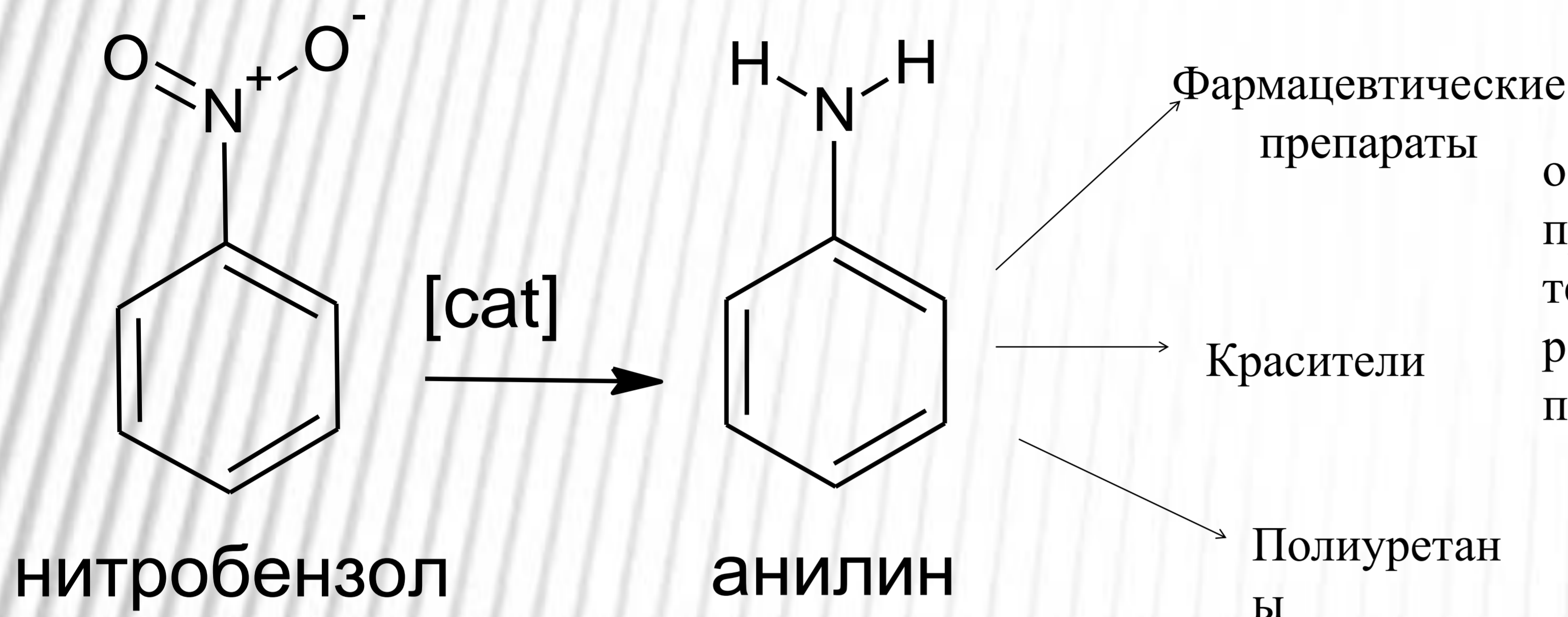




КИНЕТИКА ЖИДКОФАЗНОГО ГИДРИРОВАНИЯ НИТРОБЕНЗОЛА В ПРИСУТСТВИИ RuСОДЕРЖАЩИХ КАТАЛИЗАТОРОВ

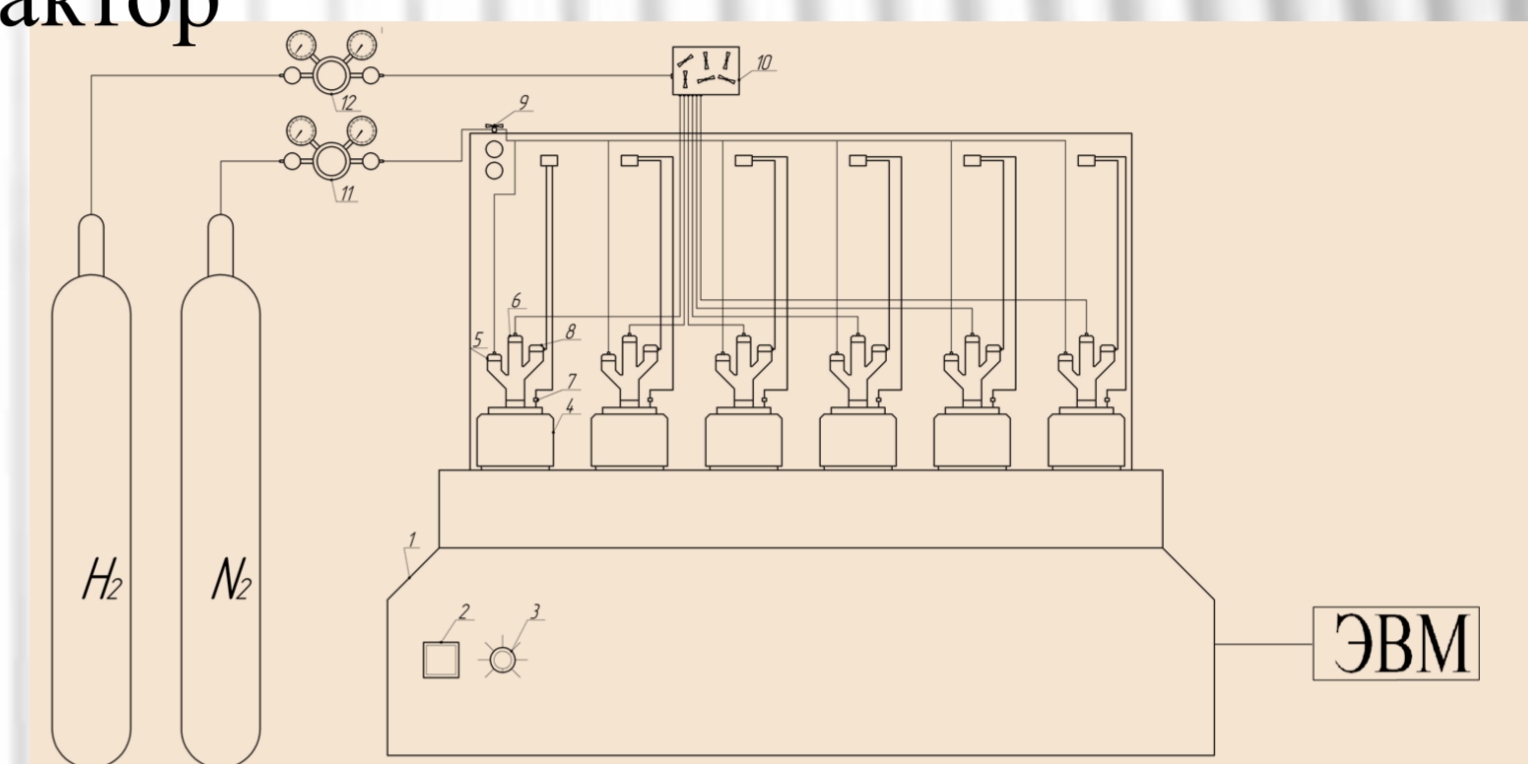
Филатова А.Е. Мушинский Л.С. Матвеева В.Г. Сульман Э.М. Долуда В.Ю.

Процесс каталитического гидрирования нитробензола (НБ) является важнейшим химико-технологическим процессом получения анилина (АН), который используют в качестве полупродукта в синтезе полиуретанов, резины, различных фармацевтических препаратов, пестицидов и гербицидов.



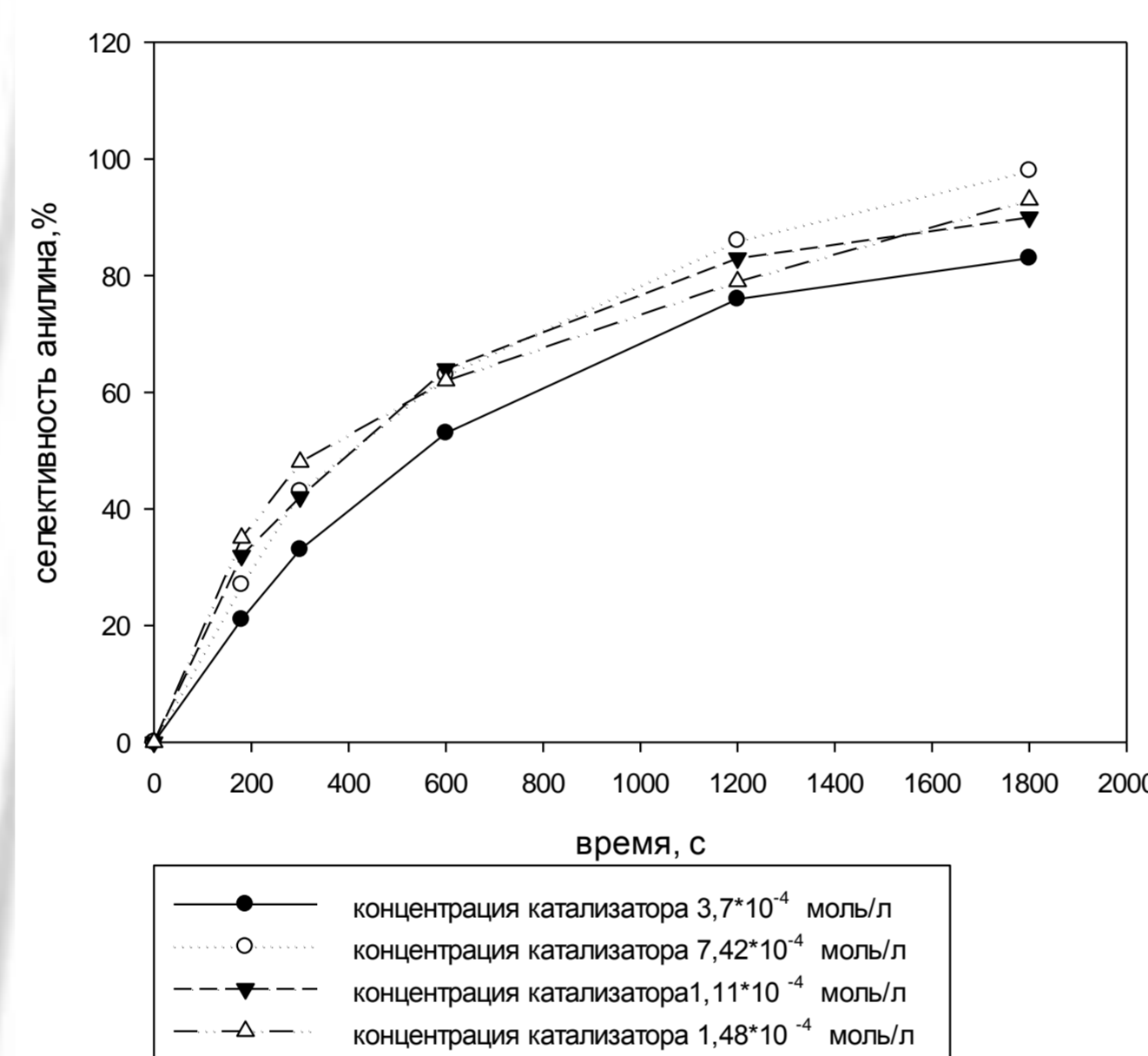
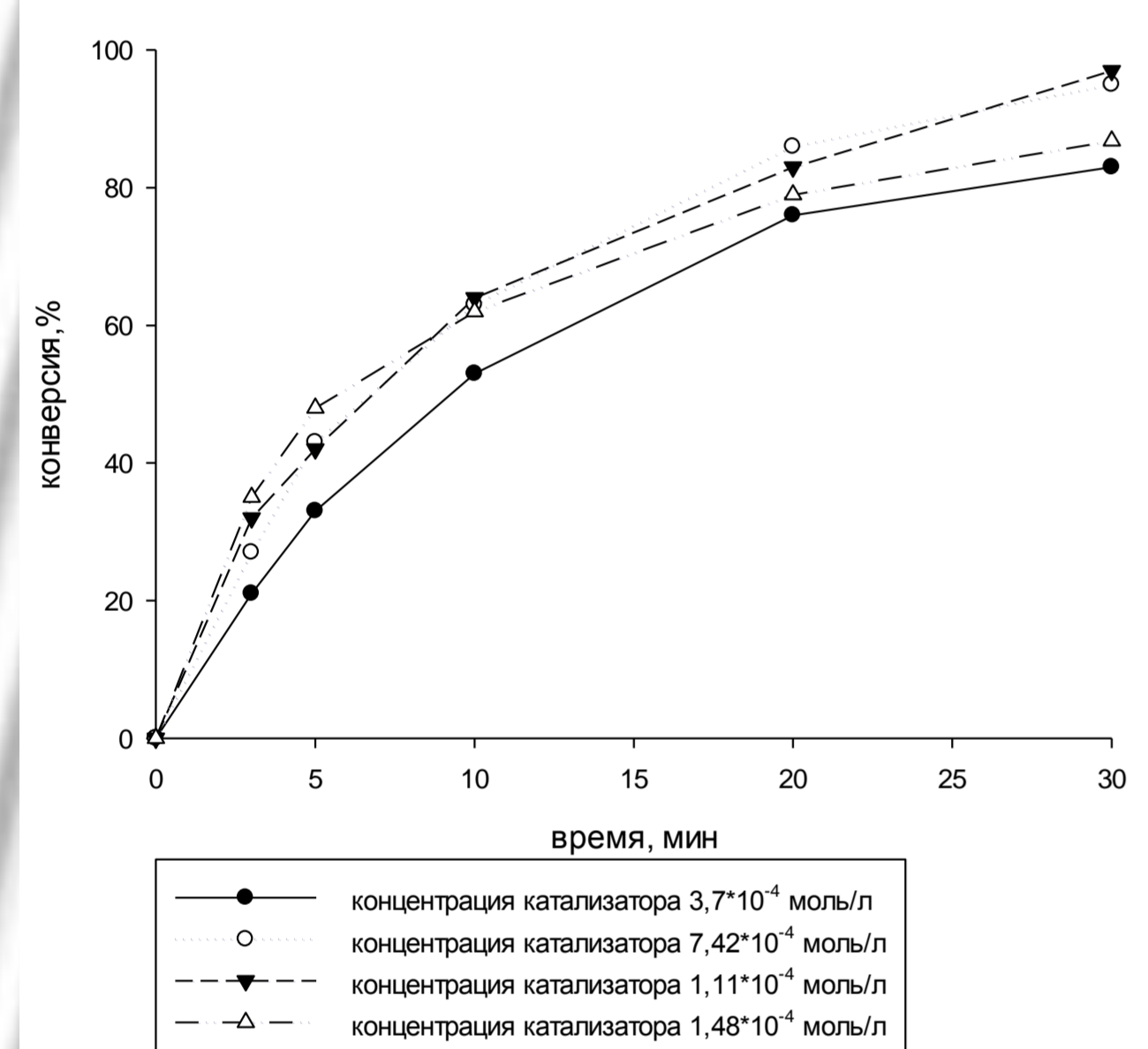
Реактор Multiple Reactor System (MRS) Series 5000

1 – основной блок; 2 – тумблер питания; 3 – ручка регулирования частоты оборотов мешалок в «ячейках»; 4 – «ячейки» реактора; 5 – клапан для продувки реакторов азотом; 6 – клапан подачи водорода и отбора проб; 7 – термopара, 8 – манометр; 9 – клапан регулирования подачи азота; 10 – клапан регулирования подачи водорода; 11, 12 – редукторы давления газов, подаваемых в реактор

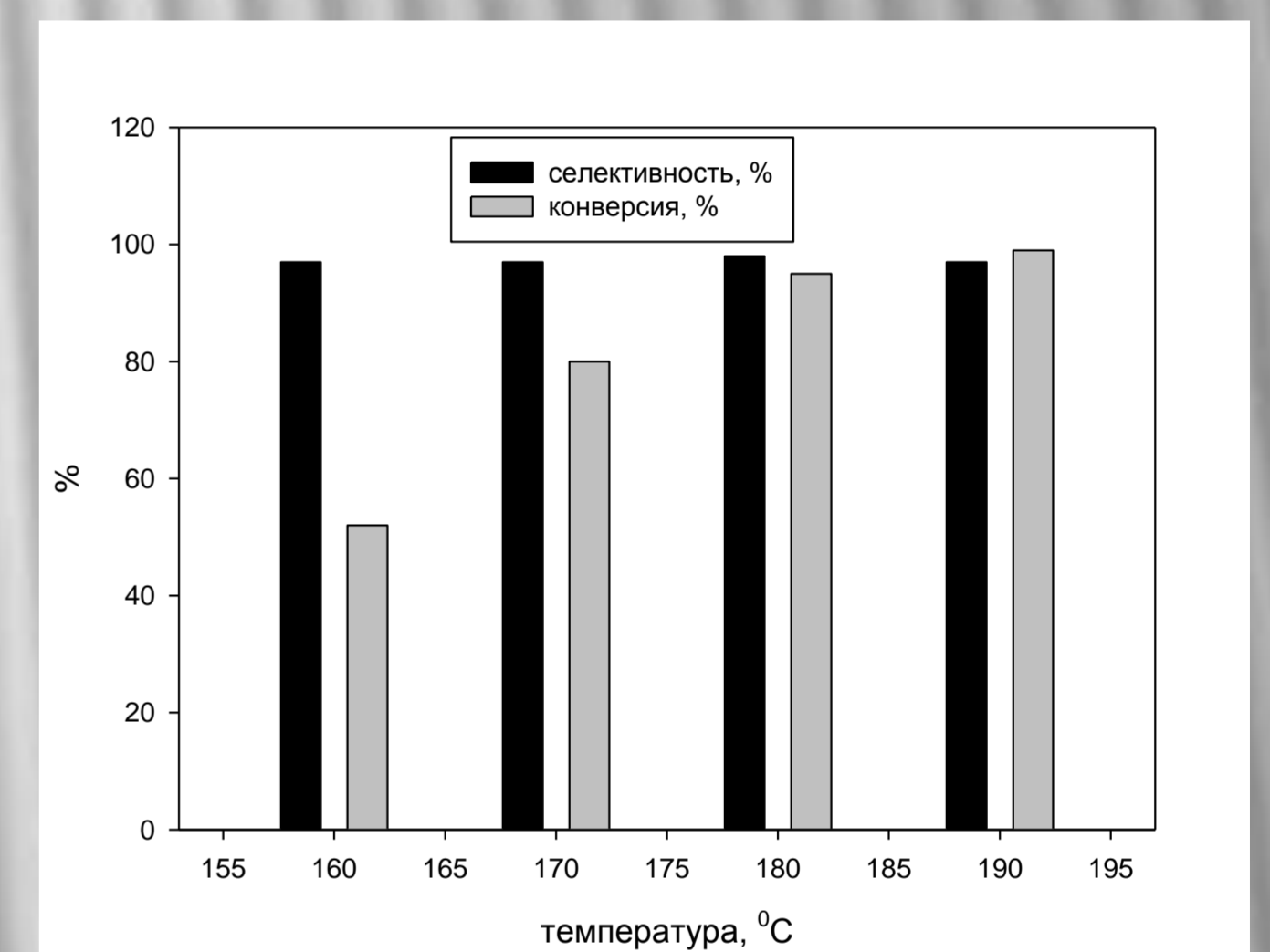
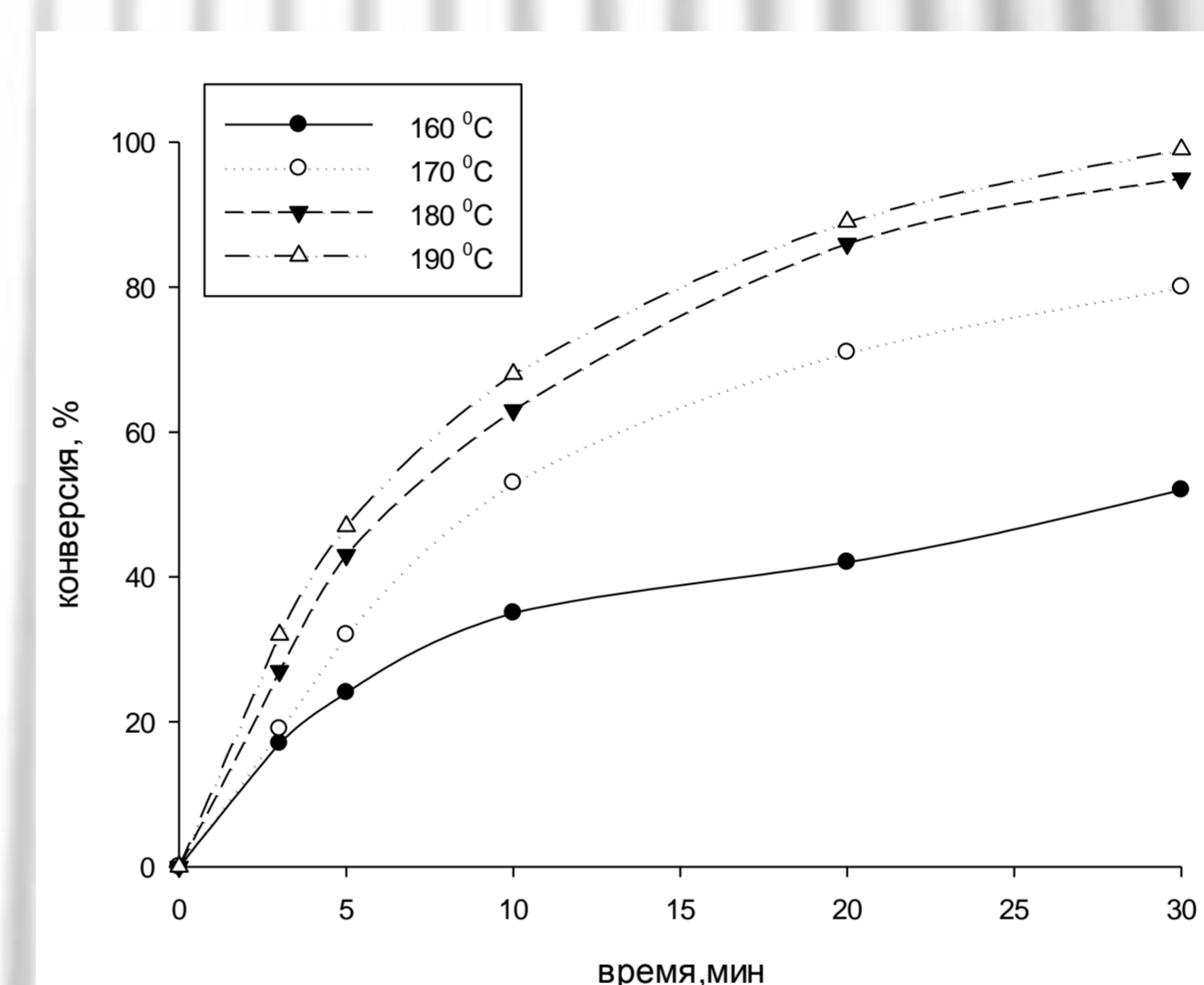


Для исследования кинетики процесса гидрирования нитробензола проводили ряд экспериментов на установке Part Series 5000 Multiple Reactor System при варьировании следующих параметров: температуры от 160 до 190 °С с шагом 10°, давления (0,2, 0,5, 1, 2, 3 МПа), массы катализатора (0,05 г, 0,15 г, 0,2 г).

Зависимость конверсии нитробензола и селективности анилина от концентрации катализатора

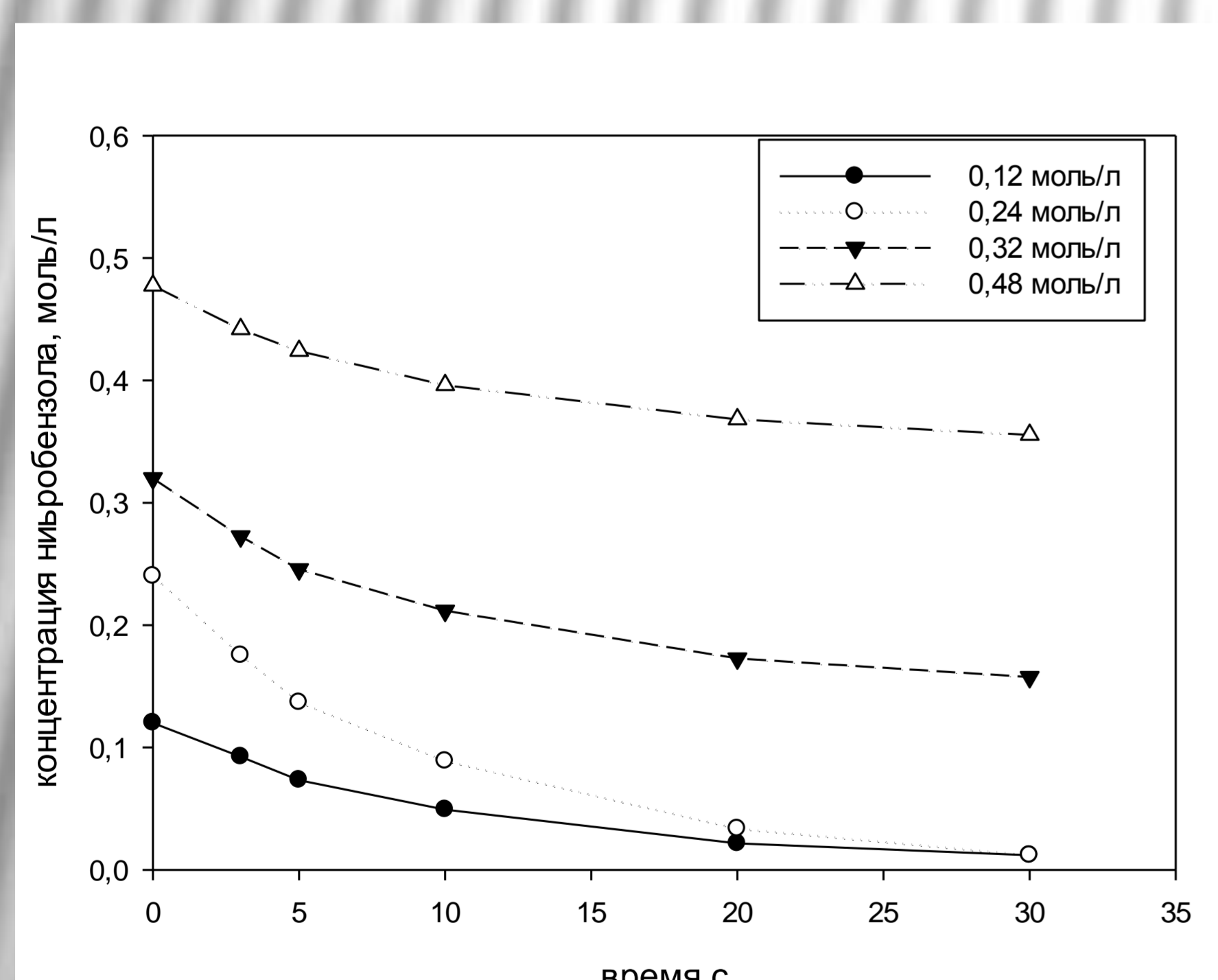


Зависимости конверсии нитробензола и селективности по анилину от времени при различных температурах (C_0 0,24 моль/л, C_k $7,42 \cdot 10^{-4}$ мольRu/л, τ 30 мин, P_{H_2} 2 МПа)



Зависимость концентрации НБ от времени реакции, при варьировании начальной концентрации нитробензола

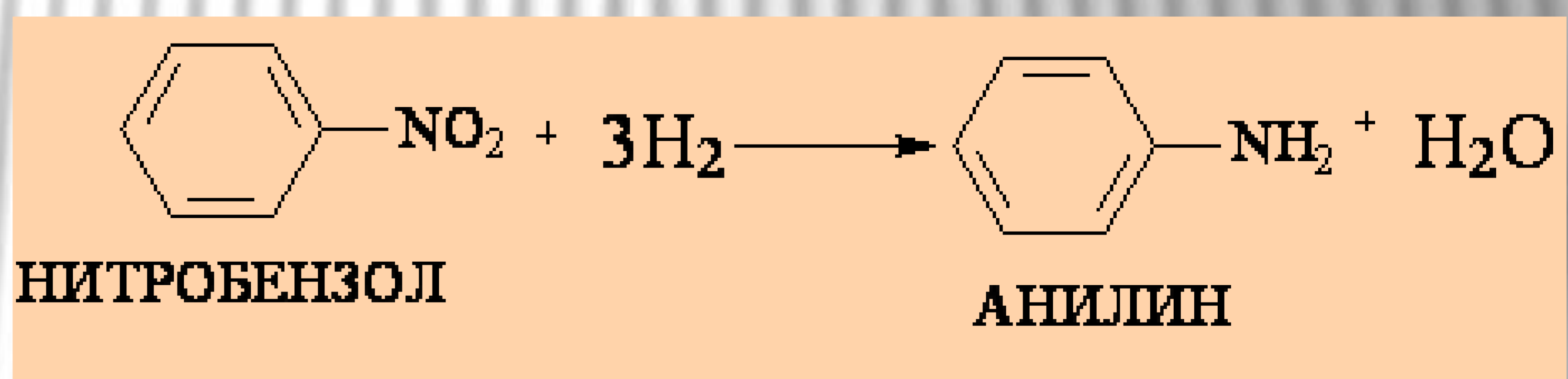
(Точки – эксперимент, линия – расчет)
(C_k $7,42 \cdot 10^{-4}$ мольRu/л, T 180°С, τ 30 мин, P_{H_2} 2 МПа)



Значения констант скоростей реакций по схеме

$$\frac{dA}{dt} = -K_1[A]$$

$$\frac{dB}{dt} = K_1[B]$$



На основе проведенных исследований был выбран маршрут реакции и выбрана математическая модель.

Константа	Значение, моль/моль)н·с ⁻¹
k	$1,16 \cdot 10^{-3}$
При СКО $\sigma = 4,6 \cdot 10^{-2}$.	

В ходе проведенной работы, была исследована реакция каталитического гидрирования НБ в присутствии рутениевого катализатора на основе СПС 3% Ru/ MN270. Были подобраны оптимальные условия проведения реакции: соотношение моль Ru/моль НБ 0,03/1, растворитель изопропиловый спирт, C_0 0,24 моль/л, C_k $7,42 \cdot 10^{-4}$ мольRu/л, время реакции 30 минут, P_{H_2} 2 МПа, T 180°С, интенсивность перемешивания 1100 об/мин.

Благодарности

Работа была выполнена в рамках проекта RFMEFI58615X0024 финансируемого Минобрнауки РФ.