

Это, конечно, «не коммерческий расчет», как иногда предлагают ныне (и вообще не обязательно слово «расчет»). Это не может быть и «самостоятельное госпредприятие», ибо госбюджетные структуры тоже должны быть достаточно самостоятельными. В новом термине надо подчеркнуть отличие от госбюджетной (иждивенческой) формы: например, государственное самофинансирующееся предприятие, госсамфин-предприятие (сокращение, подобное хозрасчету от хозяйственного расчета), ГСФ-предприятие... Наука, а может быть, более активная ныне практика, несомненно, найдут новый, хороший, полноценный термин.

Поступила 27 января 1992 г.

УДК 630*7.001.57

МАКРОМОДЕЛИРОВАНИЕ СЕГМЕНТОВ РЫНКА ЛЕСНЫХ ПРОДУКТОВ И УСЛУГ

Н. И. КОЖУХОВ, А. Х. ЧОЧАЕВ

Московский лесотехнический институт

Задача определения наиболее эффективной стратегии освоения ресурсов леса в регионе приводит к поиску их оптимального вовлечения в хозяйственный оборот путем сравнения альтернатив по ряду показателей. При этом, очевидно, такие показатели будут иметь разную экономическую природу, диапазон и единицы измерения, различные направления оптимума (max, min) и обладать свойством противоречивости, когда улучшение одних показателей неизбежно ведет к ухудшению других. Данная ситуация соответствует типичному случаю принятия решений в условиях многокритериальности.

Эта проблема достаточно хорошо исследована в экономико-математической литературе. Рассмотрим ее некоторые аспекты применительно к поиску наиболее эффективной стратегии освоения рынка продуктов и услуг леса. Сегменты рынка приведены в таблице.

Сегмент рынка	Частные показатели эффективности
Древесная продукция	Объемы производства продуктов в натуральном выражении Совокупные затраты (себестоимость) Продуктивность использования лесфонда (лесопокрытой площади)
Недревесные продукты леса	Объемы производства продуктов в натуральном выражении Себестоимость Объем производства в стоимостном выражении Прибыль Продуктивность лесфонда
Защитные функции леса	Объем услуг, га Себестоимость услуг
Рекреационное лесопользование	Количество пользующихся услугами по видам (охота, организованный отдых, туризм, экскурсии)

Обозначим через $X = \{x\}$ множество стратегий или альтернатив в задаче принятия решений, через $Y = \{y_{ij}(x)\}$ — множество или пространство эффективности альтернатив, элементы которого $Y_{ij}(x)$ есть частные показатели эффективности для альтернативы в освоении i -го сегмента рынка ($i = 1, 2, \dots, n$; в нашем случае $n = 4$) по показателю $j = 1, 2, \dots, m_i$, т. е. допускается оценка эффективности освоения i -го сегмента рынка продуктов и услуг леса по группе показателей.

В классе рассматриваемых задач $X = X_1 \cup X_2$, причем $X_1 \cap X_2 = \emptyset$. Здесь $X_1 \subset X$ — область согласия, в которой альтернативы из Y могут быть улучшены по всем элементам $Y_{ij} (X) \in Y$ одновременно. Данная область не представляет интереса для последующего анализа. Вторая компонента $X_2 \subset X$ есть область компромиссов или область Парето-оптимальных решений, в которой улучшение (в смысле движения к \max или \min) одних показателей $Y_{ij} (x) \in Y$ неизбежно приводит к ухудшению других, т. е. в области альтернатив X отсутствует строгий оптимум и речь может идти только о поиске наилучшего компромиссного решения.

Независимость сегментов рынка лесных продуктов и услуг позволяет принять вполне нестрогое и не ограничивающее общности предположение: из двух альтернатив $X_1 \in X$ и $X_2 \in X$, отличающихся только одним показателем Y^* (при прочих равных) лучше та, у которой значение этого показателя больше (для направления оптимума на \max) или меньше (на \min).

В теории многокритериальных систем выполнение такого предположения трактуется как независимость альтернатив по полезности, что позволяет перейти от их сравнения по отношению «лучше — хуже» к количественному сравнению «больше — меньше» в пространстве эффективности Y .

Один из путей перехода от качественного анализа к количественному основан на теории полезности. Вводится количественный показатель обобщенной эффективности или глобальная функция полезности альтернатив $U(x)$. Из двух альтернатив $X_1 \in X$ и $X_2 \in X$ лучше та, у которой значение $U(x)$ больше.

В принятом предположении независимости альтернатив по полезности обобщенная полезность может быть представлена в аддитивной форме

$$U(x) = \sum_{i=1}^n a_i U_i(x), \quad (1)$$

где $U_i(x)$ — обобщенная эффективность освоения i -го сегмента рынка, определяемая через образующие пространство эффективности Y показатели также в аддитивной форме,

$$U_i(x) = \sum_{j=1}^{m_i} b_{ij} U[Y_{ij}(x)]. \quad (2)$$

Здесь $U[Y_{ij}(x)]$ — частные функции полезности показателей $Y_{ij} \in Y$;

a_i — коэффициенты относительной важности (веса) сегментов рынка;

b_{ij} — частные показатели эффективности j в сегменте рынка i .

Веса a_i и b_{ij} задают приоритет по вовлечению предприятиями-производителями продуктов и услуг леса своих ресурсов (лесных, производственных, финансовых, трудовых) в хозяйственный оборот в условиях их ограниченности. Веса должны удовлетворять условиям

$$a_i \in \left\{ a_i/a_i \geq 0, \quad i = \overline{1, n}; \quad \sum_{i=1}^n a_i = 1 \right\};$$

$$b_{ij} \in \left\{ b_{ij}/b_{ij} \geq 0, \quad i = \overline{1, n}; \quad j = \overline{1, m_i}; \quad \sum_{i=1}^{m_i} b_{ij} = 1 \right\}$$

и могут определяться экспертно или задаваться нормативно.

Перейдем к формированию частных функций полезности показателей $U[Y_j(x)]$, которые наиболее часто представляются в линейном виде (для простоты опустим индекс сегмента рынка, так как это не нарушит общности выводов):

$$U[Y_j(x)] = P_j Y_j(x) + q_j. \quad (3)$$

Параметры P_j и q_j можно найти, используя структуру предпочтений на множестве Y_j из системы уравнений

$$\begin{cases} P_j Y_{j \max} + q_j = U_{j \max}; \\ P_j Y_{j \min} + q_j = U_{j \min}. \end{cases} \quad (4)$$

Здесь $Y_{j \max}$, $Y_{j \min}$ — наибольшее и наименьшее значения частного показателя эффективности Y_j в пространстве решений X ;

$U_{j \max}$, $U_{j \min}$ — соответствующие значения функций полезности показателя Y_j .

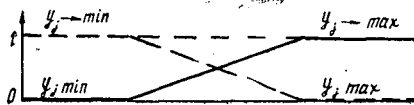
Предположим, что показатель Y_j имеет направление оптимума на \max . Логично принять $U_{j \max} = 1$ и $U_{j \min} = 0$.

Для направления оптимума $Y_j \rightarrow \min$ примем $U_{j \max} = 0$ и $U_{j \min} = 1$. Решив систему (4) применительно к обоим случаям, получим общее выражение для частных функций полезности:

$$U[Y_j(x)] = \begin{cases} \frac{Y_j(x) - Y_{j \min}}{Y_{j \max} - Y_{j \min}}, & Y_j \rightarrow \max; \\ \frac{Y_{j \max} - Y_j(x)}{Y_{j \max} - Y_{j \min}}, & Y_j \rightarrow \min, \end{cases} \quad (5)$$

где $Y_j(x)$ — текущее значение частного показателя эффективности Y_j для альтернатив $x \in X$.

Графики функций представлены на рисунке.



Функции полезности (5) обладают важными свойствами.

1. Функции $U[Y_j(x)]$ — безразмерные величины, имеющие одинаковый диапазон изменения $0 \leq U[Y_j(x)] \leq 1$, т. е. решается проблема сопоставления различных технико-экономических показателей, которые могут измеряться в гектарах, кубометрах, процентах, тысячах рублей и т. д. (доли, целые, десятки, сотни единиц и т. д.) в едином безразмерном приведенном отрезке $[0, 1]$, что имеет решающее значение для сопоставления показателей эффективности освоения сегментов рынка продуктов и услуг леса.

2. Функции $U[Y_j(x)]$ инвариантны к направлению оптимума (\max , \min) показателей Y_j . Независимо от направления оптимума ($Y_j \rightarrow \max$ или $Y_j \rightarrow \min$) лучшему Y_j соответствует большее значение функции полезности $U[Y_j(x)]$.

Таким образом, основой количественного анализа альтернатив или стратегий освоения сегментированного рынка продуктов и услуг леса будет обобщенная эффективность:

$$U(x) = \sum_{i=1}^n a_i \sum_{j=1}^{m_i} b_{ij} U [Y_{ij}(x)]. \quad (6)$$

Легко видеть, что в силу свойств функций (5) и весов a_i, b_{ij} , обобщенная эффективность имеет областью значений отрезок $[0, 1]$, при этом наилучшей альтернативе $x \in X$ соответствует наибольшее значение $U(x)$.

Кроме того, из принятых предположений и свойств функции (5) следует, что наилучшая в смысле значения $U(x)$ альтернатива X будет принадлежать области компромиссов, т. е. $x \in X_2$. Анализ имеющихся данных учета и отчетности по производству продуктов и услуг леса, с учетом выполненной сегментации рынка, позволяет рассматривать частные показатели эффективности, представленные в таблице.

Поступила 2 августа 1991 г.