

## ТРАНЗИТИВНЫЕ ЗАМЫКАНИЯ НА ДЕРЕВЬЯХ КОМПЛЕКСНОГО ОЦЕНИВАНИЯ

**А.Ю. Беляков**

(Филиал Нижегородской академии МВД, г. Пермь)

conspect@narod.ru,

**И.В. Елохова**

(Государственный технический университет, г. Пермь),

**М.Э. Мерсон**

(ООО "ПермНИПИнефть"),

**В.А. Харитонов**

(Государственный технический университет, г. Пермь)

На дереве комплексного оценивания рассматривается процедура транзитивного замыкания, устанавливающая матрицу свертки для пары предшествующих критериев при фиксированных значениях остальных в ранге заключительной, что позволяет анализировать непосредственное влияние этой пары на итоговую оценку.

Необходимость вычисления транзитивных замыканий на деревьях комплексного оценивания возникает в тех случаях, когда ставится задача анализа влияния отдельных частных критериев на итоговую оценку системы в целом.

Предположим, что требуется оценить уровень социально-экономического развития некоторого региона (критерий  $X$ ), который определяется уровнем экономического развития (критерий  $X1$ ) и уровнем социального развития (критерий  $X2$ ). Уровень экономического развития в свою очередь определяется уровнем инвестиций (критерий  $X11$ ) и средней заработной платы (критерий  $X12$ ), а уровень социального развития – уровнем цен (критерий  $X21$ ) и экологической обстановкой (критерий  $X22$ ); значения оценок по каждому критерию могут принимать конечное число значений: 1 – "плохо", 2 – "удовлетворительно", 3 – "хорошо" и 4 – "отлично" [1].

Решение задачи выбора оптимального варианта социально-экономического развития требует определения области допустимых значений ее характеристик, интерпретируемой как область устойчивости показателей уровня развития, имеющая границу (рис.1).

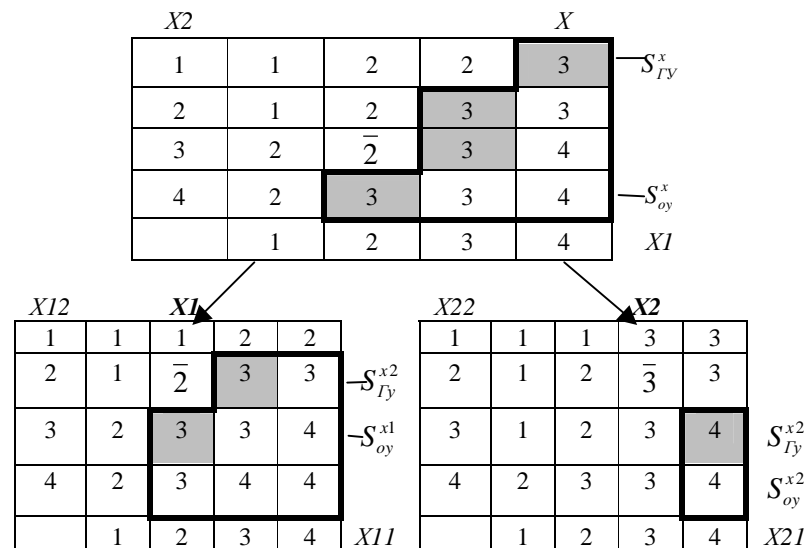


Рис. 1. Области решения задачи синтеза вариантов развития региона в обычной интерпретации

Область устойчивости  $S_{oy}$  строится как подмножество элементов матрицы свертки, расположенных компактно (связно), поскольку  $(m_{(i+1)j}^x, m_{i(j+1)}^x)$ , и обладающих особым свойством относительно заданного уровня показателя  $X_{\min}$

$$(1) (\forall m_{ij}^x \in S_{oy}) P(m_{ij}^x \geq X_{\min}).$$

Граница области устойчивости  $S_{Gy} \subseteq S_{oy}$  отличается строгой формой отношения (1) и дополнительными ограничениями на «нерасплывчатость» границы

$$(\forall m_{ij}^x \in S_{Gy}, i \rightarrow \min, j \rightarrow \min) P(m_{ij}^x = X_{\min}).$$

Варианты установления перспективных направлений повышения уровня социально-экономического развития по частным критериям становятся нагляднее с переходом от исходных матриц свертки  $X(X1(X11, X12), X2(X21, X22))$  к матрицам транзитивных отношений с использованием алгебраической операции преобразования:

к матрице  $X(X11, X12)$  при  $X2=i^*=\text{const}$  (рис. 2а)

$$m_i^x(X11, X12) = m_i^{x1} \begin{pmatrix} 1234 \\ m_i^{x^*} \end{pmatrix}, i^* \in \overline{1,4};$$

к матрице  $X(X21, X22)$  при  $X1=j^*=\text{const}$  (рис. 2б)

$$m_i^x(X21, X22) = m_i^{x2} \begin{pmatrix} 1234 \\ m_i^{x^*} \end{pmatrix}, j^* \in \overline{1,4}.$$

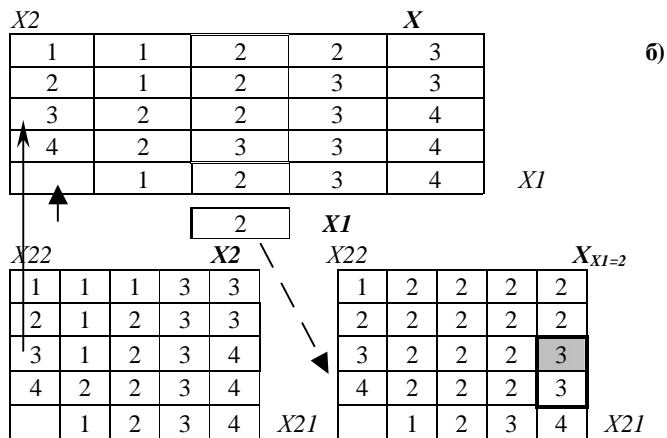
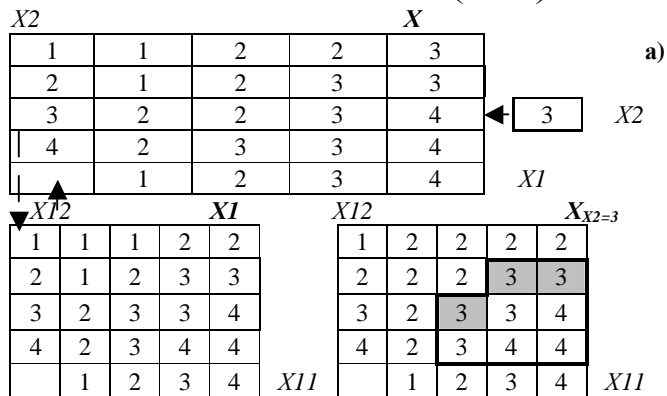


Рис. 2. Иллюстрация процедуры транзитивного замыкания для уровня экономического (а) и социального (б) развития

Если на маршруте к итоговой оценке дерева оценивания встретится несколько вырожденных в строку (столбец) матриц свертки, то в данных выражениях появится композиция преобразований.

Области допустимых решений, представленные на рисунке 2, информативнее своих аналогов (рис. 1), поскольку оперируют с итоговыми оценками системы.

### Литература

1. Бурков В. Н., Новиков Д. А. Как управлять проектами. – М.: СИНТЕГ-ГЕО, 1997. – 188с.