯХ МНОГОЦЕЛЕВОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ

Кислый В.Н., канд. экон. наук, доц.

Вопросы управления лесохозяйственным комплексом являются важнейшими для лесной науки и актуальными для всех стран. Главный аспект возникающий при их решении связан с требованием установления оптимального лесопользования при локальном, региональном и глобальном уровнях. При этом, под оптимальным понимается такое лесопользование, которое обеспечивает наиболее полную реализацию лесом основных функций: производственно-сырьевой, экологической, рекреационной, социальной. По сути дела это требование сводится к организации многоцелевого использования лесов и их воспроизводства.

Вместе с тем формирование системы многоцелевого использования лесов находится на стадии выработки концептуальных положений и требует серьезного научного обеспечения. Такое положение связано с тем, что обширный теоретический и методический аппарат науки базируется, в основном, на концепции моноресурсного лесопользования в условиях одноцелевого хозяйства, а как известно моноресурсные системы одноцелевого хозяйства не адекватны ресурсным системам при многоцелевом использовании. В условиях многоцелевого лесопользования необходимо обеспечение гармоничного сочетания интересов всех субъектов хозяйствования: лесных служб, лесозаготовителей, целевого комплекса отраслей, связанных с переработкой продуктов первичной лесозаготовки (древесины, пищевого сырья, живицы и т.д.), рекреационного хозяйства и других.

В связи с этим оптимизация лесопользования при переходе на многоцелевое использование природно-ресурсного потенциала лесов означает выбор наиболее эффективного режима ведения хозяйства при котором обеспечивается максимально полная реализация ресурсных функций леса, расширенное воспроизводство лесных ресурсов, получение максимальных экономических выгод, учет экологического фактора.

Исходя из требований формирования оптимальной системы лесозаготовки, построенной на основе принципов многоцелевого использования лесных ресурсов была определена цель исследования:

формирование такой структуры использования ресурсного потенциала лесного фонда, которая бы обеспечивала максимально полную реализацию ресурсных функций леса.

В качестве критерия оптимальности был принят минимум суммарных лесохозяйственных расходов и затрат на заготовку, перевозку и переработку продуктов первичной лесоэксплуатации, затрат рекреационного хозяйства и прочих затрат, возникающих в процессе эксплуатации многоресурсных лесных систем.

В процессе оптимизации воспроизводства и использования ресурсного потенциала лесного фонда была сформирована экономико-математическая модель описание которой приведено ниже.

При разработке экономико-математической модели оптимального многоцелевого лесопользования были приняты следующие допущения и положения:

1. Принято, что структура площадей лесного хозяйства определяется их функциональным назначением. При этом в качестве основных, были рассмотрены следующие функции леса: древесно-сырьевая, пицесырьевая, рекреационная, экологическая.

2. Эксплуатация соответствующих функционально-однородных лесных площадей основана на принципе целевого лесовыращивания и связана с доминированием основной функции. Реализация этой функции на данной территории является полной, остальные функции леса могут быть реализованы в той степени, в которой они не мешают реализации основной функции. Вместе с тем, использование общего критерия оптимизации накладывает ограничение на лесопользование в пределах отдельных функционально-однородных участков, подчиняя его интересам многоцелевого использования лесов.

3. В качестве основных отраслей лесопромышленного комплекса были выбраны: лесное хозяйство (включая заготовку древесины), деревообработка, целлюлозно-бумажная и лесохимическая промышленности, переработка пищевого сырья, рекреационное хозяйство.

4. Экологический фактор размещения производств учитывался путем введения в модель показателя экономического ущерба лесному хозяйству от загрязнения атмосферы.

5. Ввиду значительных перевозок лесопродукции, весомым компонентом суммарных затрат являются транспортные затраты. Поэтому было принципиально важно включить в модель транспортный блок, позволяющий оценить величину этих затрат.

6. Сортиментный состав древесной лесопродукции определяется сырьевыми потребностями деревообрабатывающих предприятий. Для конкретности их перечень был ограничен до пяти: пиловочник буковый, мягколиственных и хвойных пород; бук и береза для строгания.

Модель охватывает лесохозяйственную и лесопромышленную деятельность предприятий, транспортировку древесины и другого лесопромышленного сырья внутри Украины, поставки сырья из-за границы.

Формирование оптимальной системы использования ресурсного потенциала лесного фонда в самом первом приближении может рассматриваться как решение задачи построения оптимальной структуры лесного фонда, сформированной исходя из учета интересов всех субъектов хозяйствования в соответствии с одним критерием

минимумом суммарных приведенных затрат на всех этапах лесозаготовки.

В самом общем виде модель формирования оптимальной структуры лесопользования при многоцелевом использовании лесов может быть построена с учетом следующих обозначений:

- i - области Украины;
- j - площади лесного фонда агрегированные по принципу общности функционального назначения ($j=1$ - древесно-сырьевое; $j=2$ - пицесырьевое; $j=3$ - рекреационное; $j=4$ - эколого-защитное);
- b - вид рубок в лесах ($b=1$ - рубки главного пользования; $b=2$ - рубки ухода; $b=3$ - санитарные рубки);
- h - сортимент ($h=1$ - пиловочник буковый; $h=2$ - пиловочник мягколиственных пород; $h=3$ - пиловочник хвойных пород; $h=4$ - бук для строгания; $h=5$ - береза для строгания);
- m - древесное сырье для целлюлозно-бумажной промышленности ($m=1$ - балансы; $m=2$ - щепы технологическая);
- n - сырье для химико-лесных производств ($n=1$ - технологические дрова; $n=2$ - прочие отходы);
- r - области - поставщики лесопромышленного сырья;
- p - зарубежные поставщики лесопромышленного сырья;
- g - зарубежные потребители лесопромышленного сырья;
- l - области - потребители древесного сырья, поставляемого по межобластным поставкам;
- q - пищевые ресурсы леса ($q=1$ - плодово-ягодное сырье; $q=2$ - грибы);
- X_{ij} - площадь части лесного фонда i -й области, выделенной по j -му функциональному назначению;
- C_{ij} - норматив среднегодовых затрат на проведение лесохозяйственных работ на j -м участке лесной площади i -й области;
- $b_{ij}^{(b)}$ - себестоимость заготовки древесины по b -му пользованию на j -м участке лесной площади i -й области;
- $v_{ij}^{(b)}$ - объем заготовки древесины на единицу площади по b -му пользованию на j -й лесной площади i -й области;
- $h_i^{(h)}$ - норматив удельных затрат на переработку h -го сортимента на деревообрабатывающих предприятиях i -й области;
- $v_i^{(h)}$ - объем заготовленного h -го сортимента в i -й области и потребленного внутри области;
- $v_{ri}^{(h)}$ - объем h -го сортимента, получаемого деревообрабатывающими предприятиями i -й области из r -й области;
- $v_{pi}^{(h)}$ - объем h -го сортимента, получаемого деревообрабатывающими предприятиями i -й области от p -го поставщика из-за границы;
- $Z_{pi}^{(h)}$ - удельная цена (с учетом транспортных издержек) h -го сортимента, поставляемого p -м поставщиком из-за границы в i -ю область;

- $m_i^{(m)}$ - норматив удельных затрат на переработку m -го сырья на целлюлозно-бумажных предприятиях i -й области;
- $U_i^{(m)}$ - объем заготавливаемого и потребляемого внутри i -й области m -го сырья;
- $U_{ri}^{(m)}$ - объем m -го сырья, получаемого целлюлозно-бумажными предприятиями i -й области из r -й области;
- $U_{pi}^{(m)}$ - объем m -го сырья, получаемого целлюлозно-бумажными предприятиями i -й области из-за границы от p -го поставщика;
- $Z_{pi}^{(m)}$ - удельная цена (с учетом транспортных издержек) m -го сырья, поставляемого на целлюлозно-бумажные предприятия i -й области от p -го поставщика из-за границы;
- $n_i^{(n)}$ - норматив удельных затрат на переработку n -го сырья на лесохимических предприятиях i -й области;
- $U_i^{(n)}$ - объем заготавливаемого и потребляемого внутри i -й области n -го сырья;
- $U_{ri}^{(n)}$ - объем n -го сырья, получаемого лесохимическими предприятиями i -й области из r -й области;
- $U_{pi}^{(n)}$ - объем n -го сырья, получаемого лесохимическими предприятиями i -й области от p -го поставщика из-за границы;
- $Z_{pi}^{(n)}$ - удельная цена (с учетом транспортных издержек) n -го сырья, поставляемого лесохимическим предприятиям i -й области от p -го поставщика из-за границы;
- t_{il} - норматив удельных транспортных издержек при транспортировке древесного сырья из i -й области в l -ю область;
- U_{il} - объем древесного сырья, поставляемого из i -й области в l -ю область;
- d_{ij} - норматив удельных затрат на проведение специальных работ по выращиванию пищевых ресурсов лесозащиты на j -й площади i -й области;
- $f_{ij}^{(q)}$ - норматив удельных затрат на заготовку единицы q -го вида пищевого сырья на j -й площади i -й области;
- $w_{ij}^{(q)}$ - объем заготовок q -го вида пищевого сырья на единицу j -й площади i -й области;
- $q_i^{(q)}$ - удельные затраты на переработку q -го вида пищевого сырья на предприятиях i -й области;
- u_{ij} - норматив удельных затрат на проведение специальных работ по организации рекреации на j -м участке i -й области;
- K_{ij} - удельные затраты на оказание рекреационной услуги на j -м участке i -й области;

- r_{ij} - объем рекреационных услуг, оказанных на единице площади j -го участка i -й области;
- $Z_{ig}^{(h)}$ - удельная цена h -го вида сырья, поставляемого g -му потребителю за границей из i -й области;
- $v_{ig}^{(h)}$ - объем h -го вида сырья, поставляемого g -му потребителю за границей из i -й области;
- $Z_{ig}^{(m)}$ - удельная цена m -го вида сырья, поставляемого g -му потребителю за границей из i -й области;
- $v_{ig}^{(m)}$ - объем m -го вида сырья, поставляемого g -му потребителю за границей из i -й области;
- $Z_{ig}^{(n)}$ - удельная цена n -го вида сырья, поставляемого g -му потребителю за границей из i -й области;
- $v_{ig}^{(n)}$ - объем n -го вида сырья, поставляемого g -му потребителю за границей из i -й области;
- D_{ij} - удельный ущерб, наносимый части лесного фонда i -й области выделенной по j -му функциональному назначению выбросами вредных веществ в атмосферу;

S_i - площадь лесов i -й области.

Система ограничений предлагаемой модели.

Процесс воспроизводства лесных ресурсов регламентируется действующими нормативами, которые налагают ограничения на объемы лесохозяйственных работ. В самом общем виде среднегодовые затраты, при допущении их равномерного распределения в течение периода выращивания леса, ограничиваются следующим соотношением:

$$C_{ij} \leq \frac{\sum C_{ijt}}{T}, \quad (1)$$

где C_{ijt} - среднегодовые затраты лесохозяйственных подразделений в t -м году на j -м участке i -й области;

$t = \overline{1, T}$ - возраст леса;

T - возраст рубки;

Объем заготавливаемой древесины ограничен объемами рубок главного пользования, ухода и санитарных рубок:

$$\sum_b \sum_j v_{ij}^{(b)} * X_{ij} = \sum_h v_i^{(h)} + \sum_m v_i^{(m)} + \sum_n v_i^{(n)} + \sum_l v_{il} + \quad (2)$$

$$+ \sum_g \left(\sum_h v_{ig}^{(h)} + \sum_m v_{ig}^{(m)} + \sum_n v_{ig}^{(n)} \right) \leq \sum_b L_i^{(b)},$$

где $L_i^{(b)}$ - объем рубок: главного пользования ($b=1$) проводимых на участках с древесно-сырьевой функцией, рубок ухода ($b=2$), санитарных рубок ($b=3$) в лесах i -й области.

Объемы рубок главного пользования ограничены расчетной лесосекой и должны обеспечивать непрерывность пользования лесом:

$$L_i^{(1)} \leq \frac{m_i(t) * S_i}{t - \rho + 1}, \quad (3)$$

где $m_i(t)$ - древесный запас на единице площади лесов i -й области в возрасте t ;

ρ - возраст саженцев.

При этом:

$$\sum_j X_{ij} \leq S_i, X_{ij} \geq 0, \quad (4)$$

Объемы рубок ухода и санитарных рубок ограничиваются из следующих соображений:

$$L_i^{(2,3)} \leq n_i^{(2,3)} * S_i^{(2,3)}, \quad (5)$$

где $n_i^{(2,3)}$ - объем древесины, получаемой с единицы площади лесов i -й области от рубок ухода (2) и санитарных рубок (3)

$$\delta_i' * S_i \leq S_i^{(2,3)} \leq \delta_i'' * S_i, \quad (6)$$

где $S_i^{(2,3)}$ - площадь проведения рубок ухода и санитарных рубок;

δ_i', δ_i'' - долевые характеристики минимально необходимых и максимально целесообразных работ ($0 \leq \delta_i' \leq \delta_i'' \leq 1$).

Для деревообрабатывающих предприятий суммарные объемы поставок сортиментов ограничиваются спросом на выпускаемую ими продукцию и мощностью предприятий, т.е.:

$$\sum_H a_H * \gamma_H^{(h)} \leq \sum_i \left(v_i^{(h)} + \sum_r v_{ri}^{(h)} + \sum_p v_{pi}^{(h)} \right) = V^{(h)}, \quad (7)$$

$$a_H \leq A_H, a_H \leq M_H,$$

где a_H - объем продукции H -го вида деревообрабатывающих предприятий;

$\gamma_H^{(h)}$ - затраты древесины h -го сортимента на единицу продукции H -го вида;

$V^{(h)}$ - объем древесины h -го сортимента, поставляемой на деревообрабатывающие предприятия;

A_H - ограничения на выпуск продукции H -го вида, обусловленные спросом;

M_H - ограничения на выпуск продукции H -го вида, обусловленные мощностью деревообрабатывающих предприятий.

Для предприятий целлюлозно-бумажной промышленности объемы поставок древесного сырья ограничиваются спросом на выпускаемую ими продукцию и мощностью предприятий, т.е.:

$$\sum_M a_M * \gamma_M^{(m)} \leq \sum_i \left(v_i^{(m)} + \sum_r v_{ri}^{(m)} + \sum_p v_{pi}^{(m)} \right) = V^{(m)}, \quad (8)$$

$$a_M \leq A_M, a_M \leq M_M,$$

где a_M - объем продукции М-го вида, выпускаемой целлюлозно-бумажными предприятиями;

$\gamma_M^{(m)}$ - затраты древесного сырья m-го вида на единицу продукции М-го вида;

A_M - ограничения на выпуск продукции М-го вида, обусловленные спросом;

M_M - ограничения на выпуск продукции М-го вида, обусловленные мощностью целлюлозно-бумажных предприятий.

Для предприятий лесохимической промышленности объемы поставок древесного сырья ограничиваются величиной спроса на выпускаемую ими продукцию и мощностью лесохимических предприятий, т.е.:

$$\sum_N a_N * \gamma_N^{(n)} \leq \sum_i \left(v_i^{(n)} + \sum_r v_{ri}^{(n)} + \sum_p v_{pi}^{(n)} \right) = V^{(n)}, \quad (9)$$

$$a_N \leq A_N, a_N \leq M_N,$$

где a_N - объем продукции N-го вида, выпускаемой лесохимическими предприятиями;

$\gamma_N^{(n)}$ - затраты древесного сырья n-го вида на единицу продукции N-го вида;

A_N - ограничения на выпуск продукции N-го вида, обусловленные спросом;

M_N - ограничения на выпуск продукции N-го вида, обусловленные мощностью лесохимических предприятий.

Объемы заготавливаемого пищевого сырья ограничиваются величиной биологического и эксплуатационного урожаев, т.е.:

$$U_{ij}^{(q)H} \leq \left[\left(\omega_{ij}^q * X_{ij} \right) = W_{ij}^{(q)} \right] \leq U_{ij}^{(q)Y}, \quad (10)$$

где $U_{ij}^{(q)Y}$ - биологический урожай q-го вида пищевого сырья на j-м участке i-й области;

$U_{ij}^{(q)H}$ - эксплуатационный урожай q-го вида пищевого сырья на j-м участке i-й области.

Для предприятий перерабатывающих пищевое сырье лесозаготовки ограничения на объемы поставок этого сырья зависят от величины спроса на продукцию переработки и мощности перерабатывающих предприятий (принято допущение о переработке этого сырья на месте, в пределах области):

$$\sum_Q a_Q * \gamma_Q^{(q)} \leq \sum_i \sum_j W_{ij}^{(q)} = W^{(q)}, \quad (11)$$

$$a_Q \leq A_Q, a_Q \leq M_Q,$$

где a_Q - объем продукции Q-го вида, выпускаемой предприятиями переработки;

$\gamma_Q^{(q)}$ - затраты пищевого сырья q-го вида, расходуемого на выпуск единицы Q-й продукции;

A_Q - ограничения на выпуск продукции Q-го вида, обусловленные спросом;

M_Q - ограничения на выпуск продукции Q-го вида, обусловленные мощностью перерабатывающих предприятий.

Для рекреационных предприятий ограничения на объем рекреационных услуг обуславливаются спросом и пропускной способностью рекреационных территорий, т.е.:

$$\sum_j r_{ij} * X_{ij} \leq \frac{S_i}{S_R} * n_R, \sum_i \sum_j r_{ij} X_{ij} \leq R, \quad (12)$$

где S_R - удельная нормативная площадь леса на 1 рекреационное место рекреационного учреждения;

n_R - коэффициент сменности рекреационных учреждений;

R - ограничения на массу услуг, вызванные величиной спроса на эти услуги.

Дефицит древесины пополняется поставками из-за границы:

$$\sum_p \sum_i \left(\sum_h v_{pi}^{(h)} + \sum_m v_{pi}^{(m)} + \sum_n v_{pi}^{(n)} \right) \leq V_{pi}, \quad (13)$$

$$v_{pi}^{(h)} \geq 0, v_{pi}^{(m)} \geq 0, v_{pi}^{(n)} \geq 0,$$

где V_{pi} - суммарная мощность внереспубликанских поставщиков.

Внешнеторговые обязательства Украины по поставкам древесного сырья отражают соотношения:

$$\sum_i \sum_g \left(\sum_h v_{ig}^{(h)} + \sum_m v_{ig}^{(m)} + \sum_n v_{ig}^{(n)} \right) \leq U_{ig}, \quad (14)$$

$$v_{ig}^{(h)} \geq 0, v_{ig}^{(m)} \geq 0, v_{ig}^{(n)} \geq 0,$$

где U_{ig} - потребности в древесном сырье потребителей, расположенных за пределами Украины.

Рассмотренные соотношения образуют систему ограничений развития и размещения лесохозяйственного, лесопромышленного, деревообрабатывающего, целлюлозно-бумажного, лесохимического производств и рекреационного хозяйства. Для такой модели, как уже

отмечалось, критерий оптимальности - минимум суммарных лесохозяйственных расходов и затрат на заготовку, перевозку и переработку лесопромышленного сырья, затрат на рекреационные услуги, экологических издержек.

Целевая функция модели имеет следующий вид:

$$\begin{aligned}
 & \sum_i \sum_j C_{ij} * X_{ij} + \sum_i \sum_j \left(\sum_b b_{ij}^{(b)} * v_{ij}^{(b)} \right) X_{ij} + \quad (15) \\
 & + \sum_h \left[\sum_i h_i^{(h)} \left(v_i^{(h)} + \sum_r v_{ri}^{(h)} + \sum_p v_{pi}^{(h)} \right) + \sum_p \sum_i Z_{pi}^{(h)} * v_{pi}^{(h)} \right] \\
 & + \sum_m \left[\sum_i m_i^{(m)} \left(v_i^{(m)} + \sum_r v_{ri}^{(m)} + \sum_p v_{pi}^{(m)} \right) + \sum_p \sum_i Z_{pi}^{(m)} * v_{pi}^{(m)} \right] + \\
 & + \sum_n \left[\sum_i n_i^{(n)} \left(v_i^{(n)} + \sum_r v_{ri}^{(n)} + \sum_p v_{pi}^{(n)} \right) + \sum_p \sum_i Z_{pi}^{(n)} * v_{pi}^{(n)} \right] \\
 & + \sum_i \sum_l t_{il} * v_{il} + \sum_i \sum_j d_{ij} * X_{ij} + \sum_i \sum_j \left(\sum_q f_{ij}^{(q)} * W_{ij}^{(q)} \right) * X_{ij} + \\
 & + \sum_q \sum_i q_i^{(q)} * W_i^{(q)} + \sum_i \sum_j u_{ij} * X_{ij} + \sum_i \sum_j K_{ij} * r_{ij} * X_{ij} - \\
 & - \sum_i \sum_g \left[\sum_h Z_{ig}^{(h)} * v_{ig}^{(h)} + \sum_m Z_{ig}^{(m)} * v_{ig}^{(m)} + \sum_n Z_{ig}^{(n)} * v_{ig}^{(n)} \right] + \\
 & + \sum_i \sum_j D_{ij} * X_{ij} \rightarrow \min .
 \end{aligned}$$

Совокупность соотношений (1-15) по существу образует модель развития и размещения лесохозяйственного, лесоперерабатывающего комплексов и рекреационного хозяйства. В модели учтено влияние на лесное хозяйство экологических факторов.

Безусловно, разработанная модель оптимального функционирования должна рассматриваться как предварительная, требующая апробации и дальнейшего развития. Получение более эффективной модели функционирования лесопромышленного комплекса в условиях многоцелевого использования лесоресурсного потенциала требует, на наш взгляд, дополнительных исследований.

SUMMARY

The problem considered in this work is the forming the optimal system based on polyaim timberusing, which guaranteed the realisation of timber's resourcing function in full. The minimisation of summary expenses and costs of forest management: on sforging, transporting and remaking products of primary trimeberexploitations, emergent during the exploitation of polyresource forest system is the criterion of optimisation. The model embreced forestry and trimbery activity, transporting of trimbery enterprise raw, impörting raw, activity of recreation forme. The model taked in account the influence of ecological factors on trimeberusing.