

# Оценка влияния уплотняющего бурения на скважины базового фонда объекта АВ1(1-2) Самотлорского месторождения

гл. специалист, Канаев И.С., зам. нач. управления Савченко И.В

ООО «Тюменский нефтяной научный центр»

Важным приоритетом компании для зрелых месторождений является повышение эффективности добычи нефти с сокращением темпа естественного падения добычи за счет внедрения передовых технологий, поиска пропущенных залежей, вовлечения в разработку трудноизвлекаемых запасов и др. Значительная доля добычи Самотлорского месторождения в настоящее время приходится на объект АВ1(1-2). Более того, порядка 36% остаточных извлекаемых запасов нефти приходится на данный объект. Однако его макро- и микронеоднородность значительно осложняют процесс разработки.

В период 2015-2018 гг. объект АВ1(1-2) активно разбурился как с целью уплотнения действующей сетки скважин, так и для разработки запасов краевой части объекта. При уплотнении сетки скважин кроме увеличения охвата изменяется и степень взаимовлияния скважин. Ввиду ограниченности запасов уплотняющее бурение будет вовлекать не только запасы из ранее недренлируемых зон, но также и часть запасов базового фонда скважин, действовавшего на объекте до начала уплотнения.

Для расчета интерференции скважин был выбран участок объекта АВ1(1-2), где активно реализовывалось уплотняющее бурение в период с 2016 по 2019 год.

В рамках данного исследования были рассмотрены несколько методов расчета интерференции: 3-х мерная гидродинамическая модель (ГДМ), CRM (Capacitance Resistive Model), а также статистическая модель. С использованием данных моделей были рассчитаны два варианта прогноза: первый – прогноз добычи нефти базового фонда без уплотнения сетки, второй – прогноз добычи базового фонда с учетом реализованного уплотняющего бурения.

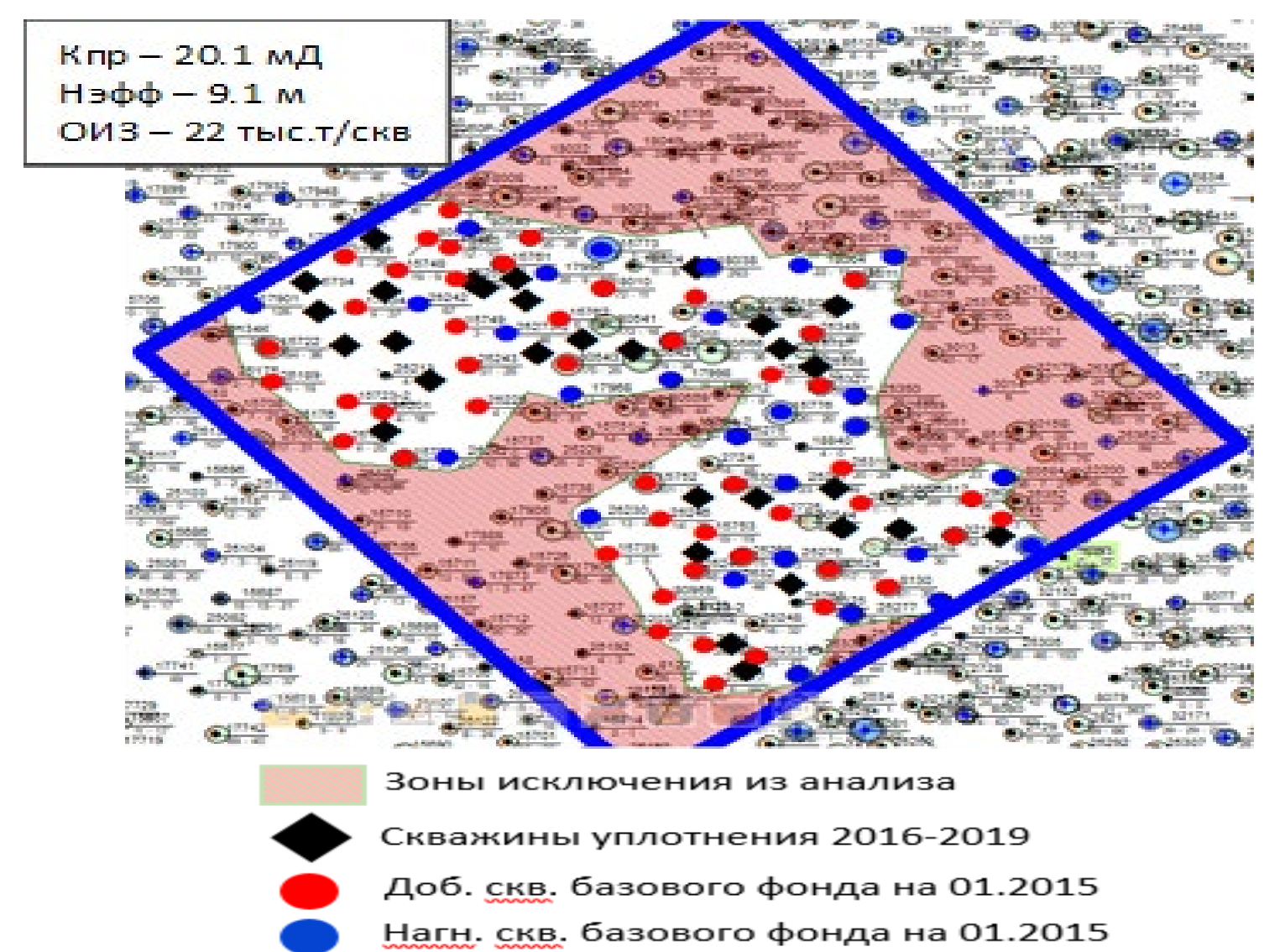


Рисунок 1 – Анализируемый сектор объекта АВ1(1-2)

В заключении необходимо отметить, что применение рассмотренных подходов к оценке влияния уплотняющего бурения на базовую добычу позволяет в дальнейшем более точно оценивать экономическую эффективность реализации проектов уплотнения сетки скважин. Необходимо отметить, что все три подхода к расчету интерференции дают достаточно высокую сходимость результатов. По данным расчетов прогнозная интерференция на выбранном участке объекта АВ1(1-2) после уплотнения сетки скважин за 15 лет составит от 27,5% до 32,9%, среднеарифметическая оценка 30%.

Целью данного исследования является анализ подходов, применяемых для расчета степени взаимовлияния скважин и дающих возможность более корректного планирования добычи нефти. Объектом исследования является уплотняющее бурение на объекте АВ1(1-2) Самотлорского месторождения. Предмет исследования – влияние уплотняющих скважин на добычу базового фонда.

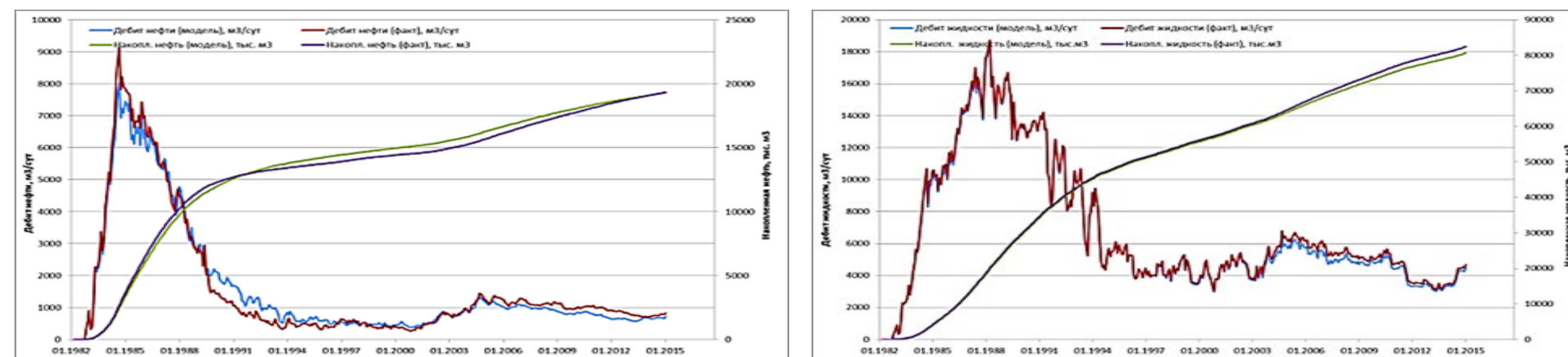


Рисунок 2 – Результат адаптации ГДМ (а-по нефти, б-по жидкости)

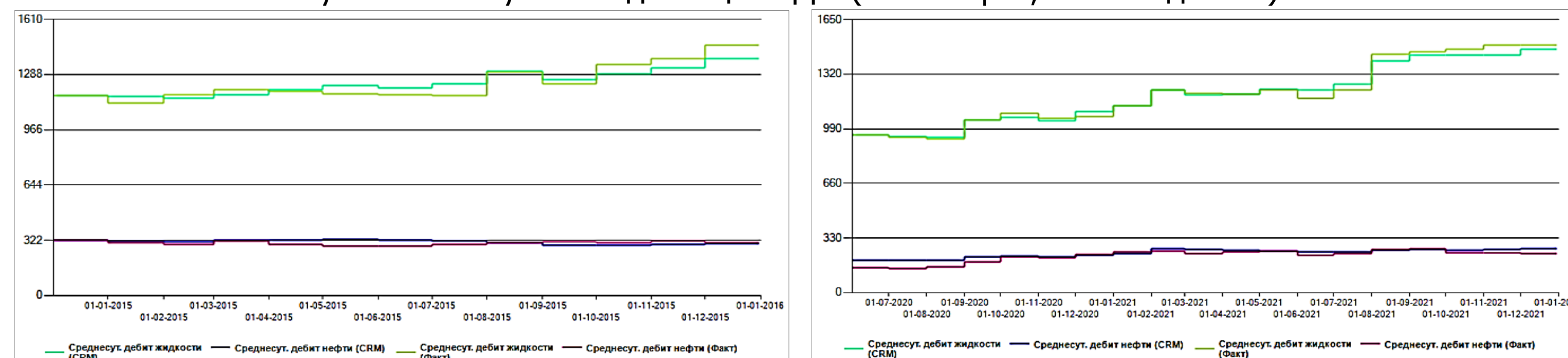


Рисунок 3 – Результат адаптации CRM (а-по нефти, б-по жидкости)

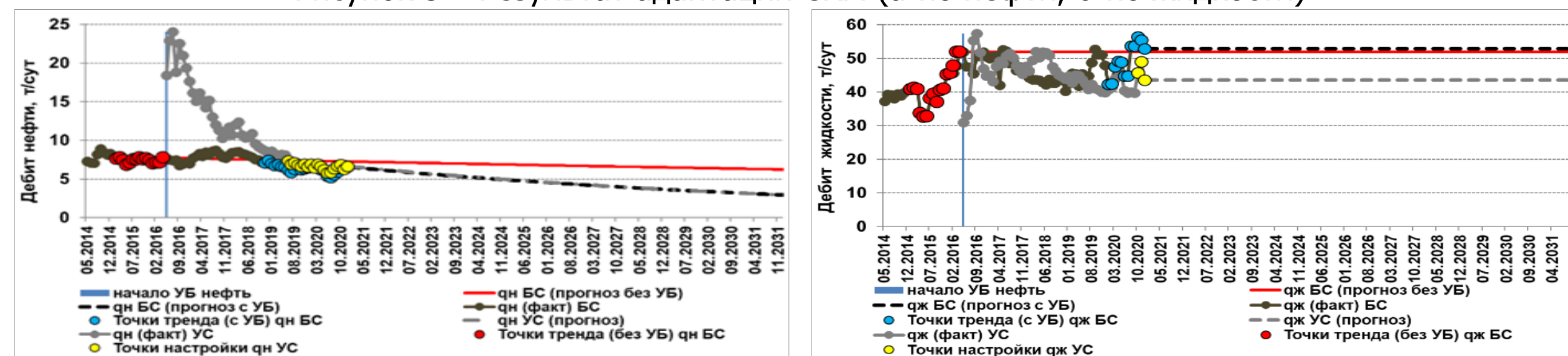


Рисунок 4 – Настройка прогнозов дебитов для вариантов без уплотнения и с уплотнением сетки скважин, а также для уплотняющего бурения: а – нефти, б – жидкости

Для количественного определения интерференции добычи нефти по результатам исследования данного вопроса в рабочей группе компании была предложена следующая формула интегрального коэффициента интерференции  $I_{уб}$ :

$$I_{уб}(t) = \frac{\Delta N_{Н\_БС}(t)}{N_{Н\_УС}(t)} \quad (1)$$

где  $\Delta N_{Н\_БС}(t)$  - это разница накопленной добычи нефти базовым фондом скважин для двух вариантов: при реализации уплотняющего бурения и без уплотнения сетки в момент времени  $t$ , а  $N_{Н\_УС}(t)$  - накопленная добыча нефти уплотняющих скважин.

Предложенный коэффициент отображает какую долю от добычи уплотняющих скважин составляют потери в добыче нефти базового фонда. Также предлагается использовать следующий показатель, отображающий текущий коэффициент интерференции без накопления –  $K_{уб}$ :

$$K_{уб}(t) = \frac{\Delta Q_{Н\_БС}(t)}{Q_{Н\_УС}(t)} \quad (2)$$

где  $\Delta Q_{Н\_БС}(t)$  - это разница текущей добычи нефти базовым фондом скважин для двух вариантов: при реализации уплотняющего бурения и без уплотнения сетки в момент времени  $t$ , а  $Q_{Н\_УС}(t)$  - добыча нефти уплотняющих скважин в момент времени  $t$ .

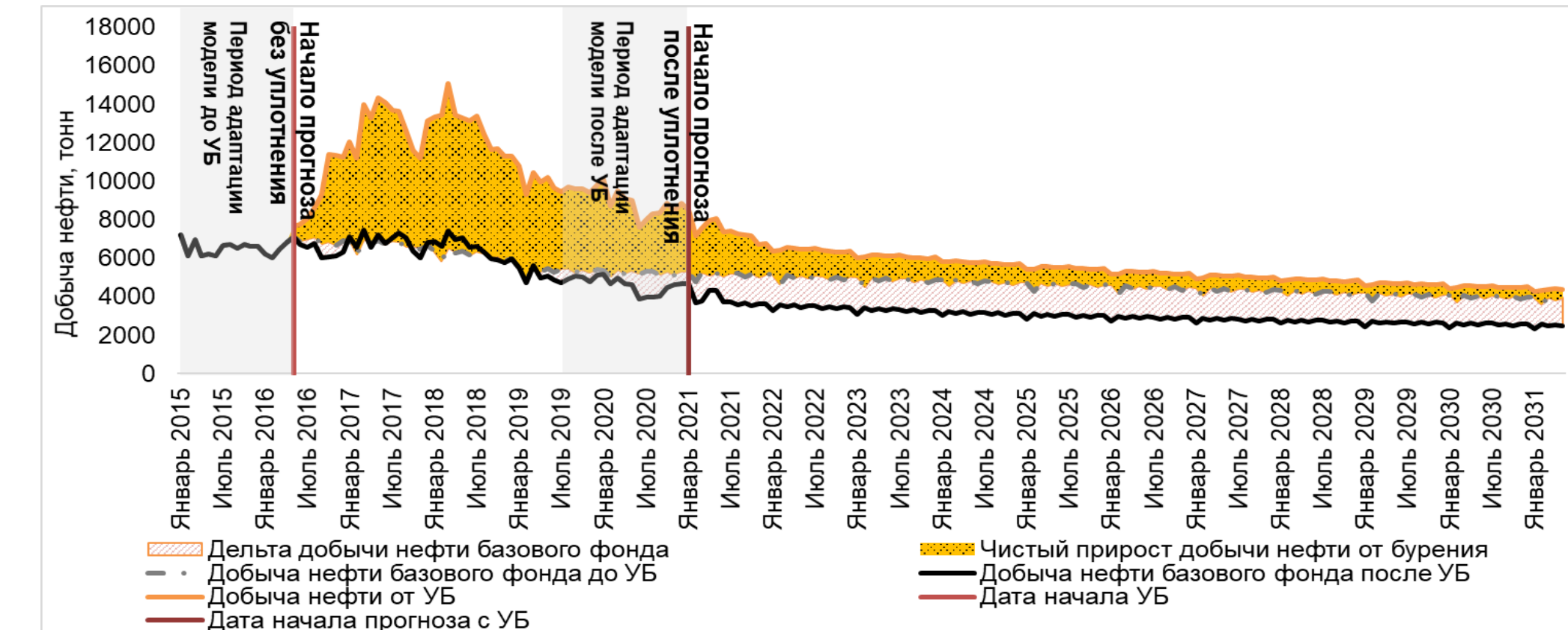


Рисунок 5 – Результат прогноза ГДМ

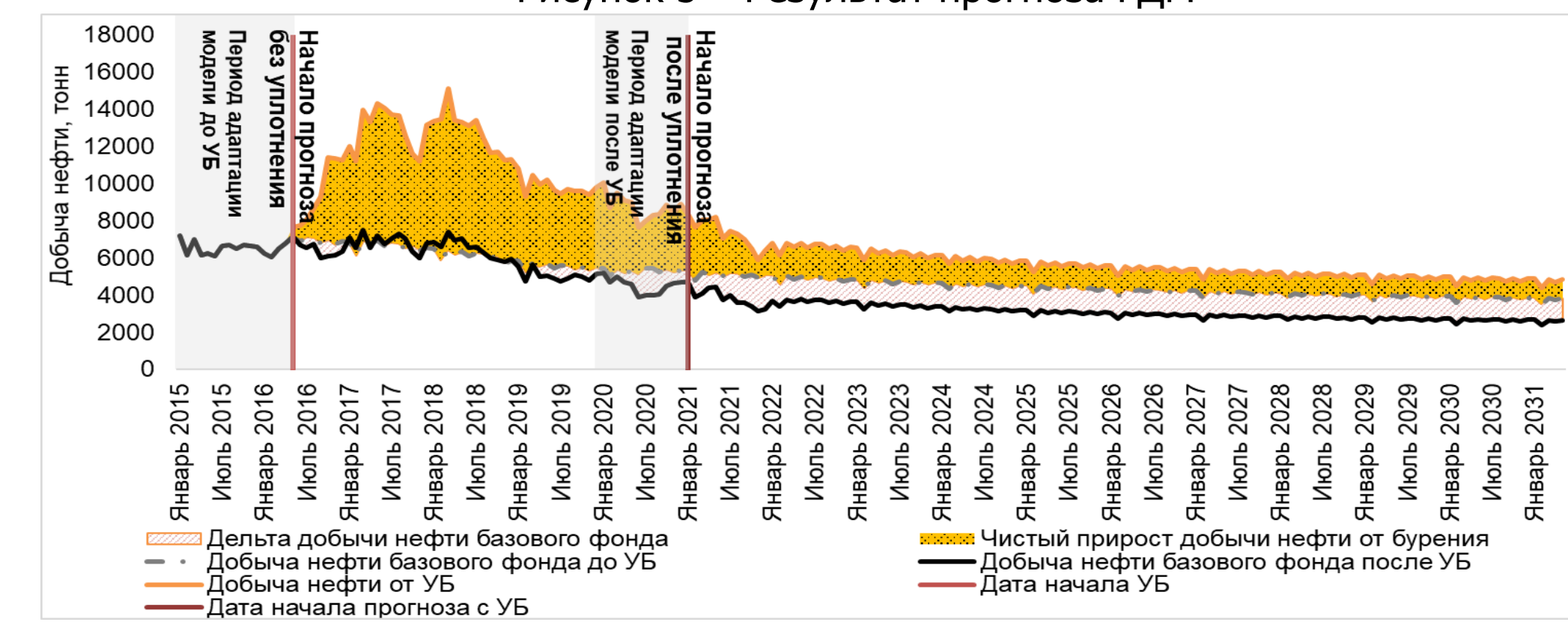


Рисунок 6 – Результат прогноза CRM

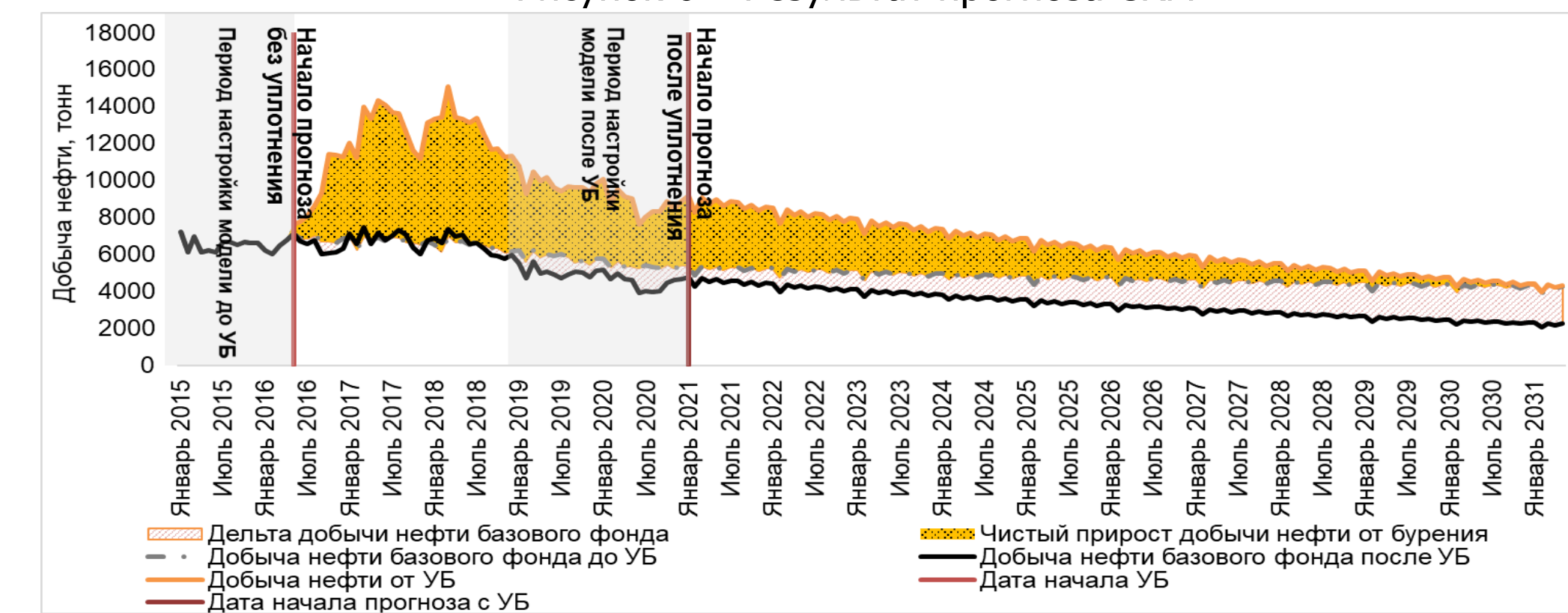


Рисунок 7 – Результат прогноза статистической модели

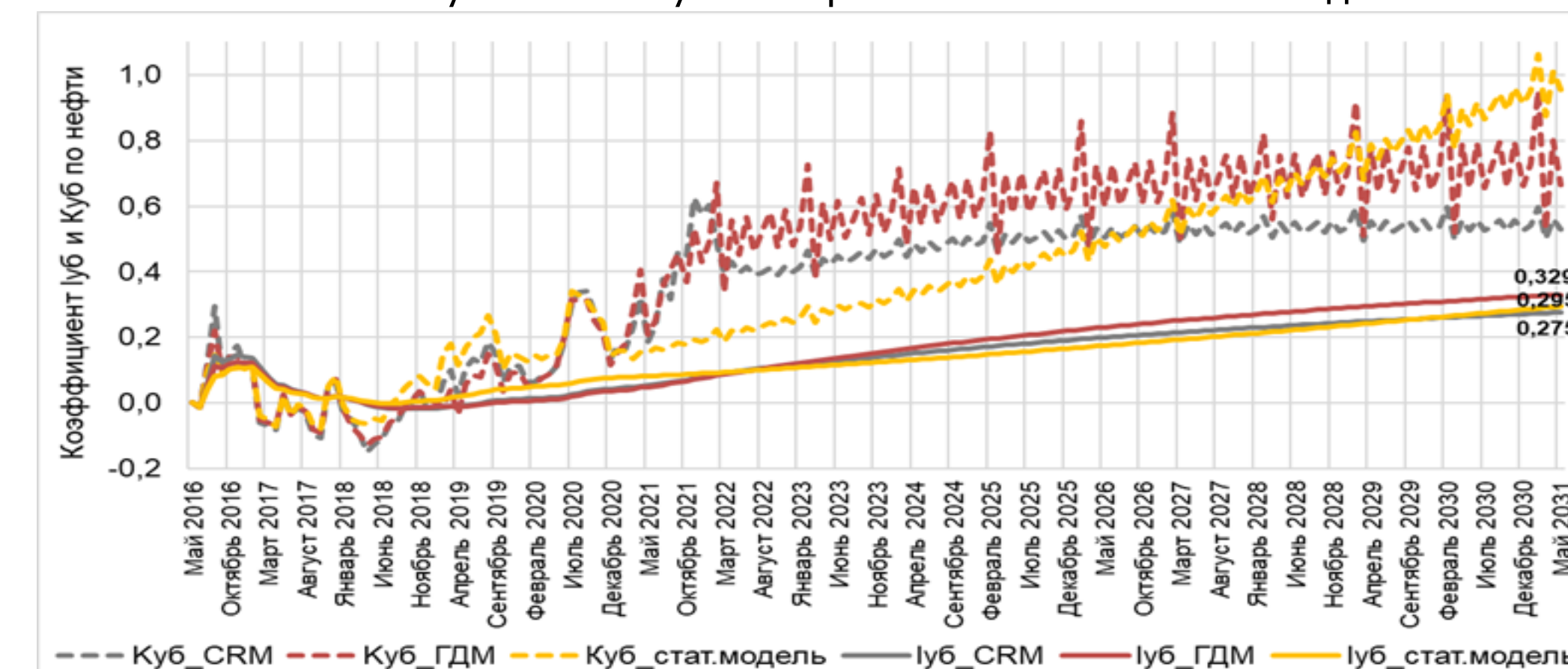


Рисунок 8 – Сходимость результатов коэффициентов  $K_{уб}$  и  $I_{уб}$  моделей