

ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ПРИРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ КОМПЛЕКСЫ

П.В. Шведовский, В.В. Лукша

Брестский государственный технический университет

Известно, что для больших систем (комплексов) характерно проявление двух взаимопротиворечивых принципов – Беллмана (ограничивающего возможность формального анализа) и Форрестера (определяющего надежность неформальных процедур).

Эти принципы определяют необходимость использования теории многокритериальной оптимизации и комбинированных прогнозов математического и эвристического характера.

Принципиальная схема комбинированного прогноза приведена на рисунке 1



Рис. 1 *Схема комбинированного прогноза*

Одним из ключевых моментов такого комбинирования является определимость противоречивости. Так как математическое прогнозирование дает точечный и интервальный прогнозы при данном уровне ве-

роятности, а эвристический – точечный и его дисперсию (при нормальном законе распределения точечных оценок группы экспертов) или точечный и интервальные прогнозы (при равновероятных распределениях и максимальных значениях прогнозируемых величин).

Определение противоречивости требует анализа трех возможных случаев (рисунок 2).

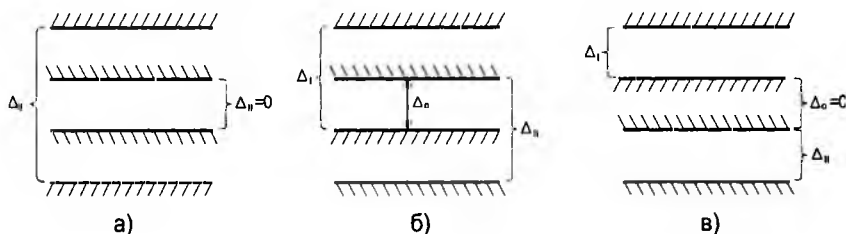


Рис. 2 Возможные схемы расположения достоверных вариантов прогнозирования

Случай (а) характерен, когда достоверные интервалы эвристического прогнозирования охватывают достоверные интервалы математического прогнозирования, при этом общая площадь равна области, определяемой достоверными интервалами “охватываемого прогноза”, т.е. $\Delta_0 = \Delta_{II}$.

Для случая (б) характерно частичное перекрытие интервалов, а для случая (в) – отсутствие общей области ($\Delta_0 = 0$). достоверными интервалами “охватываемого прогноза”, т.е. $\Delta_0 = \Delta_{II}$.

Для случая (б) характерно частичное перекрытие интервалов, а для случая (в) – отсутствие общей области ($\Delta_0 = 0$).

Отсюда, для любого случая результаты прогнозирования будут “непротиворечивы”, если точечные прогнозы принадлежат области Δ_0 , т.е. $\hat{y}_\psi, \hat{y}_I \in \Delta_0$, а величина области Δ_0 такова, что $\Delta_0 / \Delta_{\min(I, II)} \geq k = 0,5$.

При “непротиворечивости” результатов комбинированный точечный прогноз определится величиной $y_k = \omega_\psi \cdot \hat{y}_\psi + \omega_I \cdot \hat{y}_I$, где ω_ψ и ω_I – вес эвристического и математического прогнозов, соответственно, а

$$\hat{y}_\psi(x_{is}) = \frac{1}{N} \cdot \sum_{i=1}^N \hat{y}_{\psi i}(x_{is}) .$$

Таблица 1

Степень влияния “экспертных групп” на решение экологических проблем

«Экспертная группа»	Оценка влияния по пятибалльной шкале на:		
	современные экологические проблемы	проблемы ландшафтно-мелиоративных преобразований	экологическое совершенствование систем
специалисты-экологи	4,5	3,1	3,4
специалисты-проектировщики	3,4	3,9	4,2
контролирующие лица	3,5	3,8	3,7
организации по охране окружающей среды	3,3	3,1	2,9
сторонние ведомства	3,2	3,5	2,8
выразители местных интересов	3,1	3,1	2,4
выразители общественных мнений	2,7	2,5	2,6

Однако более достоверные результаты можно получить, если вместо одинакового “веса” экспертов ($1/N$), использовать индивидуальные “весовые” показатели экспертов.

Нами, методом экспертных оценок определена степень влияния по всем этапам решения современных экологических проблем, связанных с ними ландшафтно-мелиоративных преобразований и экологического совершенствования систем, основных групп специалистов и ведомств (таблица 1).