

Проблемы «малой химии» как продолжение проблем нефтесервиса¹

В.В. Шмат

УДК 338.2

DOI: 10.30680/ЕСО0131-7652-2024-2-67-90

Аннотация. В статье проанализированы ключевые проблемы развития отечественной средне- и малотоннажной химии, сходные с проблемами сервисного сегмента в нефтегазовом секторе. Это технологически наиболее сложные сегменты соответствующих отраслевых систем. При этом современное отставание во многом обусловлено искусственно спровоцированной деградацией в период трансформационного экономического кризиса 1990-х годов и последующим подъемом экономики с выраженным акцентом на импорт технологических решений и компонент. Поэтому в краткосрочном аспекте развития «малой химии» необходимо ускоренное импортозамещение (прежде всего для противостояния внешнему санкционному давлению), а в стратегическом долгосрочном – создание комплекса научно-технологических, экономических и институциональных предпосылок, обеспечивающих устойчивый рост и конкурентоспособность отечественных производителей. Для решения обеих задач требуется квалифицированная и действенная государственная поддержка с акцентом на инструменты планирования и координации.

Ключевые слова: средне- и малотоннажная химия; «малая химия»; химическая промышленность; нефтесервис; импортозамещение; технологическое развитие; государственная поддержка; планирование

Проблема импортозависимости и ее истоки

Едва ли не главные уязвимости отечественной экономики связаны с отставанием в развитии высокотехнологичных производств и видов деятельности и, соответственно, с сильной зависимостью от импорта многих видов технологически сложных товаров и услуг. Проблемы импортозависимости резко обострились в условиях санкционной войны, развязанной Западом против России, и их проявления хорошо видны на примере нефтегазового сектора (НГС) и химической промышленности – двух жизненно важных подсистем российской экономики. В общем и целом НГС и химпром неплохо «держат удар» санкций: ни там, ни там не случилось существенного (а тем более – обвального) падения объемов производства; продолжается, хоть и с задержками и переносами сроков, реализация основных инвестиционных проектов; отрасли перестроились

¹ Работа выполнена по плану НИР ИЭОПП СО РАН, Проект 5.6.3.2. (0260–2021–0004), № 121040100278–8.

в своей рыночной политике, найдя (пусть и с немалыми издержками) новых покупателей продукции и новых поставщиков технологических товаров и услуг и проч.

Но все это «в общем и целом». Однако есть еще и «частности», которые вызывают серьезную тревогу, и связаны они с функционированием и развитием технологически наиболее сложных составляющих рассматриваемых отраслевых комплексов. В нефтегазовом секторе (имея в виду разведку и добычу углеводородов) таковым является сервисный сегмент, а в химической промышленности – производство средне- и малотоннажной продукции («малая химия»). И там, и там импортозависимость нередко приближается к критическому уровню, создающему вполне реальные угрозы национальной безопасности в различных ее аспектах, включая экономический и военно-стратегический.

Надо сказать, что проблемы в указанных видах деятельности были и в советское время, но по-настоящему опасных масштабов они достигли в первые два десятилетия после распада СССР. Многие производства оказались просто-напросто уничтоженными, в том числе – в результате удушающей конкуренции со стороны иностранного бизнеса. И в этом для нас нет ничего нового. Такой же политики зарубежные производители зачастую придерживались еще во время промышленного подъема в России в последней четверти XIX века. В частности, разного рода примеры недобросовестной конкуренции и товарного демпинга со стороны иностранцев не единожды приводил в своих трудах, посвященных проблемам социально-экономического развития России, Д.И. Менделеев². Вольно или невольно действия иностранных конкурентов тормозили рост отечественной промышленности, и именно по этой причине великий русский ученый ратовал за «разумный протекционизм»³, актуальный в условиях сравнительной слабости российских производителей – и только до тех пор, пока они не наберут силу, чтобы самостоятельно соперничать с иностранцами.

² См. например, в работе «Заветные мысли»: «Мне лично известен тот факт, что при устройстве одного из первых зеркальных заводов в России около 1890 г. бельгийские производители зеркал понизили свои цены для России до невозможности русского производства и остались в барышах не только потому, что сбыли заготовленный уже товар, но и потому, что убили начавшийся русский завод» [Менделеев, 2021. С. 114].

³ «В золотой середине умеренного и разумного протекционизма, по моему мнению, а не в крайностях противоречий должно ждать впереди правильного исхода...» [Менделеев, 2021. С. 371].

Что же до нынешних времен, то нельзя не отметить, что своего рода «фундамент» глубокой импортозависимости был заложен еще в 1970-е годы, когда советское правительство приняло решение о закупках за рубежом оборудования и технологий (с использованием выручки от экспорта энергоносителей) для целого ряда крупнотоннажных химических производств – аммиака, метанола, базовых полимеров и проч. Именно тогда и сложилась связка импорта оборудования и технологий с импортом разнообразных компонент, необходимых для реализации этих технологий – катализаторов, реагентов, компаундов, систем управления процессами, программных средств и проч. В результате же в значительной степени оказались ненужными соответствующие виды продукции (и услуг), которые производились или могли выпускаться отечественными предприятиями. В число «пострадавших» попали и многие производства средне- и малотоннажных химических продуктов.

Поэтому при значительном избытке (по сравнению с внутренним спросом) производства крупнотоннажных пластмасс, а также метанола, аммиака и азотных удобрений на рынке технологически сложных, средне- и малотоннажных продуктов имеет место очень непростая ситуация, что обуславливает высокую степень импортозависимости (более подробно см. [Крюков, Шмат, 2023]).

Что же такое «малая химия»?

Рассмотрим поближе ситуацию, сложившуюся в «малой химии». Что это за подотрасль химического комплекса?

Прежде всего, отметим, что не существует строгой коммерческой классификации химических продуктов по критерию масштабов производства. С большой степенью условности, исходя из показателей общих объемов производства, единичной мощности оборудования и стоимости продукции, химическую промышленность (включая нефтегазохимию) принято делить на три основных сегмента: крупно-, средне- и малотоннажные производства (продукты). При этом имеют место разнонаправленные кратно-порядковые различия между классами по значениям показателей (табл. 1).

Однако нужно признать, что классификация химических продуктов по признакам масштабов производства и стоимости не вполне раскрывает особенности сегментов химической промышленности, поскольку не дает явного представления об их технологической и экономической сложности, особенностях ведения бизнеса. В частности, с финансово-экономической

точки зрения акцент на тоннаже указывает, в сущности, лишь на затруднительность реализации в «малой химии» эффекта масштаба, который работает на сокращение издержек и играет очень большую роль в крупнотоннажном производстве.

Таблица 1. Классификация химических производств по объемам выпуска продукции

| Класс по объемам производства | Размер рынка, млрд долл. | Единичная мощность производства, тыс. т/год | Количество наименований продуктов | Цена единицы продукции, долл./кг |
|---|--------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------------|
| Малотоннажная химия (Fine chemicals) | ~ 100 | < 50 (или < 10) | ~ 100 тыс. | 5–10 |
| Среднетоннажная химия (Specialty chemicals) | ~ 1100 | < 150 | ~ 10 тыс. | 1,5–5 |
| Крупнотоннажная химия (Commodity chemicals, Bulk chemicals) | ~ 1400 | > 150 | ~ 200 | 0,5–1,5 |

Источник. [Становление..., 2021; Малотоннажная..., 2022; Нефтегазохимия..., 2021].

Неслучайно поэтому в классификациях химических продуктов, которые можно найти в зарубежной литературе, основной акцент делается прежде всего на их свойствах, назначении и характере применения, которые являются первичными и определяют масштабы производства и потребления. При этом товарные классификации могут включать и характеристики ведения бизнеса (табл. 2).

Разграничение классов продукции в химической промышленности за рубежом изначально исходит из важных различий между потребительскими товарами (продуктами, не требующими дальнейшей обработки перед использованием конечным потребителем, которого легко идентифицировать) и товарами производственного назначения (продуктами, удаляющимися в технологической последовательности, по меньшей мере, на одну стадию, а обычно и намного дальше, от конечного потребителя). У товаров производственного назначения, в отличие от потребительских, диффузионная сеть, отражающая распределение по направлениям переработки и применения, как правило, значительно сложнее и обширнее.

Таблица 2. Обобщенная бизнес-классификация химических продуктов

| Класс | Основные характеристики продукта | Основные характеристики бизнеса по стадиям |
|---|--|---|
| Commodity («Товар», «Сырьевой химикат», «Крупнотоннажный химикат») | Недифференцированный. Продается повсеместно по одинаковой спецификации («из чего они состоят»). Производится в больших объемах, часто из собственного сырья. Широко используется многими потребителями, при этом часто значительная часть объема продаж приходится на небольшое число покупателей | <p>1. НИОКР → Разработка технологических процессов.</p> <p>2. Производство → Большие мощности специализированных заводов (цехов).</p> <p>3. Маркетинг → Большие объемы рынка, несколько крупных клиентов. Незначительное техническое обслуживание.</p> |
| Pseudo-Commodity / Branded Commodity («Фирменный товар», «Фирменный крупнотоннажный химикат») | Дифференцированный. Производится в больших объемах, часто из собственного сырья. Основная доля продаж часто приходится на несколько крупных клиентов. Стандартизируется с учетом характеристик (свойств) продукта, а не спецификации состава | <p>Небольшой тестовый маркетинг.</p> <p>Низкая цена, чувствительная к общему состоянию экономики.</p> <p>Обширные маркетинговые исследования, направленные на прогнозирование спроса и цен</p> |
| Specialty chemicals («Специальные химикаты», «Средне- и малотоннажные химикаты») | Дифференцированный. Производится в сравнительно небольших объемах. Разрабатывается для удовлетворения конкретных потребностей клиентов. Более важны не спецификации, а свойства продукта («на что они пригодны»). Часто распространяется среди относительно большого числа клиентов при относительно небольших объемах закупок у каждого | <p>1. НИОКР → Возможности применения и полевые испытания.</p> <p>2. Производство → Небольшие, гибкие заводы по производству нескольких продуктов.</p> <p>3. Маркетинг → Небольшие размеры рынка, множество клиентов.</p> |
| Fine chemicals («Тонкие химикаты», «Малотоннажные химикаты») | Недифференцированный. Обычно производится для одного или нескольких конечных применений в соответствии с установленными стандартами и спецификациями («каковы они есть»). Производится в небольших объемах. Часто продается небольшому числу покупателей, каждый из которых приобретает в умеренных или малых объемах | <p>Высокий уровень технического обслуживания.</p> <p>Высокая значимость тестового маркетинга.</p> <p>Цена высокая, волатильность низкая.</p> <p>Маркетинговые исследования, ориентированные на изучение индивидуальных потребностей клиентов</p> |

Источник. [Brennan, 2020; Pollak, 2007].

Следующее важное разграничение, которое проводится между классами (видами) химикатов, указывает на то, являются ли они дифференцированными или недифференцированными. Химический продукт считается недифференцированным, если имеет определенный химический состав и заданные характеристики (в соответствии со стандартами или спецификациями) независимо от его производителя. Если продукт отдельно взятого производителя (или группы производителей) обладает какими-либо отличительными особенностями по сравнению с аналогами от конкурентов, он является дифференцированным. Дифференциация продукта может достигаться путем различий в химических и физических свойствах, а также другими способами – присутствием в составе каких-либо специфических добавок, различиями в способах упаковки или даже элементами технического обслуживания. При покупке-продаже недифференцированного продукта ориентируются на его общеустановленные спецификации, а в случае с дифференцированным продуктом – на его заявленные конкретные характеристики.

Что же касается указанных в таблице 2 классов химикатов, можно отметить следующие моменты:

- не существует абсолютно четких и общепринятых границ между разными классами, они весьма размыты, подвижны и могут по-разному определяться и интерпретироваться;
- как «истинные сырьевые химикаты» (Commodity), так и химикаты тонкой очистки идентифицируются в соответствии со спецификациями (потребители знают, как их использовать, лучше, чем поставщики), являются продуктами производственного назначения;
- специальные химикаты идентифицируются в соответствии с потребительскими свойствами (поставщики должны предоставлять информацию о продукте) и применяются в основном за пределами самой химической промышленности, часто продаются под торговыми марками;
- различие между тонкими и специальными химикатами очень четкое – для первых важно то, «что они собой представляют» («из чего состоят»), а для вторых – «что они могут делать» («на что пригодны»);
- что касается объемов производства и цен, то разделительные линии для тонких химикатов находятся на отметках около 1 тыс. т/год и 10 долл./кг, цены на крупнотоннажные химикаты не превышают 1–2 долл./кг и являются циклически волатильными и рыночно прозрачными [Brennan, 2020; Pollak, 2007; Fine and Specialty, 2021].

Выстраиваемая таким образом классификация полезна для понимания различий в бизнес-характеристиках различных типов продуктов как с точки зрения прогнозирования рынка, так и для обоснования стратегий развития производства, маркетинга, исследований и разработок.

Немалый рынок «малой химии»

Сразу оговоримся, что однозначных оценок масштабов рынка средне- и малотоннажной химической продукции не существует. Прежде всего, из-за различий в методологии расчетов, на которых строятся те или иные маркетинговые исследования (в частности, неодинаково могут интерпретироваться состав классов специальных и тонких химикатов).

Оценки размеров мирового рынка специальных химикатов варьируются в широких пределах: примерно от 270–360 до 630–800 млрд долл. Общим же во всех случаях является прогноз дальнейшего роста со среднегодовым темпом 4–6%⁴. Величина рынка тонкой химии существенно меньше и оценивается в 180–200 млрд долл., а ожидаемый среднегодовой темп прироста в предстоящие 5–10 лет несколько выше – от 5,7 до 6,8%⁵. Таким образом, суммарно нынешние объемы мирового производства специальных и тонких химикатов можно оценить в 0,5–1 трлн долл. Есть и другие оценки. Например, по данным информационной платформы Statista за 2022 г., размеры рассматриваемого рынка

⁴ Global Specialty Chemicals Market 2023–2032. Custom Market Insight, 2022. URL: <https://www.custommarketinsights.com/report/specialty-chemical-market/> (дата обращения: 28.02.2024).

Specialty Chemical Market Analysis and Forecast 2023–2027. Technavio, 2023. URL: <https://www.technavio.com/report/specialty-chemicals-market-industry-analysis> (дата обращения: 28.02.2024).

Specialty Chemicals Market by Type, Application and Region – Global Forecast to 2028. Markets and Markets, 2023. URL: <https://www.marketsandmarkets.com/Market-Reports/global-specialty-chemicals-165.html#:~:text=The%20global%20specialty%20chemicals%20market,multiple%20chemicals%20within%20the%20category> (дата обращения: 28.02.2024).

Specialty Chemicals Market Share, Size, Trends, Industry Analysis Report; By Product; By Function; By Region; Segment Forecast, 2022–2030 (2022). Polaris Market Research. URL: <https://www.polarismarketresearch.com/industry-analysis/specialty-chemicals-market> (дата обращения: 28.02.2024).

⁵ Fine Chemicals Market – Forecast 2024–2030. IndustryARC, 2023. URL: <https://www.industryarc.com/Report/15895/fine-chemicals-market.html> (дата обращения: 28.02.2024).

Fine Chemicals Market Report Overview. Business Research Insights. Feb. 05, 2024. URL: <https://www.businessresearchinsights.com/market-reports/fine-chemicals-market-109560> (дата обращения: 28.02.2024).

Fine Chemicals Market Outlook 2023 to 2033. Future Market Insights, 2023. URL: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/fine-chemicals-market> (дата обращения: 28.02.2024).

в глобальном масштабе превышают 1,6 трлн долл.⁶ В любом случае речь идет об очень и очень немалых величинах, и в целом на сегмент средне- и малотоннажных видов продукции приходится около 30% мирового химического рынка [Fine and Specialty, 2021].

Имеет место серьезная пространственная стратификация совокупного мирового рынка «малой химии»: по данным Statista, около 70% производства и потребления сосредоточено в Азии (при этом рыночная доля одного только Китая достигает 60%); удельный вес Северной Америки и Европы в производстве составляет примерно по 14%, а в потреблении соответственно 15 и 12%⁷. Общее лидерство Китая и Азии в целом определяется их позициями в производстве и потреблении специальных химикатов, тогда как в сегменте тонкой химии доминируют Европа и Северная Америка, имея примерно равные доли по 30% [Fine and Specialty, 2021]. Агентство S&P дает заметно отличающиеся цифры, характеризующие пространственную структуру рынка специальных химикатов в стоимостном выражении: Азия – около 50% (из них Китай – 26%), Северная Америка – 22%, Западная Европа – 15%⁸. Но в любом случае общая диспозиция, отражающая лидерство Азиатского, Североамериканского и Европейского макрорегионов, остается неизменной.

В корпоративной структуре рынка «малой химии» присутствуют три основных класса «игроков», дающих примерно одинаковый вклад в общую стоимость выпускаемой продукции:

1) крупнейшие производители (~20 компаний) с выручкой более миллиарда долларов. В их числе как структурные подразделения или зависимые компании многопрофильных химических гигантов (BASF, Dow, Sumitomo Chemical и др.), так и специализированные (Evonik Industries, Solvay, DuPont, Clariant и др.) – почти половина из них имеет европейскую «прописку», остальные – азиатскую и североамериканскую. Практически все они входят в Топ-50 крупнейших химических компаний мира, а BASF возглавляет этот рэнкинг, составляемый журналом Chemical & Engineering News [Tullo, 2022];

⁶ Sales of fine and specialty chemicals worldwide in 2022, by leading country (2023). Statista. Dec. 22. Available at: <https://www.statista.com/statistics/1344883/global-fine-and-specialty-chemical-sales-by-country/> (accessed 28.02.2024).

⁷ Там же.

⁸ Overview of the Specialty Chemicals Industry. S&P Global, 2023. URL: <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/ci/products/specialty-chemicals-industry-scup.html> (дата обращения: 28.02.2024).

2) крупные и средние – обычно специализированные – компании (несколько десятков) с оборотами в сотни миллионов долларов. Абсолютное большинство из них находятся в Китае и США, входят в число 500 крупнейших химических компаний мира, по версии международной консалтинговой компании Daydream GmbH⁹;

3) малые независимые компании (несколько тысяч) с годовыми объемами выручки менее 100 млн долл. и в подавляющем своем большинстве – азиатские. В Китае, в частности, на долю подобных компаний, выпускающих свыше 20 тыс. наименований продукции, приходится около половины общих объемов химического производства, и по сравнению с 2007 г. эта доля возросла почти вдвое [Chen, Luedi, 2019].

Мелкие компании обычно специализируются на выпуске ограниченного ассортимента продукции, обслуживают нишевый рынок и зачастую работают на принципах контрактного производства (нанимаются для выработки конкретных химических веществ от имени более крупного заказчика), образуя особый класс участников рынка [Qasim, 2023]. Однако, несмотря на малые размеры, производители такого типа вносят значительный вклад в общие показатели химической промышленности. Например, в США насчитывается около 9 тыс. химических компаний, владеющих свыше 11 тыс. предприятий, более трети из которых контролируется малыми и средними компаниями (с персоналом менее 500 человек); а в сфере «малой химии», выпускающей 70 тыс. видов продукции, под контролем малых и средних компаний находится почти 90% предприятий¹⁰.

Россия занимает весьма скромное место на мировом рынке специальных и тонких химикатов – менее 12 млрд долл., или 0,7%, по показателям производства продукции в 2022 г.¹¹ Наша доля в этом сегменте примерно втрое меньше, чем на мировом химическом рынке в целом. Общая стоимость импорта специальных и тонких химикатов достигала в 2019 г. 7,4 млрд долл.¹², а нетто-импорт в 2022 г., по данным

⁹ Daydream Topchem 500: Who are the global Top 500 chemical and material companies? Daydream GmbH. June 8, 2023. URL: <https://www.daydream.eu/global-top-500-chemical-material-companies/> (дата обращения: 28.02.2024).

¹⁰ Chemical Sector Profile (2019). U.S. Cybersecurity and Infrastructure Security Agency (CISA). Available at: https://www.cisa.gov/sites/default/files/2023-02/chemical_sector_profile_final_508_2022_0.pdf (accessed 28.02.2024).

¹¹ Sales of fine and specialty chemicals worldwide in 2022, by leading country (2023). Statista. Dec. 22. Available at: <https://www.statista.com/statistics/1344883/global-fine-and-specialty-chemical-sales-by-country/> (accessed 28.02.2024).

¹² Russian Specialty Chemicals Market. Chemical Market Forecast, 2021. URL: <https://chemicalmarketforecast.com/russian-specialty-chemicals-market/> (дата обращения: 28.02.2024).

Statista, можно оценить в 2,8 млрд долл.¹³ В предпандемийный период доля тонкой химии в объемах выпуска отечественной химической промышленности не превышала 10–15%. В настоящее время подотрасль представлена всего 12 малотоннажными предприятиями, которые не выдерживают конкуренцию с мировым рынком. Для сравнения: в СССР в 1980-х годах производством сложных химических веществ занималось около 30 заводов, которые выпускали продукцию примерно по 12 тысячам номенклатурных позиций¹⁴.

Один из главных факторов сложности в развитии отечественной «малой химии» – узость внутреннего рынка. Слишком малый спрос приводит к тому, что продукты среднетоннажной химии (по мировым меркам) в России становятся малотоннажными – востребованные объемы их производства могут измеряться не десятками тысяч тонн, а тоннами или даже десятками-сотнями килограммов [Савельева и др., 2022]. Как результат, наблюдается своего рода «анти-эффект» масштаба, снижается экономическая эффективность производства и инвестиций.

Очевидная слабость позиций на мировом рынке, в сущности, является лишь «количественным» подтверждением тех сложных проблем, которые имеют место в отечественной средне- и малотоннажной химии. Преодоление проблем и трудностей должно происходить в рамках ускоренного развития данной подотрасли химического комплекса с учетом особенностей уже пройденного пути, на основе тщательного анализа имеющегося опыта и с использованием всех его позитивных аспектов.

Два пути развития «малой химии»

Рассуждая о проблемах, возможностях и направлениях дальнейшего развития «малой химии» в России, полезно оглянуться в прошлое и посмотреть, какими историческими путями шло становление и развитие данной подотрасли химической промышленности. Ориентируясь на имеющиеся в мире прецеденты, в самом общем виде

¹³ Leading countries in consumption of fine and specialty chemicals worldwide in 2022 (2023). Statista. Dec. 22. Available at: <https://www.statista.com/statistics/1345158/global-fine-and-specialty-chemicals-consumption-by-country/> (accessed 28.02.2024).

Sales of fine and specialty chemicals worldwide in 2022, by leading country (2023). Statista. Dec. 22. Available at: <https://www.statista.com/statistics/1344883/global-fine-and-specialty-chemical-sales-by-country/> (accessed 28.02.2024).

¹⁴ Слехуова В. Тонкая химия: почему ее не удается импортозаместить // Плюс Один. 2023. 10 марта. URL: <https://plus-one.ru/manual/2023/03/10/tonkaya-himiya-pochemu-ee-ne-udaetsya-importozamestit?ysclid=lt4iczoon301591082> (дата обращения: 28.02.2024).

можно указать на два различающихся пути, условно определив их как «параллельный» и «последовательный».

«Параллельный» путь, обычно эволюционный, присущ старым промышленным странам, где «малая химия» развивалась как самостоятельная подотрасль химического комплекса (решая свои специфические задачи по обеспечению рынка разнообразными продуктами) наравне и во взаимосвязи с крупнотоннажными производствами. Зарождение отрасли специальных (среднетоннажных) химикатов в 1860–1870-х годах обычно связывают с развитием производства красителей и ассоциируют с деятельностью немецкой компании BASF [Storck, 2004]. История тонкой (малотоннажной) химии восходит к самому концу 1800-х годов, когда ранняя химическая промышленность эволюционировала от производства красителей и взрывчатых веществ к выпуску фармацевтических средств, т.е. когда фармацевтика перешла на «промышленные рельсы» и розничные аптеки, по большей части, перестали разрабатывать собственные препараты [Mullin, 2004]. С конца 1970-х стартовал современный этап в развитии тонкой химии, когда в бизнес-процессе в отношении особо сложных видов продукции важную роль стало играть контрактное производство на заказ [Storck, 2004].

Нельзя не отметить, что промышленная «малая химия» как таковая появилась задолго до возникновения крупнотоннажных нефтегазохимических производств (полимеров и продуктов органического синтеза, синтетического метанола, аммиачных продуктов на основе нефтегазового сырья). Тем не менее между «малой» и крупнотоннажной химией была и остается тесная взаимосвязь: в «недрах» крупнотоннажных химических производств формируется сырьевая база для получения средне- и малотоннажных продуктов, а в обратном направлении «малая химия» дает многие специальные компоненты для реализации технологических процессов и получения продукции с заданными свойствами (катализаторы, реагенты, пластификаторы, наполнители и проч.).

«Последовательный» путь развития «малой химии» связан с модернизацией химической промышленности на базе существующих крупнотоннажных производств. Его практическую реализацию можно наблюдать как в странах с ресурсной экономикой – ведущих экспортерах нефти и газа, так и в «новых» промышленных странах (преимущественно азиатских), где на начальной стадии индустриализации был создан мощный нефтегазохимический upstream (производство базовых крупнотоннажных полимеров и продуктов органического синтеза).

Главными целями при таком подходе становятся достраивание цепочек создания стоимости, квалифицированная утилизация побочной продукции крупнотоннажных производств, обеспечение продуктово-технологической независимости (в частности, от импорта продуктов «малой химии», используемых в самой химической промышленности). В результате к сегменту химического upstream'а присоединяется более или менее обширный и разветвленный сегмент downstream (рис. 1).



Источник. Fine Chemicals. Investment Opportunities in Korea (2015). Seoul, KOTRA Invest Korea. 36 p.

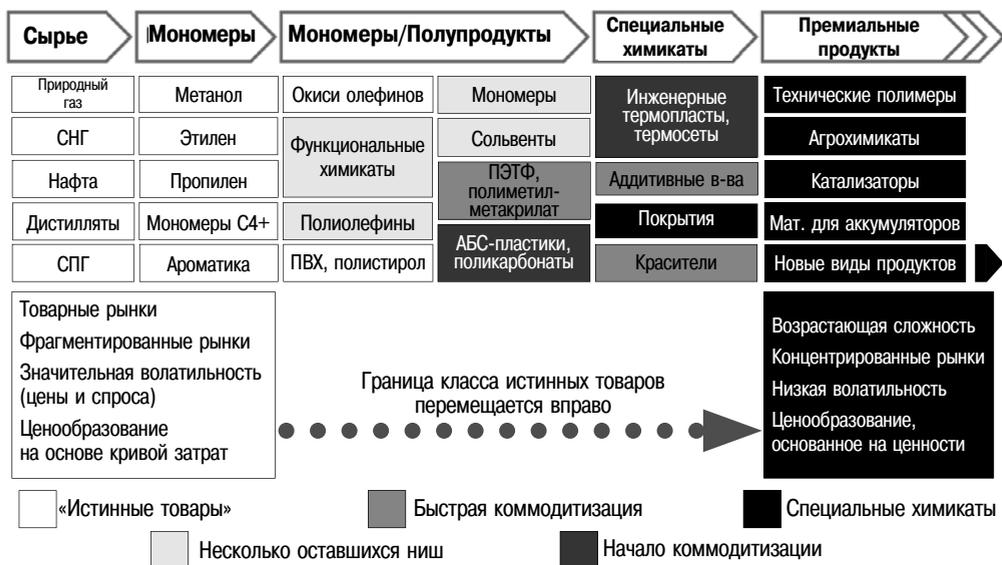
Рис. 1. Позicionирование средне- и малотоннажной химии в результате развития по «последовательному» пути

В результате движения разными путями складывается в большей или меньшей степени различающееся позиционирование «малой химии» в общей структуре химической промышленности. «Малая химия» становится либо сравнительно самостоятельной подсистемой в рамках отраслевого комплекса, тесно связанной с другими подсистемами и внешней средой (рынком, сферой потребления химикатов), либо образует своего рода надстройку над «фундаментом» крупнотоннажной химии для повышения ценности производимой продукции и выхода на рынки конечного потребления.

Важная современная тенденция в развитии химической промышленности, непосредственно затрагивающая «малую химию» – так называемая «коммодитизация», т.е. процесс превращения продуктов из элитных

(специализированных) в общедоступные («истинные») товары. Данный процесс заметно активизировался и ускорился в последние 20 лет, что стало результатом повышения доступности сложных химических технологий (в том числе вследствие их удешевления), развития компетенций у многих новых производителей (в основном из азиатских стран), а также расширения масштабов рынка и изменения характера взаимодействий между продавцами и покупателями (последних все больше интересует цена, а не специфические свойства продуктов).

Коммодитизация, сопровождающаяся ростом общих объемов выпуска продукции и единичных производственных мощностей, влечет за собой снижение доходности и выводит на первый план конкурентоспособность по затратам. Этот процесс в отношении современного ассортимента химикатов будет ускоряться и в дальнейшем, но на его фоне будут появляться новые, более сложные продукты, расширяющие сегмент средне- и малотоннажной химии. Так граница, разделяющая классы крупнотоннажных химических продуктов («истинных товаров», Commodity) и специальных и тонких химикатов (Specialty, Fine chemicals), будет сдвигаться все дальше от начала технологической цепи химического производства (рис. 2) [Böringer, Simons, 2016].



Источник. [Böringer, Simons, 2016].

Рис. 2. Сдвиг границы класса «истинных товаров»

Что же касается отечественной «малой химии», то в ее развитии имеет место сочетание свойств обоих названных выше путей. Исторически (в конце XIX – начале XX века) становление и раннее развитие химической промышленности в России имело черты, схожие с теми, что были характерны для ведущих мировых экономик – с поправкой на более низкий уровень, слабое использование имевшейся сырьевой базы, множество диспропорций, отсутствие многих важных подотраслей [Шахнович, 2022]. В советский период, хотя химической промышленности и уделялось повышенное внимание со стороны государства, развитие отрасли шло неравномерно, с чередующимися всплесками и замедлениями. Труднее всего приходилось «малой химии», но тем не менее по целому ряду ключевых продуктовых позиций (например, промышленных катализаторов) уже в 1970-е годы подотрасль практически полностью обеспечивала потребности страны [Разработка, 1974].

Многое изменилось после распада СССР вследствие трансформационного кризиса экономики в 1990-е годы и экономического подъема 2000-х годов с креном в сторону широкомасштабного импорта технологий, оборудования, сложных видов промышленной продукции и услуг. Как результат, «малая химия» оказалась в трудной ситуации, для преодоления которой необходимо резкое ускорение развития в модернизационном формате (хотя надо признать, что уже в 1980-е годы в подотрасли начали вызревать предпосылки для перехода на модернизационный, догоняющий путь развития). Должны быть восполнены отсутствующие (а во многих случаях возрождены утраченные) элементы «малой химии», а фундамент производств крупнотоннажной продукции (особенно полимерной) достроен соответствующей по масштабам подсистемой downstream.

Как преодолеть слабости отечественной «малой химии»?

Сейчас развитие химической промышленности, равно как и всей российской экономики, приобрело ярко выраженный характер модернизации, нацеленной, кратко говоря, на ослабление сырьевой зависимости и переход к инновационно-технологической модели роста. Цели эти не новы, но современная специфика, связанная с внешним санкционным давлением, требует проведения ускоренного импортозамещения, причем в технологически наиболее сложном сегменте химпрома – в средне- и малотоннажной химии. В политике и практике импортозамещения можно выделить две основные задачи (или направления): возрождение утраченного (производств, что были разрушены или крайне слабо развивались после распада СССР) и создание принципиально нового (производств,

у которых в нашей стране еще не было аналогов). И то, и другое неизбежно подразумевает преодоление технологического отставания.

Для ускоренного развития «малой химии» в современных условиях требуется мощная государственная поддержка – этой точки зрения придерживается научное сообщество, все эксперты, аналитики и специалисты отрасли. Возможность реализации практически всех известных инвестиционных проектов в «малой химии» рассматривается в контексте применения различных мер государственной поддержки и стимулирования. Причем нужно содействовать и расширению производства как такового, и «подстегивать» научные исследования и разработки, сферу проектирования, инжиниринга, технологического обслуживания. И тут требуются различные инструменты воздействия, учитывающие разную степень коммерциализации субъектов стимулирования и неодинаковые временные горизонты получения экономической отдачи.

В краткосрочном аспекте государство фактически должно демпфировать нынешнюю экономическую неэффективность «малой химии», субсидировать чрезмерно высокие издержки, возникающие по причинам как технологического, так и экономического характера. Но это во многом вынужденная мера, к которой приходится обращаться для решения задач ускоренного импортозамещения, не терпящего отлагательства. Стратегическая же задача состоит в постепенном, но решительном (в духе менделеевского «постепенства»¹⁵) формировании комплекса предпосылок – научно-технологических, экономических, институциональных – для полноценного экономически выгодного развития «малой химии». В средне- и малотоннажной химии можно и нужно выигрывать конкуренцию – даже у китайских компаний с их, как многие думают, «чудовищно» низкими издержками производства.

Поэтому среди всех предпосылок, необходимых для динамичного и устойчивого развития «малой химии», на первом месте стоят **предпосылки научно-технологические**. Ведь именно качество технологий оказывает определяющее воздействие на уровень издержек производства в этом сегменте химической промышленности. По мере решения сиюминутных задач вектор государственной поддержки должен решительным образом смещаться от производства как такового к созданию конкурентоспособных технологий «малой химии».

¹⁵ «... В самом понятии о постепенности видны разумность, воля и неспешное достижение цели... Был и остаюсь «постепеновцем», хотя и не думающим всегда держаться пословицы: “Тише едешь – дальше будешь”» [Менделеев, 2021. С. 239].

По-видимому, магистральный путь технологического развития связан с созданием и совершенствованием технологий гибких автоматизированных многоассортиментных производственных систем, что помимо всего прочего в значительной степени позволяет ослабить ограничения «малой химии» по реализации эффекта масштаба производства. В указанном направлении – с ориентацией на создание наибольших модульных заводов, обладающих свойствами множественной гибкости (рис. 3), – идет развитие промышленных технологий специальной и тонкой химии в странах Евросоюза. В частности, уже реализован пилотный проект F³-Factory (Flexible, Fast and Future Factory / Гибкая, Быстрая Фабрика Будущего), запущенный в 2009 г. консорциумом с участием 25 партнеров из 9 стран ЕС, включая ведущие химические компании (Bayer, BASF, Evonik) и ряд научно-исследовательских организаций [Kranenburg van et al., 2015].



Источник. [Kranenburg van et al., 2015].

Рис. 3. Концепция множественной технологической гибкости производств «малой химии» в составе небольших модульных заводов

Но нельзя не отметить, что концепция гибкого многоассортиментного химического производства на основе модульных установок отнюдь не нова для нашей страны – еще в 1970–1980-х годах под руководством академика В.В. Кафарова были инициированы активные работы по созданию методологии проектирования гибких, легко перенастраиваемых

производств [Егоров и др., 2021]. В одной из статей В.В. Кафарова, ставшего основателем нового научного направления – «кибернетики химико-технологических процессов», – говорится: «... *Химическая технология, впитав в себя методы кибернетики и системного анализа, претерпела колоссальные изменения как в научном, так и в прикладном отношении. Сейчас она являет собой фундаментальную дисциплину, использующую автоматизированные системы научных исследований (АСНИ) на всех уровнях от лабораторного стола до производства и служащую базой внедрения систем автоматизированного проектирования (САПР), оптимизации технологических процессов и производств... Это позволило также создать предпосылки построения гибких (перенастраиваемых) автоматизированных производственных систем (ГАПС), дающих огромный экономический эффект для многоассортиментных малотоннажных химических производств*» [Кафаров, 1988. С. 70].

Проблемы преодоления технологического отставания с расширением и повышением эффективности собственного технологического базиса (включая как сферу НИОКР и программно-цифровых решений, так и специализированное машиностроение) и развития сложных средне- и малотоннажных химических производств вполне решаемы, поскольку в России для этого есть и потенциальные возможности, и определенные заделы – вопрос лишь в сроках и затратах на решение. Схожими могут быть и некоторые алгоритмы решения, поскольку производство многих видов продукции имеет технологическое родство. Следует разобраться с тем, что мы уже умеем, можем и знаем, как производить, т.е. провести своего рода инвентаризацию технологий и производств, а далее – оценить, что из имеющихся производств и технологий может тиражироваться и/или быть адаптировано для выпуска новых видов продукции. Думается, во многом правы те специалисты отрасли, которые полагают, что *«по технологиям надо просто взять учебники 60–70-х годов. Все, что предлагается, у нас уже было. И оборудование, и схемы расписаны, и режимы, и катализаторы. Это было вырезано, но теперь мы должны все реанимировать»*¹⁶.

В числе **экономических предпосылок**, по-видимому, наиболее значимые связаны с организацией бизнеса и созданием продвинутой бизнес-инфраструктуры (экосистемы), облегчающей компаниям «малой химии» привлечение инвестиций и кадров, взаимодействие с поставщиками и покупателями, подсистемой НИОКР и проч.

¹⁶ Авакян Д. «Надо просто взять учебники 60–70-х годов»: Татарстан готовится спасти малую химию за 200 миллиардов? // БИЗНЕС Online. 2022. 31 авг. URL: <https://www.business-gazeta.ru/article/561870?ysclid=lt6w2qnh6x287511561> (дата обращения: 28.02.2024).

Крупные химические компании (как многопрофильные, так и специализированные) могут создавать внутрикорпоративную бизнес-инфраструктуру, «обслуживающую» все подразделения и позволяющую рационализировать издержки, но малые производители лишены такой возможности – для них экосистема бизнеса является частью внешнего окружения, поэтому важно, чтобы оно было благоприятным для развития. Китай, равно как и другие азиатские страны, показывает пример массового успеха малых химических компаний, работающих в пространстве индустриальных и технологических парков, предоставляющих полный комплекс услуг, которые требуются бизнесу (в том числе инновационному). В сравнительно невыгодном положении находятся мелкие производители тонкой химии, расположенные за пределами химических парков, поэтому китайское правительство поддерживает перемещение этих предприятий в парки или их закрытие [Pflug, 2020].

Вообще говоря, нам никто не мешает использовать и тиражировать подобный опыт, адаптировать его с учетом отечественных экономических реалий и задач развития «малой химии» – в нем нет никаких технологических ноу-хау. Появились уже и наметки реализации подобных планов, предусматривающие создание нескольких центров химического производства, ориентированных на специальную, средне- и малотоннажную химию по 500 наименованиям продукции в Усолье-Сибирском (Иркутская обл.), Нижнекамске (Татарстан) и Свободном (Амурская обл.)¹⁷.

Следующим шагом может стать формирование и внедрение в российской химической промышленности платформенных моделей ведения бизнеса. Но это трудный и противоречивый путь со множеством «подводных камней», о чем свидетельствует опыт европейских стран, где сейчас происходит «переоценка ценностей» в развитии химпрома. Его следствием может стать снижение конкурентоспособности крупных активов и их разнообразных конгломератов, ориентированных на экономию за счет масштабов производства и синергии. Акцент смещается в сторону взаимодействий (по вертикали и горизонтали), разностороннего сотрудничества сравнительно небольших операционных субъектов [Jenner, Neumann, 2018].

Наконец, среди *институциональных предпосылок* главную роль должны играть планирование и координация по всей цепочке от фундаментальных научных исследований до реализации коммерческих проектов на базе отечественных научно-технологических разработок. Плюс к этому должны работать и обычные для рыночной экономики институты развития.

¹⁷ Итоги развития химической отрасли в РФ в 2023 году // Деловой профиль. 2023. 29 дек. URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/itogi-razvitiya-khimicheskoy-otrasli-v-rf-v-2023-godu/?ysclid=lt8et2w5mp363305954> (дата обращения: 28.02.2024).

Государство уже делает немало для поддержки и ускорения развития химпрома – и прежде всего в области средне- и малотоннажной химии¹⁸. Согласно последним опубликованным данным, только за 2022 г. предприятия отрасли получили поддержку почти на 30 млрд руб., по итогам 2023 г. объем господдержки, оказанной через субсидирование НИОКР, инструменты Кластерной инвестиционной платформы и Фонда развития промышленности, составил около 16,5 млрд руб. На 2024–2025 гг. предусмотрено 5 млрд руб. на НИОКР и субсидирование кредитов на инвестиционные проекты в сфере «малой химии»¹⁹. Но учитывая большие проблемы отечественной «малой химии», этого, по-видимому, недостаточно. Необходимо не только и не столько расширять масштабы государственной поддержки, сколько повышать ее качество и действенность.

Прежде всего, требуется усилить планово-координационные функции. Уже сейчас на уровне федеральных правительственных ведомств разработаны и приняты планы развития и «дорожные карты» импортозамещения в химической промышленности и нефтегазохимии, но возникают вопросы относительно их согласованности. Эти планы охватывают сотни укрупненных товарных позиций, но организовать все необходимые производства без тщательной координации и адресного планирования будет, по всей видимости, крайне затруднительно

Наверное, имеет смысл еще раз повнимательнее посмотреть на опыт, накопленный во времена плановой экономики, в частности, опыт разработки и реализации комплексных научно-технических программ и специальных планов по разворачиванию производства дефицитных видов химической продукции. Можно в качестве примера привести программу «Реактив», в которой в 1983–1995 гг. участвовало более 100 вузов, НИИ и 20 промышленных предприятий разного масштаба и в результате выполнения которой было создано более 10 специализированных цехов, производств и опытных заводов, разработаны методики получения более 20 тыс. заказных химических реактивов [Удалова, 2022]. В 1981–1987 гг. на правительственном уровне составлялись и ежегодно обновлялись списки дефицитных химических соединений и материалов (сначала по 200, а затем по 100 позициям) для первоочередного создания и развития производства на отечественных предприятиях. Устанавливались жесткие

¹⁸ Анализ стимулирующих инструментов и мер приведен в одной из наших предыдущих работ [Крюков, Шмат, 2023].

¹⁹ Итоги развития химической отрасли в РФ в 2023 году // Деловой профиль. 2023. 29 дек. URL: <https://delprof.ru/press-center/open-analytics/itogi-razvitiya-khimicheskoy-otrasli-v-rf-v-2023-godu/?ysclid=lt8et2w5mp363305954> (дата обращения: 28.02.2024).

сроки, выделялось финансирование – и такой целевой подход в планировании позволил добиться заметных успехов в развитии «малой химии» [Шахнович, 2022].

Важно при этом отметить, что постановка целей, обоснование и отбор номенклатурных позиций планов проходили в рамках дискуссионных научно-технических мероприятий с участием ведущих ученых и специалистов. Процесс реализации планов и программ подкреплялся экономическими стимулами, которые в условиях директивного планирования зачастую носили беспрецедентный, экспериментальный характер.

Сегодня государственное финансово-экономическое стимулирование в решении приоритетных научно-технических задач и в развитии производства – это нормальная практика. Важно, чтобы меры государственной поддержки целенаправленно и с высокой степенью надежности давали ожидаемый результат. А для этого, думается, есть смысл расширить (в дополнение к действующему механизму инвестиционных контрактов) контрактно-договорные инструменты взаимодействия между государством и теми «игроками», которые участвуют в процессах развития «малой химии», – перейти в том числе к контрактам с обязывающими условиями по результатам, срокам и финансированию (а не просто поддержанию стабильности условий хозяйственной деятельности), с бонусами и санкциями. Такого рода прямые контракты с элементами государственного заказа могут стать сильнодействующим средством для «лечения болезней и укрепления здоровья» отечественной средне- и малотоннажной химии.

В заключение хотелось бы отметить, что дальнейшее развитие «малой химии», равно как и нефтесервиса (имеющего очень схожие проблемы), требует решения задач двоякого рода.

В первую очередь должны быть до конца реализованы антикризисные меры краткосрочного характера, направленные на быстрое импортозамещение выпавших и выпадающих высокотехнологичных товаров и услуг иностранного происхождения. Порой – не считаясь с издержками, едва ли не «любой ценой», если речь идет о продуктах, критически значимых для нашей экономики.

Во вторую очередь, но не откладывая дело в «долгий ящик», необходимо приступить к созданию комплекса предпосылок, охватывающего большую группу научно-технологических, экономических и институциональных факторов, для перехода «малой химии» и нефтесервиса на путь устойчивого конкурентоспособного развития.

Вторая задача, конечно же, более сложна и имеет долговременный характер. Но для ее решения у нашей страны, несомненно, есть внутренние потенциальные возможности. Да и преимущества зарубежных конкурентов, ушедших, оставшихся и вновь приходящих, обусловлены зачастую не столько их силой и достоинствами (высоким качеством товаров и услуг, низкими ценами и т.п.), сколько нашими слабостями, т.е. отсутствием или слишком малыми масштабами производств, устроенных по современным стандартам и образцам. Ну, а собственные слабости мы должны преодолевать сами, вряд ли кто-нибудь нам в этом поможет.

Литература / References

- Егоров А.Ф., Савицкая Т.В., Михайлова П.Г. Современное состояние в области анализа, синтеза и оптимального функционирования многоассортиментных цифровых химических производств: аналитический обзор // Теоретические основы химической технологии. 2021. Т. 55. № 2. С. 154–187. DOI: 10.31857/S0040357121010061
- Egorov, A.F., Savitskaya, T.V., Mikhailova, P.G. (2021). The Current State of Analysis, Synthesis, and Optimal Functioning of Multiproduct Digital Chemical Plants: Analytical Review. *Theoretical Foundations of Chemical Engineering*. Vol. 55. No. 2. Pp. 225–252. (In Russ.). DOI: 10.1134/S0040579521010061
- Кафаров В.В. Перспективы развития химической технологии // Вестник Академии наук СССР. 1988. Т. 58. Вып. 5. С. 70–80.
- Kafarov, V.V. (1988). Prospects for the development of chemical technology. *Bulletin of the Academy of Sciences of the USSR*. Vol. 58. Is. 5. Pp. 70–80. (In Russ.).
- Крюков В., Шмат В. Развитие нефтегазохимии в России: новые вызовы, новые тренды // Энергетическая политика. 2023. № 9 (188). С. 40–61. DOI: 10.46920/2409–5516_2023_9188_40
- Kryukov, V., Shmat, V. (2023). Development of the petrochemical industry in Russia: new challenges, new trends. *Energy Policy*. No. 9 (188). Pp. 40–61. (In Russ.). DOI: 10.46920/2409–5516_2023_9188_40
- Малотоннажная химия: проблемы, решения // ИХТЦ. 23.05.2022. URL: <https://ect-center.com/blog/finechemicals-russia-2022?ysclid=lsyouqa9vv898740388> (дата обращения 28.02.2024).
- Low-tonnage chemistry: problems, solutions (2022). *Engineering Chemical Technology Center*. May 23. (In Russ.). Available at: <https://ect-center.com/blog/finechemicals-russia-2022?ysclid=lsyouqa9vv898740388> (accessed 02.28.2024).
- Менделеев Д.И. Заветные мысли. М.: Берлин: «Директ-Медиа», 2021. 516 с.
- Mendeleev, D.I. (2021). *Cherished thoughts*. Moscow / Berlin, Direct Media. 516 p. (In Russ.).

- Нефтегазохимия в России: возможности для роста. М.: Центр стратегических разработок, 2021. 75 с. URL: <https://www.csr.ru/ru/research/neftegazokhimiya-v-rossii-vozmozhnosti-dlya-rosta/> (дата обращения 28.02.2024).
- Petrochemistry in Russia: opportunities for growth* (2021). Moscow, The Center for Strategic Research. 75 p. (In Russ.). Available at: <https://www.csr.ru/ru/research/neftegazokhimiya-v-rossii-vozmozhnosti-dlya-rosta/> (accessed 02.28.024).
- Разработка и повышение качества промышленных катализаторов // Вестник Академии наук СССР. 1974. Т. 44. Вып. 10. С. 17–20.
- Development and improvement of the quality of industrial catalysts. (1974). *Bulletin of the Academy of Sciences of the USSR*. Vol. 44. Is. 10. Pp. 17–20. (In Russ.).
- Савельева Н.К., Созинова А.А., Ганебных Е.В., Байбакова Т.В., Фокина О.В., Беспятых В.И. Перспективы импортозамещения в малотоннажной химии // Журнал прикладных исследований. 2022. № 3–1. С. 59–64. DOI 10.47576/2712–7516_2022_3_1_59
- Savelieva, N., Sozinova, A., Ganebnykh, E., Baibakova, T., Fokina, O., Bespyatykh, V. (2022). Prospects for import substitution in small-tonnage chemistry. *Journal of Applied Research*. 1 (3). 59–64. (In Russ.). DOI: 10.47576/2712–7516_2022_3_1_59
- Становление, развитие и современное состояние малотоннажной химии // Учебный портал РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2021. URL: https://study.muctr.ru/pluginfile.php/300822/mod_resource/content/1/Современное%20состояние%20малотоннажной%20химии_ред.pdf?ysclid=lte5jisuvi160275366 (дата обращения 28.02.2024).
- The formation, development and current state of low-tonnage chemistry. (2021). *Educational portal of the D.I. Mendeleev Russian University of Chemical Technology*. (In Russ.). Available at: https://study.muctr.ru/pluginfile.php/300822/mod_resource/content/1/Modern%20constance%20low-tonnage%20chemic_ed.pdf?ysclid=lsoy2j6e7922357780 (accessed 02.28.2024).
- Удалова Е.А. Из истории успешной реализации комплексных межгосударственных программ в развитии производства малотоннажных химических продуктов // SOCAR Proceedings Special Issue. 2022. № 2. С. 53–61. DOI: 10.5510/OGP2022SI200752
- Udalova, E.A. (2022). From the history of the successful implementation of integrated interstate programs in the production of small-tonnage chemical products. *SOCAR Proceedings Special Issue*. No. 2. Pp. 53–61. (In Russ.). DOI: 10.5510/OGP2022SI200752
- Шахнович О.А. Малотоннажная химия России: история и перспективы // Лаборатория и производство. 2022. № 3–4. С. 24–38. DOI: 10.32757/2619–0923.2022.3–4.21.24.38
- Shakhnovich, O.A. (2022). Low-tonnage chemistry of Russia: history and prospects. *Laboratory and production*. No. 3–4. Pp. 24–38. (In Russ.). DOI: 10.32757/2619–0923.2022.3–4.21.24.38

- Böringer, J., Simons, T.J. (2016). *Commoditization in chemicals: Time for a marketing and sales response*. McKensey & Company, Dec. 5. 6 p. Available at: <https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/commoditization-in-chemicals-time-for-a-marketing-and-sales-response> (accessed 28.02.2024).
- Brennan, D. (2020). *Process Industry Economics Principles, Concepts and Applications. Second Edition*. Elsevier Inc. xv + 285 p.
- Chen, Y., Luedi, T. (2019). *Strategies for China's Increasingly Competitive Chemicals Market*. Bain & Company, Inc. 10 p. Available at: <https://www.bain.com/insights/strategies-for-china-s-increasingly-competitive-chemicals-market/> (accessed 28.02.2024).
- Fine and Specialty Chemicals: Global Impact, Advances, and Challenges*. (2021). White paper. Waltham, (MA, USA), PerkinElmer, Inc. 8 p. Available at: https://resources.perkinelmer.com/lab-solutions/resources/docs/whp_fine-and-specialty-chemicals-154169.pdf (accessed 28.02.2024).
- Jenner, F., Neumann, C. (2018). *The chemical industry reimagined – vision 2025*. Ernst & Young, Aug. 1. 12 p. Available at: https://www.ey.com/en_rs/chemicals/how-the-chemical-industry-will-look-in-2025-and-beyond (accessed 28.02.2024).
- Kranenburg van, K., Sofra, C., Verdoes, D., Graaff de, M. (2015). *Small-scale flexible plants: towards a more agile and competitive EU Chemical Industry*. Hague, TNo. 24 p. Available at: <https://repository.tno.nl/SingleDoc?find=UID%20639798ee-c8ca-4949-9acf-24ac4c5eef25> (accessed 28.02.2024).
- Mullin, R. (2004). Fine Chemicals. *Chronicles of Chemistry II: Enterprise of the Chemical Sciences*. Ed. by J.F. Ryan. Washington D.C., American Chemical Society. Pp. 41–49. Available at: <https://pubsapp.acs.org/supplements/chemchronicles2/pdf/041.pdf> (accessed 28.02.2024).
- Pflug, K. (2020). Fine Chemicals in China. *China Chemical Reporter*. Vol. 31. No. 17. Pp. 7–9. Available at: <http://www.mc-chemicals.com/sites/mc-chemicals.com/files/Fine%20Chemicals%20China%20CCR%202020.pdf> (accessed 28.02.2024).
- Pollak, P. (2007). *Fine chemicals: the industry and the business*. Hoboken (NJ, USA), Wiley-Interscience. xiii + 234 p.
- Qasim, S. (2023). *Overview of Fine Chemical Manufacturers: An In-Depth Analysis*. TechBullion. Oct. 16. Available at: <https://techbullion.com/overview-of-fine-chemical-manufacturers-an-in-depth-analysis/> (accessed 28.02.2024).
- Storck, W.J. (2004). Specialty Chemicals. *Chronicles of Chemistry II: Enterprise of the Chemical Sciences*. Ed. by J.F. Ryan. Washington D.C., American Chemical Society. Pp. 35–39. Available at: <https://pubsapp.acs.org/supplements/chemchronicles2/pdf/035.pdf> (accessed 28.02.2024).
- Tullo, A.H. (2022). *C&EN's Global Top 50 chemical firms for 2022*. *Chemical & Engineering News*. Vol. 100. Is. 26. July 24. Available at: <https://cen.acs.org/business/finance/CENs-Global-Top-50-2022/100/i26> (accessed 28.02.2024).

Для цитирования: Шмат В.В. Проблемы «малой химии» как продолжение проблем нефтесервиса // ЭКО. 2024. № 2. С. 67–90. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-67-90

Информация об авторе

Шмат Владимир Витальевич (Новосибирск) – кандидат экономических наук. Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН.
E-mail: petroleum-zugzwang@yandex.ru; ORCID: 0000–0002–7434–7408

Summary

V.V. Shmat

The Problems of “ Small-scale Chemistry” as an Offshoot of Oilfield Service Problems

Abstract. The paper analyzes the key problems of development of domestic medium- and low-tonnage chemistry, similar to the problems of the service segment in the oil and gas sector. Both of them are technologically the most complex segments of the respective industry systems and most lagging behind in their development from the world level. At the same time, the current lag is not due to complexity as such, but to a large extent due to artificially induced degradation during the transformational economic crisis of the 1990s and the subsequent recovery (or: economic growth) development with a pronounced emphasis on the import of technological solutions and components. Therefore, in the short-term aspect of “small-scale chemistry” development it is necessary to accelerate import substitution (primarily to resist external sanctions pressure), and in the strategic long-term – to create a set of scientific, technological, economic and institutional prerequisites that ensure sustainable growth and competitiveness of domestic producers. Both tasks require qualified and effective state support with an emphasis on planning and coordination tools.

Keywords: *medium- and low-tonnage chemistry; “small-scale chemistry”; chemical industry; oilfield services; import substitution; technological development; state support; planning*

For citation: Shmat, V.V. (2024). The Problems of “ Small-scale Chemistry” as an Offshoot of Oilfield Service Problems. *ECO*. No. 2. Pp. 67–90. (In Russ.). DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2024-2-67-90

Information about the author

Shmat, Vladimir Vital'evich (Novosibirsk) – Candidate of Economic Sciences. Institute of Economics and Industrial Engineering, SB RAS.

E-mail: petroleum-zugzwang@yandex.ru; ORCID: 0000–0002–7434–7408