

# МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ЗАДАЧА АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ РАЗРАБОТКИ НЕФТЕГАЗОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

**В.С.Агаев, И.К.Аллахвердиева, Г.А.Мамедов**

*Азербайджанский государственный научно-исследовательский и  
проектный институт нефтяной промышленности (АзНИПИнефть)  
370033, Баку, ул. Ага-Нейматуллы, 39*

Известно, что при установлении режимов работы скважин существуют возможности управления добычей нефти за счет регулирования отбора воды и газа без существенного изменения системы разработки. Регулирование соотношения отборов нефти ( $q_n$ ), воды ( $q_w$ ) и газа ( $q_g$ ) на уровне объекта разработки достаточно адекватно можно реализовать на базе синергетической модели типа Лотки-Вольтерра. Применение этой модели для анализа добычи нефти и воды было предложено А.Х.Мирзаджанзаде:

$$\begin{aligned} \frac{dq_n}{dt} &= q_n(k_1 + k_2 q_w + k_3 q_g); & \frac{dq_w}{dt} &= q_w(k_4 + k_5 q_n + k_6 q_g); \\ \frac{dq_g}{dt} &= q_g(k_7 + k_8 q_n + k_9 q_w); & \{ q_n(t_0), q_w(t_0), q_g(t_0) \} &\in \Omega(q). \end{aligned}$$

В стратегическом плане задача заключается в подборе таких скользящих "начальных условий"  $q_{nj0}, q_{wj0}, q_{gj0}$  ( $j = \overline{1, N}$ ), при которых суммарный накопленный отбор нефти за период разработки ( $T-t_{j0}$ ) становится максимальным, т. е.

$$J = \int_{t_{j0}}^T q_n dt \rightarrow \max \quad \text{или} \quad J_1 = - \int_{t_{j0}}^T q_n dt \rightarrow \min.$$

Аналогично ставятся задачи минимизации суммарного накопленного от-

бора воды  $J_2 = \int_{t_{j0}}^T q_w dt \rightarrow \min$  и максимизации (или минимизации) сум-

марного отбора газа:  $J = \int_{t_{j0}}^T q_g dt \rightarrow \max$  или  $J_3 = - \int_{t_{j0}}^T q_g dt \rightarrow \min.$

Удовлетворение всех этих требований возможно осуществить при максимизации некоторой обобщенной функции принадлежности  $\mu$ , составлен-

ной на базе теории нечетких множеств из частных функций  $\mu_i$  подобного рода:  $\mu = ((\mu_1(J_1) \mu_2(J_2) \mu_3(J_3))^{1/3} \rightarrow \max$ .

Задача оценивания неизвестных коэффициентов  $k_1 \div k_9$  решается на основе исходных дифференциальных уравнений после их интегрирования и приведения к некоторой системе линейных алгебраических уравнений.

## ОПТИМИЗАЦИЯ РАБОТЫ ГРУППЫ ГАЗЛИФТНЫХ СКВАЖИН С УЧЕТОМ ИХ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ

**В.С.Агаев, Г.А.Мамедов, В.В.Махов**

*Азербайджанский государственный научно-исследовательский и  
проектный институт нефтяной промышленности (АзНИПИнефть)  
370033, Баку, ул. Ага-Нейматуллы, 39*

Известно, что при разработке нефтяных месторождений система “пласт-скважина” подчиняется уравнению статики вида  $\sum_{i=1}^n a_{ij} \cdot q_j = \Delta P_i = P_k - P_i$ , где  $q_j$  – дебит жидкости,  $P_i$  – забойное давление,  $a_{ij}$  – коэффициенты взаимодействия скважин. Зная границы изменения допустимой депрессии  $\Delta P_i$ , подбираем три характерные значения  $P_i$  и, решая систему линейных уравнений, находим соответствующие им  $q_j$ . Из уравнения подъемника

$$\int_{P_i}^{P_{zi}} F(P, q_z, q) = 0$$

находим соответствующие значения  $q_{zi}$ , а затем, применяя известную аппроксимацию, определяем характеристики скважин  $q_i = a_i \cdot q_{zi}^2 + b_i \cdot q_{zi} + c_i$ . Затем с применением метода множителей Лагранжа решаем оптимизационные задачи в различных постановках:  $\max \sum q_i$ ,  $\max \sum (S_{mi} \cdot q_i - S_{zi} \cdot q_{zi})$  при  $\sum q_{zi} = Q_z$ ;  $\min \sum q_{zi}$  при  $\sum q_i = Q$ .