

ЦКП "ОПЫТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО КАТАЛИЗАТОРОВ" Института катализа им. Г.К. Борескова СО РАН



Проект направлен на реализацию

**Указа Президента РФ от 7.05.2018 №204 «О НАЦИОНАЛЬНЫХ ЦЕЛЯХ И СТРАТЕГИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НА ПЕРИОД ДО 2024 года»,
Поручения Президента РФ В.В. Путина от 18.04.2018 г. Пр – 656 , пп.3 и 4,**

Стратегии научно-технологического развития РФ,

а также приоритетов, заявленных в следующих государственных и региональных программах:

- 1. Государственная программа «Развитие науки и технологий» на 2013-2020 годы**
 - 2. Государственная программа «Экономическое развитие и инновационная экономика» (постановление Правительства РФ от 15.04.2014 №316)**
 - 3. Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014—2020 годы»**
 - 4. Программа КПНИ «Ресурсо- и энергоэффективные катализаторы и процессы»**
 - 5. Программа реиндустриализации экономики Новосибирской области до 2025 года**
 - 6. Концепция развития Сибирского отделения Российской академии наук до 2025 года, принятая Общим собранием Сибирского Отделения 10 апреля 2009 г.**
-

ЦКП ОПК: Актуальность проекта

ЦКП «Опытное производство катализаторов»
Институт катализа СО РАН



Вместе с тем, недостаточно высокий уровень отечественных катализаторов приводит к **импортозависимости** технологий в области нефтепереработки – на **60-70 %**, а в области азотной промышленности и крупнотоннажного производства полимеров (полиолефинов) – **> 90%**, и т.п.

Использование каталитических процессов определяет общий технологический уровень страны

Описание проекта:

Проект направлен на создание инфраструктуры для ускоренного масштабного перехода от разработки катализаторов нового поколения до их промышленного производства и их использования при производстве моторных топлив, полимеров, азотных удобрений и малотоннажной химии

Институты-участники:

ИК СО РАН, ИППУ СО РАН, ИНХС РАН, ИПХЭТ СО РАН

Предприятия-участники:

ПАО «Газпром нефть», ПАО СИБУР, ООО «НПК «Синтез», АО «СКТБ «Катализатор», ООО СПКБ «Энергия»

Заинтересованные предприятия: ПАО «НК «Роснефть», ПАО «Газпром», ПАО «Акрон» и др.

ЦКП ОПК: Стратегия освоения новых катализаторов

ЦКП «Опытное производство катализаторов»
Институт катализа СО РАН

Уровень масштабирования	Место проведения		
	За рубежом	в России сейчас	ОПК в ИК СО РАН
Лабораторный	Университеты	НИИ РАН, университеты	ИК СО РАН и другие участники НИОКР
Опытный	Лаборатории компаний	Единичные примеры	ИК СО РАН
Опытно-промышленный	Опытное производство компаний	практически отсутствует	ИК СО РАН или катализаторный завод
Промышленный	Промышленное производство компаний	Промышленное производство катализаторных заводов	
Количество инфраструктурных переходов между организациями	Два-три	Два, но с разрывом!	Два-три (без разрыва)

Мировой тренд – полный цикл создания новых катализаторов в одной компании

Задачи проекта:

Разработка новых типов катализаторов и технологий их производства для топливно-энергетического комплекса, ОПК и малотоннажной химии

Импортозамещение промышленных катализаторов нефтепереработки, нефте- и газохимии и азотной промышленности

Оптимизация технологии производства известных типов катализаторов и разработка новых марок катализаторов

Организация подготовки кадров для катализаторной промышленности

Основная задача: Обеспечение постоянной конкурентоспособности отечественной катализаторной промышленности

ЦКП ОПК: Почему в Институте катализа СО РАН?

ИК СО РАН – уникальная научная организация с полным набором компетенций высокого уровня в области фундаментальных и прикладных исследований катализаторов и каталитических процессов.

Согласно Уставу Институт **осуществляет** ... проведение фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований по следующим направлениям :

- разработка научных основ катализа и **создание высоко-эффективных, селективных катализаторов и каталитических систем;**
- исследование природы каталитического действия и его предвидение;
- **разработка научных основ приготовления катализаторов;**
- исследования в области кинетики каталитических процессов, разработка теоретических основ химической технологии;
- **разработка катализаторов и каталитических процессов для новых областей применения, в том числе для решения проблем охраны окружающей среды;**
- разработка основ технологий направленного синтеза сложных органических и неорганических соединений;
- осуществление исследований и отработки каталитических технологий в **промышленных условиях.**

ЦКП ОПК: Финансирование НИОКР в ИК СО РАН

ЦКП «Синтез и производство катализаторов»
Институт катализа СО РАН

	за 2013-2017 гг. (млн.руб.)			
Научные направления	НИР (ББФ)	Заказной НИОКР (ФЦП)	Заказной НИОКР (Индустриал. партнер)	Развитие инфраструктуры (ЦКП ОПК)
Нефте-переработка	130	310	400	1150
Нефтехимия	230	60	80	1040
Полимеры	80	75	150	690
Экология	120	53	20	370
Энергетика	190	75	90	250
ИТОГО:	750	573	740	3 500

Вывод: создан существенный задел по научным разработкам

ЦКП ОПК: Консорциум академических институтов

ЦКП «Опытное производство катализаторов»
Институт катализа СО РАН

2017 год

Институт катализа назначен со-координатором комплексного плана научных исследований (КПНИ) ФАНО России “**Ресурсо-и энергоэффективные катализаторы и процессы**”, координирующего исследования в области катализа десяти академических институтов из Новосибирска, Москвы, Черноголовки, Казани, Уфы, Омска, Томска, Бийска и

Красноярска

КПНИ:

ИК СО РАН - координатор

ИНХС РАН - координатор

ИОХ РАН

ИППУ СО РАН

ИХН СО РАН

ИПХЭТ СО РАН

ИХХТ ФИЦ КНЦ СО РАН

ИНК РАН

ИОФХ КНЦ РАН

ИПХФ РАН

Организации – партнеры:

Новосибирский государственный университет

Московский государственный университет

Уральский федеральный университет

Научно-исследовательский и проектный институт
нефте-перерабатывающей и нефтехимической
промышленности, г. Москва

Всероссийский институт авиационных материалов, г. Москва

Fritz-Haber Institute MPG, Berlin, Germany

Vienna University of Technology, Vienna, Austria

Heilongjiang University, Harbin, China

ПАО “Газпромнефть”, г. Санкт-Петербург

ОАО Татнефтехиминвест-холдинг, г. Казань

Ожидаемые результаты проекта и связь со Стратегией НТР РФ

ЦКП «Опытное производство катализаторов»
Институт катализа СО РАН

Экономические:

- Создание конкурентоспособной высокотехнологичной базы для разработки новых катализаторов и каталитических процессов для перехода к новым материалам, к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышению эффективности глубокой переработки углеводородного сырья, формированию новых источников, способов транспортировки и хранения энергии;
- Импортозамещение и обеспечение экономической независимости развития базовых процессов нефте-переработки, нефте- и газохимии, азотной промышленности и малотоннажной химии в РФ – для противодействия санкциям и пр. угрозам для экономики России

Социальные:

- Создание новых высокотехнологичных рабочих мест (около 240)
- Улучшение условий труда и повышение культуры производства
- Обеспечение условий для притяжения высококвалифицированных кадров, в особенности талантливой молодежи для науки, образования и высоких технологий

ЦКП ОПК: Заказчики и кооперация в России

Результаты исследований и разработок ОПК будут востребованы ведущими компаниями, специализирующимися в области нефтепереработки и нефтехимии, газохимии, азотной промышленности, энергетики, экологии:

Крупные компании:

ПАО «Газпромнефть», ПАО СИБУР, ПАО Газпром, ПАО НК Роснефть, ПАО Лукойл, ПАО Татнефть, ОАО Красцветмет, ПАО «ГМК «Норильский никель», ТК ТВЭЛ и др.

Катализаторные заводы:

ООО «Газпромнефть-каталитические системы», ООО НПК Синтез, АО СКТБ Катализатор, ООО «Салаватский катализаторный завод», ЗАО «Промышленные катализаторы», ОАО «Ангарский завод катализаторов и органического синтеза», ЗАО «Нижегородские сорбенты» и др.

Проектные и инжиниринговые компании:

ОАО «ВНИПИНефть», ОАО «НИПИ Газопереработка», ООО Гипросинтез, ООО СПКБ Энергия, ОАО «НИАП», и др.

Структура ЦКП ОПК

- Корпус Опытного производства катализаторов (ОПК)
(площадь 6992 м²)
- Корпус установок высокого давления (УВД)
(площадь 3662 м²)



Корпус Опытного производства катализаторов (ОПК)

ОПК – гибкое малотоннажное производство на основе блочно-модульного принципа, состоящее из 7 блоков, которые включают 33 отдельных модуля (узла, участка)

Структура корпуса ОПК включает сектора:

- подготовки сырья
 - приготовления катализаторов и носителей
 - формовки
 - термообработки
 - испытаний катализаторов
 - аналитического контроля
 - вспомогательного оборудования,
- а также офисные и вспомогательные помещения



Корпус установок высокого давления (УВД)

Корпус УВД для ресурсных испытаний катализаторов включает

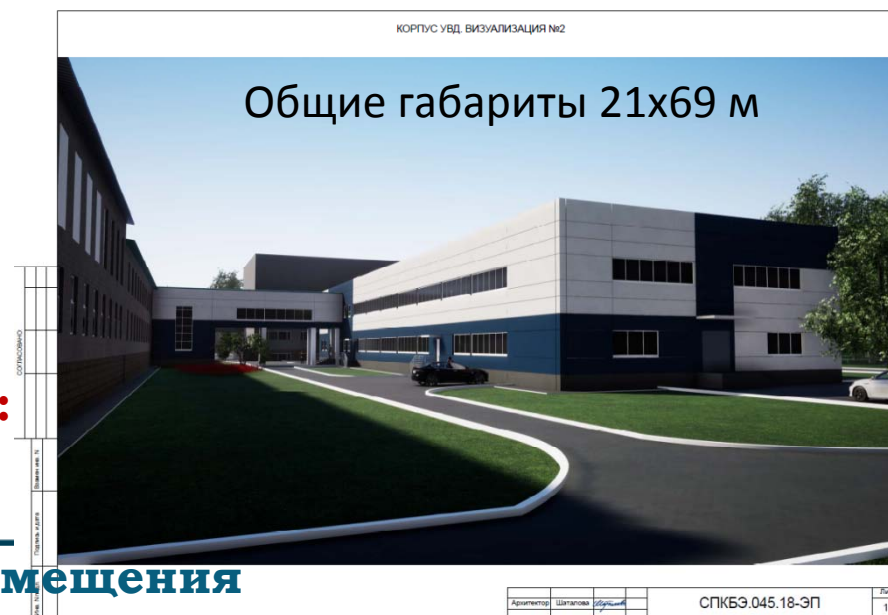
- секцию установок высокого давления УВД (одноэтажное исполнение)
- секцию обеспечения (двухэтажное исполнение)

Секция УВД включает технологические залы установок с реакторами:

- с непрерывными слоями
 - трубчатого типа
 - трехфазного типа
 - для сотовых катализаторов
 - с псевдооживленным слоем
 - автоклавного типа
- + компрессорный узел

Секция обеспечения включает:

- лаборатории
- мастерские
- офисы, вспомогательные помещения



ЦКП ОПК: Инфраструктурные потребности

ЦКП «Опытное производство катализаторов»
Институт Катализа СО РАН

• Система электроснабжения	800 МВт ·ч (в год)
Выделенная мощность	1560 кВт
• Вентиляция и отопление	3350 Гкал
• Холодное водоснабжение	8900 м ³
Горячее водоснабжение	900 м ³
• Водоотведение	9700 м ³
• Газообразный азот	5,3 атм
Годовое потребление азота 50000 литров.	
• Сжатый воздух	5-8 атм
• Подсистема слива и утилизации отходов. Стоки -	9700 м ³
<p>Участок утилизации отходов состоит из трех узлов: утилизации твердых, жидких и газообразных отходов. Суммарная мощность участка до 8 тонн в год. Система утилизации жидких отходов – реагентного типа. Система твердых отходов – на основе переработки и возврата в технологический цикл. Газообразные выбросы на мокрую очистку.</p>	
• Газообразный водород (для стадий восстановления катализаторов)	5 атм

Этапы реализации проекта:



ЦКП ОПК: Базовые проекты развития

Базовыми проектами, положенными в основу ОПК, являются три проекта ИК СО РАН по разработке и производству катализаторов и носителей, которые получили статус **«Национальный проект»** в рамках реализации дорожной карты «Внедрение инновационных технологий и современных материалов в отраслях ТЭК» (распоряжение Правительства РФ №1217-р от 03.08.2014).

Инициаторы проекта	Название проекта	Ожидаемый результат	Сроки
ПАО «Газпром нефть» ИК СО РАН	Катализаторы глубокой переработки нефтяного сырья (на основе оксида алюминия)	Создание производства катализаторов для каткрекинга – 15 тыс.т/год гидро-процессов – 7 тыс. т/год	2016-2022
ООО «ТЭК» ИК СО РАН	Титан-магниевые катализаторы полимеризации олефинов	Создание производства катализаторов мощностью 100 т/год	2018-2021
АО «СКТБ «Катализатор» ИК СО РАН	Создание на территории РФ собственного импортозамещающего промышленного производства гидроксида алюминия высокой чистоты и шариковых носителей катализатора для нефтеперерабатывающей и нефтегазохимической отраслей промышленности РФ, общей производственной мощностью не менее 1 000 т/год		2018-2021

Ожидаемые результаты проекта:

Продукция ЦКП ОКР:

- Заказные НИР и ОКР.
- Реализация оборудования и ПО собственной разработки.
- Образовательные услуги.
- Прочие услуги (тестирование образцов со стороны, аналитические работы и т.д.)



№ пп	Наименование показателя	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год	6-й год	7-й год
1.	Численность штатных сотрудников Центра, чел.	15	30	50	70	80	150	236
2.	Объем выполняемых НИОКР по заказу частного бизнеса, млн.руб.		-	-	-	150	300	450
3	Бюджетное финансирование Центра, млн.руб.	61,5	88	1257	1952,6	52,2	88,7	-

Ожидаемые результаты проекта

Разрабатываемые в рамках ОПК и внедряемые технологии

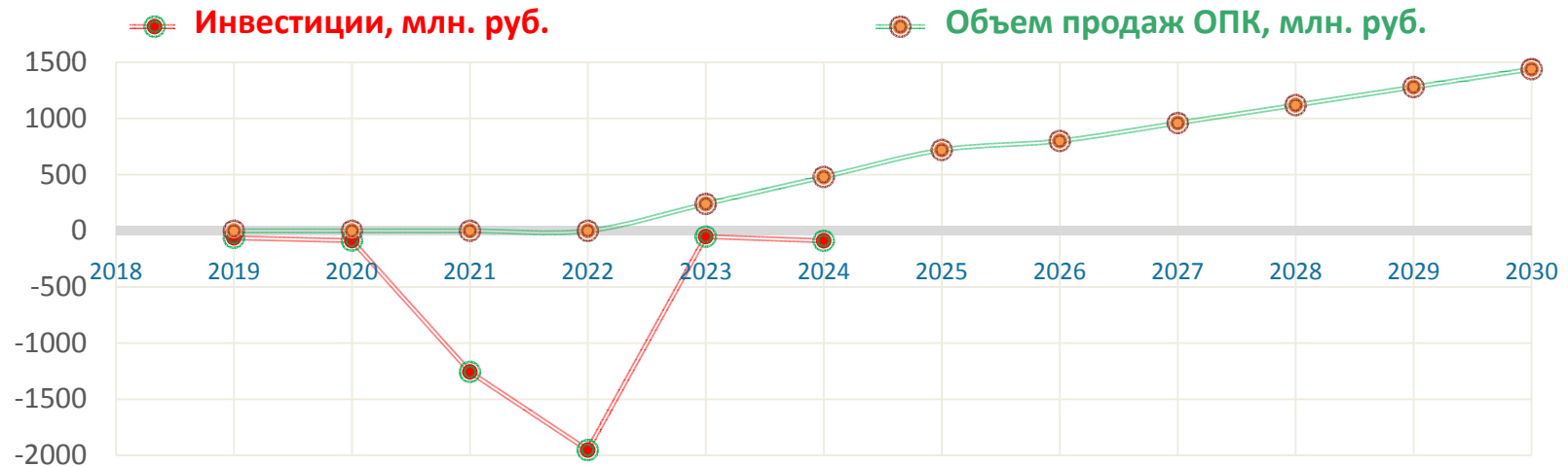
Технологии производства Института катализа		Направления использования продукции	Конечная продукция, получаемая
Технологии производства гидроксида алюминия	Термохимическая активация (ТХА), (примерная мощность от 2000 до 10000 т/г)	Производство катализаторов для экологии (катализаторы Клауса)	Очистка газов от сероводорода. Получение серы.
		Производство катализаторов нефтепереработки (гидропроцессов и пр. катализаторов)	Моторное топливо (бензин, дизельное топливо) высоких экологических стандартов
		Производство катализаторов нефтехимии (в т.ч. дегидрирования изобутана)	Изобутилен (мономер для получения каучука и присадок)
	Нитратно-аммиачная (будут реализована в СКТБ «Катализатор» (общая мощность – 1000 т)	Порошок гидроксида алюминия (ПГА) (в т.ч. для производства катализаторов риформинга в стационарном слое)	Бензин высоких экологических стандартов
Шариковый оксид алюминия (ШОА) (для производства катализаторов риформинга и дегидрирования пропана в движущемся слое катализатора)		Бензин высоких экологических стандартов, пропилен (мономер для производства полипропилена)	

Ожидаемые результаты проекта

Разрабатываемые в рамках ОПК и внедряемые технологии

Технологии производства катализаторов гидропроцессов	Катализаторы гидрокрекинга, гидроочистки (будут реализованы в АО «Газпромнефть-ОНПЗ», общая мощность – 7000 т)	Моторное топливо (бензин, дизельное топливо) высоких экологических стандартов
Технологии производства катализаторов риформинга в движущемся слое	Катализаторов риформинга в движущемся слое (предполагаемое производство на предприятиях ПАО «НК Роснефть», максимальная мощность – до 600 т/г)	Бензин высоких экологических стандартов
Технологии производства титан-магниевого катализатора полимеризации олефинов	Титан-магниевого катализатора полимеризации пропилена (ТМК-ПП), Титан-магниевого катализатора полимеризации этилена (ТМК-ПЭ). Производство планируется организовать в ООО «Томский завод катализаторов», общая мощность – 100 т	Полипропилен, полиэтилен различных марок
Технологии производства катализаторов дегидрирования пропана в движущемся слое	Катализаторов дегидрирования пропана в пропилен (предполагаемое производство в ЗАО «Нижегородские Сорбенты», мощность – до 100 т/г)	Пропилен (мономер для производства полипропилена)

Ожидаемые результаты проекта: собственные продажи ЦКП ОПК



К 2030 году суммарный объем продаж продукции ЦКП ОПК должен составить более 7 млрд. руб.

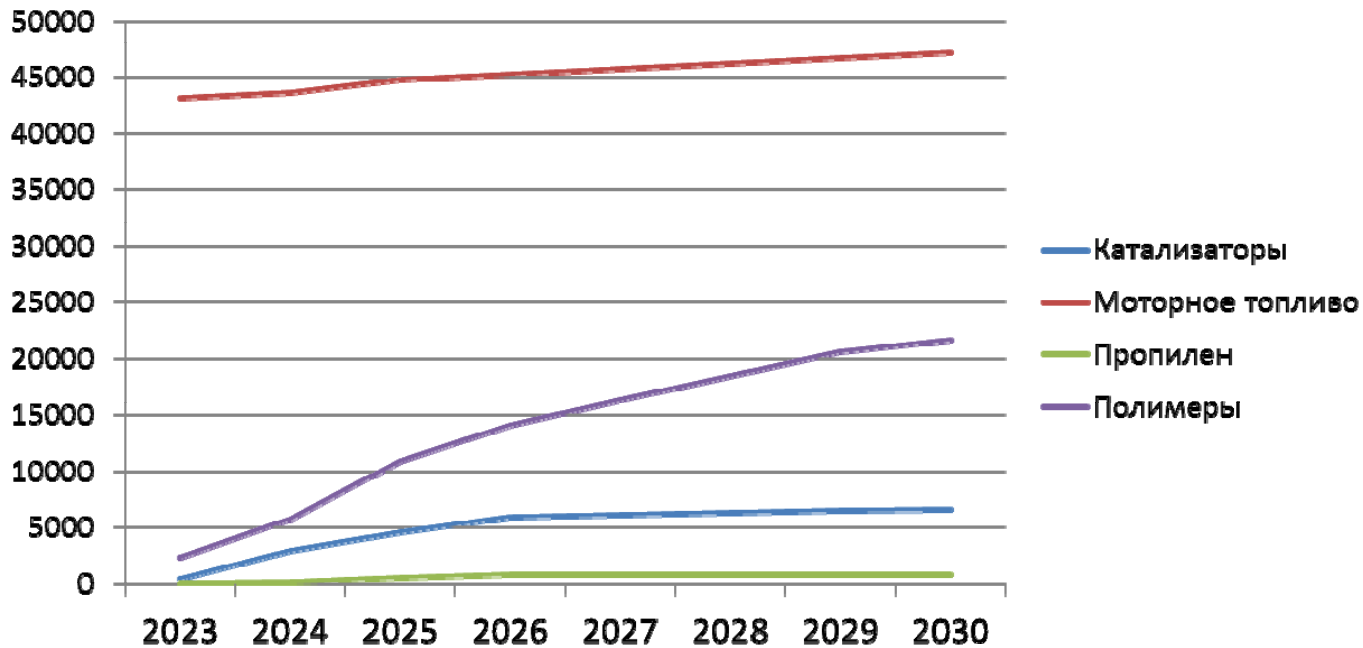
Прогноз прироста продаж в нефтепереработке и нефтехимии за счет внедрения новых катализаторов в проекте за период 2023-2030 гг.

Прирост выхода продукции нефтепереработки и нефтехимии	Объем, тыс . тонн	Выручка от реализации (с НДС и акцизами), млн. руб.
Дизельного топлива за счет использования катализаторов гидрокрекинга	2 206,7	112 539,9
Дизельного топлива за счет катализаторов гидроочистки	4 269,3	217 736,6
Пропилена за счет катализатора дегидрирования	115,0	4 757,1
Продаж риформинг- бензина за счет катализатора риформинга на основе шарикового оксида алюминия	599,2	32 444,3
Полимеров за счет ТМК	2525,0	110 250

Общий объем продаж новых материалов и катализаторов, измеренный в ценах 2018 г. с учетом НДС, оценивается в **39 594,7 млн. руб.**

Ожидаемые результаты проекта:

Прогнозируемые приросты продукции нефтепереработки и нефтехимии, полученные с использованием разработок ОПК СО РАН, млн руб.



Взаимосвязь показателей чистого дисконтированного дохода (ЧДД) для коммерческой и общественной эффективности проекта за 2019-2030 гг.

Показатели	r = 0%.		r = 12%	
	Объем, млн. руб.	Структура, %	Объем, млн. руб.	Структура, %
Коммерческая эффективность	2179,0	0,4%	-598,1	-0,3%
Налоговые эффекты	211398,3	41,3%	82380,5	41,8%
Косвенные эффекты	298392,2	58,3%	115110,6	58,5%
Общественная эффективность	511969,5	100,0%	196893,0	100,0%

Коммерческая эффективность проекта отрицательная, поскольку основной эффект от разработок будет «за стенами» ЦКП ОПК (см. Общественная эффективность)

Планируемая отдача от инвестиций в ОПК ИК СО РАН в 2019 - 2030 гг.

Показатель	Сумма, млн. руб.	Эффект на 1 рубль инвестиций в ЦКП ОПК, руб.
Бюджетные инвестиции в ЦКН ОПК	3500	
Прирост налоговых поступлений с учетом использования результатов разработок ОПК	211 398	60
Общественная эффективность от реализации проекта создания ЦКП ОПК без дисконтирования	511 970	146
Общественная эффективность от реализации проекта создания ЦКП ОПК с дисконтированием	196 893	84

Общая сумма продаж новых катализаторов и прироста продаж за счет их внедрения в производство за период 2023 – 2030 гг., измеренная в ценах 2018 г. (с учетом НДС и акцизов), составит **526,5 млрд. руб.**