

## Картографическая экстраполяция – способ прогнозирования природных явлений и процессов

Михайлов В.И.

Белорусский национальный технический университет

Все известные методы прогнозирования не могут обойтись без помощи карт, когда дело касается природных явлений и процессов. Карты сопровождают любое прогнозирование, начиная с накопления фактических данных и кончая разработкой итоговых прогнозных документов.

Под картографической экстраполяцией, как специфического и общего способа прогнозирования (Берлянт, 1976), в данном случае понимается распространение закономерностей, полученных в ходе картографического анализа какого-либо явления или процесса, на неизученную часть этого явления или процесса, на другую территорию, на будущее время. При этом выделяются следующие виды прогнозов по картографической экстраполяции.

Прогноз во времени связан с экстраполяцией закономерностей, выявленных по разновременным картам. Состояние прогнозируемого явления  $\bar{Z}_{t_{n+m}}$  с заблаговременностью  $m$  рассматривается как функция  $\bar{Z}_{t_{n+m}} = (Z_{t_1}, Z_{t_2}, \dots, Z_{t_n})$ , которая может быть аппроксимирована алгебраическими, корреляционными и другими уравнениями.

Прогноз в пространстве «по вертикали» предполагает экстраполяцию взаимосвязей между явлениями, изображенных на картах разной тематики. Если на одной карте изображено явление  $A$ , имеющее в каждой точке значение  $Z_A$ , а на других картах – явления  $B, C, \dots, N$  со значениями  $Z_A, Z_B, \dots, Z_N$ , то изучение взаимосвязи между ними сводится к отысканию зависимостей типа  $\bar{Z}_A = F(Z_B, Z_C, \dots, Z_N)$ .

Прогноз в пространстве по «горизонтали» осуществляется посредством экстраполяции данных, полученных при изучении карт-аналогов. Формула прогноза «по горизонтали» может быть записана в следующем виде

$$\begin{aligned} (a, b, \dots, n) \in A; \quad (\alpha, \beta, \dots, v) \in B; \\ (a \cong \alpha; b \cong \beta; \dots, n \cong v) \supset (A \cong B), \end{aligned}$$

где  $a, b, \dots, n$ ;  $\alpha, \beta, \dots, \nu$ ) – абсолютные и относительные значения и любые другие параметры явлений, взятые с сопоставляемых карт;  $\in$  – символ, показывающий принадлежность этих параметров к явлениям  $A$  и  $B$ ;  $\cong$  – обозначение приближенного равенства или подобия;  $\supset$  – символ, соответствующий выражению «если ..., то ...».

Пространственно-временной прогноз совмещает в себе экстраполяцию по разновременным картам и по картам разной тематики. Конкретные математические модели картографической экстраполяции многообразны.

Рассмотрим некоторые из этих приемов на конкретном примере. На рис.1 показано использование корреляционных карт для прогноза буроугольных залежей в Старобинском районе. В качестве исходных взяты структурные карты поверхности соленосных (А), меловых (Б) отложений и карта базисной поверхности (В), характеризующая основные орографические черты современного рельефа.

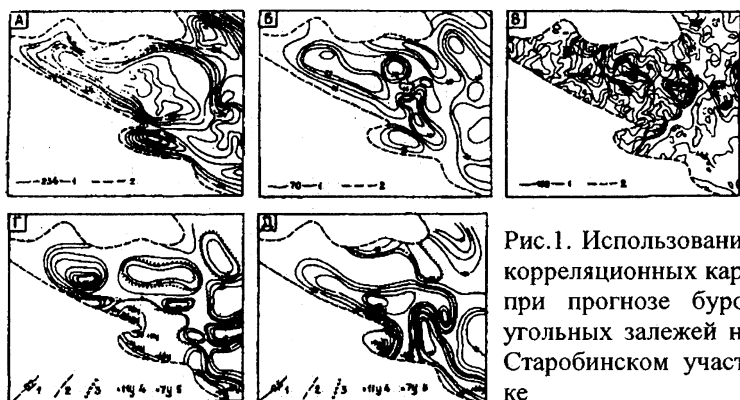


Рис.1. Использование корреляционных карт при прогнозе буроугольных залежей на Старобинском участке.

А. Поверхность соленосных отложений: 1-изогипсы соленосных отложений; 2-граница соленосных отложений. Б. Поверхность меловых отложений: 1-изогипсы кровли меловых отложений. В. Базисная поверхность: 1-изобазиты и их высоты. Г. Корреляционная карта, отражающая связь между поверхностью соленосных отложений и базисной поверхностью: 1-изокорреляты и их значения; 2-граница соленосных

отложений; 3-участки перспективные для поисков угля; 4-скважины, вскрывшие бурый уголь; 5-скважины, не вскрывшие бурый уголь. Д. Корреляционная карта, отражающая связь между поверхностью меловых отложений и базисной поверхностью (обозначения те же, что и на карте Г)

Указанные карты использованы для прогнозирования по соленосной толще мульд оседания и приуроченных к ним месторождений бурого угля.

Корреляционные карты позволили обнаружить сложные соотношения между структурными поверхностями и проследить их изменения от места к месту. Так, обратные соотношения наблюдаются между базисной поверхностью и кровлей меловых отложений (Д), располагающихся вдоль южной границы распространения соленосных отложений. Именно в этих районах инверсии структурных планов пласты бурого угля были обнаружены скважинами, что свидетельствует о достоверности прогнозной концепции.

Таким образом, картографическая экстраполяция как средство реального прогноза, может стать очень эффективным методом в комплексе других исследований, используемых для составления прогнозов. Для успешного применения картографической экстраполяции необходимо наличие возможно более длинных серий карт, отражающих прошлые состояния явления или смену ситуаций в пространстве.

### **Литература**

1. Берлянт, А.М. Использование карт для целей прогнозирования. -В сб.: Итоги науки и техники. Картография. Т.7.М., ВИНТИ, 1976.