

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОТНОСТИ ЖИДКОСТИ, ПЛОТНОСТИ ГАЗА И ДАВЛЕНИЯ: НЕКОТОРЫЕ СОВРЕМЕННЫЕ МОДЕЛИ И ЧИСЛЕННЫЕ ДАННЫЕ НА ЛИНИИ НАСЫЩЕНИЯ H_2O

Очков В.Ф.,¹ Устюжанин Е.Е.,^{*1} Знаменский В.Е.,¹
Рыков С.В.,² Рыков В.А.²

¹МЭИ, Москва, Россия, ²СПбГУИТМО, Санкт-Петербург, Россия
^{*}evgust@gmail.com

В работе проведен анализ некоторых литературных источников. Эти источники представляют свойства F (плотность жидкости (ρ_l), плотность газа (ρ_g), давление (P)), которые связаны с линией насыщения в критической области. При анализе мы рассматривали аналитические формы: а) уравнения состояния (УС), среди них формуляция (IF-95), рекомендованная IAPWS для H_2O , б) уравнения ($\rho_l(\tau)$, $\rho_g(\tau)$, $P(\tau)$), включая модели Анисимова (1990, 2007), которые отражают (ρ_l , ρ_g , τ) - данные и действуют в узком интервале, $\tau = 0.002 - 0.012$, здесь $\tau = (T_c - T)/T_c$ — относительная температура. Мы обратили внимание на скейлинговые модели, $F(\tau, D, C)$. Эти модели описывают свойства $F = (\rho_l, \rho_g, f_d, f_s)$ и следуют скейлинговой теории критических явлений (СТ), здесь $D = (\alpha, \beta, T_c, \rho_c \dots)$ — критические характеристики, α, β — критические показатели, C — регулируемые коэффициенты, $f_d = (\rho_l + \rho_g)(2\rho_c)^{-1} - 1$ — средний диаметр, $f_s = (\rho_l - \rho_g)(2\rho_c)^{-1}$ — параметр порядка. Нами разработана комбинированная скейлинговая модель, $F(\tau, D, C)$, которая имеет современную структуру и отвечает СТ, рассчитаны значения аргументов (D, C), которые входят в модель $F(\tau, D, C)$, описывающую (ρ_l, ρ_g, τ) - данные H_2O . Последние относятся к таблицам (IF-97) и охватывают интервал $\tau = 0.002 - 0.2$.

В работе предложена комбинированная скейлинговая модель $F(\tau, D, B)$ для выражения функции $\ln(P/P_c)$ в критической области. Структура этой модели включает скейлинговую, $F_{scale}(\tau, D, B_1)$ и регулярную, $F_{reg}(\tau, B_2)$ части, здесь (B_1, B_2) — регулируемые коэффициенты. Нами получены значения аргументов (D, B), которые входят в комбинированную модель, описывающую (P, τ) - данные H_2O . Последние относятся к таблицам (IF-97) и охватывают интервал $\tau = -0.002 - 0.3$. Некоторые прикладные расчеты были выполнены с помощью моделей $F(\tau, D, C)$ и $F(\tau, D, B)$. К этим результатам относятся: а) (ρ_l, ρ_g, P, T) - данные в широком интервале температур, включая область экстраполяции $10^{-6} < \tau < 0.002$, б) значения первой и второй производных для P , а также теплота парообразования. Сделано сравнение новых данных с результатами, относящимися к известным источникам, включая данные, полученные с помощью УС IF-95.