



От импортозамещения к технологическому лидерству: как политика местного содержания ускоряет развитие нефтегазовой отрасли

О.В.Жданев^{1,2,3}, И.Р.Овсянников^{4,5}✉

¹ Институт нефтехимического синтеза им. А.В.Топчиева РАН, Москва, Россия

² Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, Москва, Россия

³ Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск, Россия

⁴ АО «Центр эксплуатационных услуг», Москва, Россия

⁵ Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет), г. Долгопрудный, Россия

Как цитировать эту статью: Жданев О.В., Овсянников И.Р. От импортозамещения к технологическому лидерству: как политика местного содержания ускоряет развитие нефтегазовой отрасли // Записки Горного института. 2025. Т. 274. № 16561. С. 177-194. [EDN KMCTLU](#)

Аннотация

Выполнение задач по достижению технологического суверенитета предполагает ускорение инновационного развития и снижение зависимости от импорта. Эффективным инструментом решения этих задач является политика в отношении местного содержания. Целью настоящей работы является определение влияния политики в отношении местного содержания на инновационную активность компаний нефтегазового сектора с последующим формированием рекомендаций по повышению эффективности данной политики в России. В статье представлен анализ влияния политики местного содержания в нефтегазовом секторе на уровень инновационной активности на примере 10 стран. Выявлено положительное краткосрочное влияние политики местного содержания на уровень инновационной активности в Бразилии, Малайзии, Саудовской Аравии, долгосрочное – в Китае и ЮАР. Предложенные рекомендации по повышению эффективности политики местного содержания для России дополнены методикой расчета уровня технологического суверенитета. Предложена актуализация метода решения задачи о «быстродействии» с учетом уровня локализации.

Ключевые слова

технологическое развитие; инновации; управление инновациями; политика местного содержания; технологический суверенитет; методика расчета индекса; теория отраслевых рынков

Поступила: 28.07.2024

Принята: 26.11.2024

Онлайн: 29.11.2024

Опубликована: 25.08.2025

Введение

Одним из эффективных инструментов достижения технологического суверенитета является политика в отношении местного содержания (ПМС). Требования к местному содержанию – это политика, вынуждающая фирму в той или иной отрасли получать определенную долю ресурсов, используемых в производственном процессе на внутреннем рынке [1-6]. Увеличение внутренней добавленной стоимости за счет замены импортных товаров товарами отечественного производства и создание рабочих мест на местном уровне за счет замены импортной или иностранной рабочей силы местной являются одними из наиболее часто упоминаемых целей ПМС [7-11]. Эти две цели взаимосвязаны: внутреннее производство означает увеличение числа рабочих мест, на многих из которых может использоваться местная рабочая сила.

В Российской Федерации в настоящее время политика формируется из множества нормативно-правовых актов: Постановления Правительства РФ № 719 от 17 июля 2015 г. и № 553 от 1 апреля 2022 г. определяют и уточняют критерии для подтверждения производства промышленной продукции на территории РФ. Эти меры обеспечивают преференции для отечественных товаров в государственных закупках, стимулируя локализацию производства. Государственная программа «Энергоэффективность и развитие энергетики» и Распоряжение Правительства РФ от 8 января 2009 г. № 1-р направлены на повышение энергоэффективности и использование возобновляемых источников энергии. В рамках этих программ предусмотрены меры по развитию



локальных технологий и производственных решений в энергетическом секторе. Федеральные законы «О контрактной системе в сфере закупок» и «О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц» регулируют закупки товаров и услуг для государственных и муниципальных нужд, предоставляя приоритет отечественным производителям. Дополнительные меры по поддержке локализации включают Распоряжение Минэкономразвития РФ № 219Р-АУ от 11 августа 2016 г., Постановления Правительства РФ № 2013 от 3 декабря 2020 г. и № 925 от 16 сентября 2016 г., которые вводят квоты на закупку товаров российского производства и устанавливают приоритет отечественных товаров перед иностранными. В совокупности эти и другие меры, закрепленные в нормативных актах, формируют политику локализации, направленную на развитие отечественного производства, снижение импортозависимости и укрепление экономической и энергетической безопасности Российской Федерации.

В России существует потенциал для повышения эффективности политики в отношении местного содержания, определяющийся: ростом профессиональной и независимой экспертизы соответствия производимой промышленной продукции требованиям локализации; совершенствованием методики расчета доли местного содержания; повышением внимания к кадровому потенциалу и децентрализации системы контроля за соблюдением этих требований, включая передачу части функций независимым организациям [7]. Для реализации целей достижения технологического суверенитета целесообразно принять ряд мер по повышению эффективности ПМС.

Внедрение инструментов политики местного содержания требует анализа факторов, препятствующих более высокому уровню местного производства на рынке. Фактически это означает исследование рыночных дисфункций, в первую очередь отражающих ограниченные внутренние мощности или внешнюю зависимость от поставок [1]. Необходимо определить, существует ли возможность стимулирования местного производства в рамках текущих рыночных механизмов или вмешательство государства неизбежно для обеспечения долгосрочной конкурентоспособности экономики. Оценка затрат на внедрение ПМС содержит не только явные расходы, но и скрытые экономические издержки, включающие альтернативные затраты, а также возможные негативные последствия для других секторов. В данном контексте приведена актуализация метода решения задачи о «быстродействии» с учетом ограничений на долю местного содержания. В решении задачи о «быстродействии» авторы видят оценку возможности в долгосрочной перспективе чистого экономического выигрыша от реализации таких мер, включая повышение внутренней конкурентоспособности и снижение внешней зависимости. Для оценки временного эффекта от ПМС необходимо определить, будут ли результаты ощутимы в краткосрочной перспективе или политика ориентирована на решение более долгосрочных задач. Это также включает анализ воздействия политики на инновационную активность компаний, развитие новых технологий и научных исследований.

Для обеспечения технологического суверенитета страны необходимо ее технологическое развитие, определяющееся уровнем инновационной активности, фундаментальной метрикой которого является патентная активность. Целью настоящей работы является определение влияния ПМС на инновационную активность компаний нефтегазового сектора с последующим формированием рекомендаций по повышению эффективности ПМС в России.

Определение политики местного содержания в нефтегазовом секторе

Для анализа влияния ПМС на инновационную активность в нефтегазовом секторе необходимо описать роль, возможное место и потенциальные эффекты ПМС в контексте цепочки создания стоимости.

Подходящие бассейны для разведки нефти и газа в зависимости от типа пород определяются с использованием методов сейсморазведочных работ, электрической, акустической разведки и др. Полученные данные интерпретируются с использованием сложного компьютерного анализа для определения потенциальных залежей углеводородов. На следующем этапе проводятся поисковые и параметрические оценочные работы, которые позволяют уточнить перспективные участки для дальнейшего изучения. Этап разведки требует значительных капитальных затрат и услуг, часто выполняющихся высокоспециализированными сервисными компаниями. На этапе проведения работ по подготовке местности для проведения сейсморазведочных работ задействована местная рабочая сила (строительство дорог, отсыпка кустовых площадок, транспортировка материалов).



Отметим, что доля импортного оборудования для геологоразведочных работ достигает 80 % по ряду направлений, а по программно-аппаратным комплексам доходит до 95 % [12].

На этапе обустройства месторождения хотя и существует спрос на местную рабочую силу для выполнения неквалифицированных задач и основных строительных работ, однако импортозависимость по ряду ключевых позиций достигает 95 %. Так, например, потенциал для роста уровня локализации может быть достигнут для тяжелой транспортной техники, сварочного оборудования, бульдозеров, самосвалов грузоподъемностью от 50 т, материалов для строительства в условиях растепления «вечной мерзлоты» [13]. Этот этап требует значительных инвестиций и может содействовать созданию рабочих мест и развитию местной инфраструктуры.

Этап эксплуатации месторождения, включая ввод в эксплуатацию основного фонда скважин, предполагает повышение доли местного содержания по сравнению с этапами геологоразведки, бурения и освоения скважин. Тем не менее, снижение доли местного содержания предполагается на этапе реализации методов увеличения нефтеотдачи, для которого необходима высококвалифицированная рабочая сила (как отечественных, так и зарубежных специалистов), часто привлекаемая нефтесервисными компаниями. Кроме того, наибольший уровень импортозависимости наблюдается для датчиков автоматизированных систем управления технологических процессов, специализированного ПО, химических реагентов для буровых растворов и гидроразрыва пластов [12, 14].

Транспортировка углеводородов в контексте местного содержания может быть поделена на два типа: промысловые и магистральные трубопроводы. Строительство промысловых трубопроводов отражает возможности для роста доли местного содержания из-за сравнительной простоты реализации, определяющейся меньшим диаметром трубы, ее расположением и пр. Как правило, строительство промысловых трубопроводов берет на себя недропользователь. Строительство магистральных трубопроводов реализуется другими компаниями и требует высокой квалификации специалистов ввиду большего диаметра труб, сложностей проектирования и строительства, вызванных географией пролегания. Таким образом, на этапе строительства магистральных трубопроводов доля местного содержания закономерно снижается. В целом, уровень зависимости от импорта в сфере транспорта нефти и газа наименьший – около 30 % (однако и здесь есть потенциал для снижения импортозависимости в ряде используемых технологий) [12].

Этап нефтепереработки и нефтегазохимии является вторым по объему капитальных затрат после строительства скважин и обустройства месторождения. Функционирование НПЗ требует более высококвалифицированного труда по сравнению с этапом введения месторождения в эксплуатацию. Ключевая роль при выполнении проекта отдается владельцам технологий (лицензиарам), которые определяют всех подрядчиков. Потенциал для институционального регулирования и повышения доли местного содержания на данном этапе сравнительно велик, так как может быть обеспечен введением обязательных норм по уровню местного содержания для владельцев технологий. Особую важность в настоящее время приобретает малотоннажная химия (для производства топливных присадок, присадок для масел), а также катализаторы и цеолиты [15].

Методы

Методология исследования основывается на использовании коинтеграционного анализа, векторной модели коррекции ошибок (Vector Error Correction, VEC) и модели векторной авторегрессии (Vector Autoregression, VAR), а также функции импульсной реакции для оценки влияния политики локального содержания на инновационную активность в нефтегазовой отрасли [16, 17]. Исследование охватывает период с 1950 по 2024 гг. для классического нефтегазового сектора (разведка и добыча, переработка, транспортировка и сбыт, а также международные и национальные вертикально интегрированные нефтяные компании) и с 2000 по 2024 гг. для технологий энергоперевода, включающих технологии водородной энергетики, улавливания и хранения углерода (CCUS), возобновляемых источников энергии (ВИЭ). В исследовании анализируются данные по странам, которые активно внедряют политику местного содержания: Россия, Бразилия, Индонезия, Малайзия, Норвегия, Саудовская Аравия, Китай, Индия, Египет и ЮАР. Выбор этих стран обусловлен несколькими факторами. Во-первых, они представляют различные регионы мира (Латинская Америка, Азия, Ближний Восток, Африка, Европа), что позволяет оценить влияние ПМС



в разных социально-экономических и культурных контекстах. Такое региональное разнообразие усиливает репрезентативность анализа, учитывая, что ПМС формируется с учетом специфики каждого региона. Во-вторых, каждая из этих стран обладает развитым нефтегазовым сектором, играющим ключевую роль в национальной экономике, и сталкивается с задачами по снижению зависимости от импорта.

Представленные практики ПМС релевантны для анализа, поскольку каждая страна стремится повысить локализацию производства и уменьшить внешние риски. Страны также различаются стратегиями реализации ПМС: некоторые придерживаются жесткого регулирования локального содержания, а другие выбирают гибридные или более либеральные модели. Это дает возможность оценить эффективность различных подходов в зависимости от условий, в которых работают компании. Наконец, настоящее исследование учитывает разницу и влияние ПМС как в международных (ИОС), так и в национальных нефтяных компаниях (НОС): увеличивая операционные издержки для международных компаний, она в то же время поддерживает рост и конкурентоспособность национальных компаний.

Инновационная активность. Объективной метрикой уровня инновационной активности можно принять количество патентов, зарегистрированных за год, с учетом международной патентной классификации (МПК). Патенты отражают официально признанные технические достижения и новшества, что позволяет количественно оценить вклад в технологическое развитие и инновации в конкретной отрасли. Для каждого сектора нефтегазовой отрасли определены ключевые классы МПК, характеризующие профиль деятельности компаний данного сектора [18-22]:

Upstream:

- E21B: Устройства и способы бурения.
- G01V: Геофизические измерения, такие как сейсмическая разведка.
- G06F: Электронные вычислительные устройства и обработка данных.
- C07C: Ациклические или карбоциклические соединения.

Downstream:

- C01B: Неорганическая химия.
- C07C: Органическая химия, ациклические и карбоциклические соединения.
- B01J: Химические или физические процессы, например катализаторы.
- C10G: Переработка нефти.

Международные ВИНК (ИОС):

- C07C: Органическая химия.
- C10G: Переработка углеводородов.
- C08F: Полимеры.
- B01J: Химические или физические процессы.
- E21B: Устройства и способы бурения.
- G01V: Геофизические измерения.
- B01D: Разделение.
- C01B: Неорганическая химия.

Национальные ВИНК (НОС):

- B01J: Химические или физические процессы.
- C07C: Органическая химия.
- C10G: Переработка углеводородов.
- E21B: Устройства и способы бурения.

Отдельно были исследованы МПК для технологий энергоперехода, включающих технологии водородной энергетики, улавливания и хранения углерода, возобновляемых источников энергии:

- C01B3/02: Производство водорода.
- B01D53/62: Улавливание углекислого газа (CO₂).
- F03D: Ветроэнергетика.
- H01M: Топливные элементы.
- H02S: Фотоэлектрические системы (солнечные панели).



Политика местного содержания. Для каждого года, если был внедрен какой-либо нормативный правовой акт (НПА), относящийся к ПМС, присваивается значение +10, в противном случае значение +1. Такая структура построения временного ряда позволяет оценить трендовую компоненту ряда и выделить изменения в политике.

Методология анализа. Для анализа влияния ПМС на инновационную активность использовались метод причинности по Грейнджеру и функция отклика на импульсные воздействия (IRF). Долгосрочная причинность по Грейнджеру означает, что изменения в переменной x (ПМС) имеют значительное влияние на уровень переменной y (инновационная активность) в долгосрочной перспективе (5-10 лет). Это выявляется через наличие коинтеграции между временными рядами. Краткосрочная причинность по Грейнджеру означает, что изменения в переменной x предсказывают изменения в переменной y в ближайшие периоды (1-3 года). Это определяется значимостью коэффициентов лагов переменной x в модели VAR. Функция импульсного отклика (IRF) показывает реакцию временного ряда y на единичный шок в переменной x на протяжении нескольких периодов. Если IRF положительна и значима, это указывает на то, что шок в переменной x (например, внедрение новой политики ПМС) приводит к увеличению инновационной активности (количества патентов) через h периодов. Напротив, отрицательная и значимая IRF указывает на снижение инновационной активности.

Проверка стационарности. Первым шагом является проверка стационарности временных рядов с использованием теста Дики – Фуллера (ADF-тест). Это необходимо для определения интегрированности временных рядов и дальнейшего выбора модели,

$$\Delta z_t = \alpha + \beta t + \gamma z_{t-1} + \delta_1 \Delta z_{t-1} + \dots + \delta_p \Delta z_{t-p} + \varepsilon_t,$$

где Δ – оператор разности; z_t – анализируемый временной ряд; t – тренд; $\alpha, \beta, \gamma, \delta_i$ – параметры модели; ε_t – ошибка (остаток) регрессии.

Остаток регрессии ε_t представляет собой разницу между наблюдаемыми и предсказанными значениями. В коинтеграционном анализе стационарность остатка указывает на долгосрочную равновесную связь между переменными. Значимый остаток в регрессии может указывать на наличие факторов, влияющих на инновационную активность, которые не учтены в модели. Эти факторы могут включать макроэкономические условия, технологические изменения, начальное состояние сектора и другие внешние воздействия.

Коинтеграционный анализ. Для выявления долгосрочной зависимости между переменными проводится коинтеграционный анализ. В данном случае используются две основные стадии.

Регрессия в уровнях:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \varepsilon_t,$$

где y_t – инновационная активность; x_t – политика местного содержания; β_0, β_1 – коэффициент регрессии; ε_t – ошибка регрессии.

Проверка стационарности ошибки:

$$\Delta \varepsilon_t = \alpha \varepsilon_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \gamma_i \Delta \varepsilon_{t-i} + v_t,$$

где Δ – оператор разности; ε_{t-1} – ошибка коинтеграционной регрессии; α, γ_i – коэффициенты регрессии; v_t – ошибка модели.

Если ошибка стационарна, это указывает на наличие коинтеграции между переменными.

Модель векторной коррекции ошибок (VEC). Модель VEC используется для анализа долгосрочных и краткосрочных отношений между временными рядами. Сначала строится урезанная модель VEC без лагов:

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1} + v_t.$$

Затем строится полная модель VEC с лагами:



$$\Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \varepsilon_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \beta_i \Delta y_{t-i} + \sum_{i=1}^{p-1} \gamma_i \Delta x_{t-i} + v_t,$$

где Δy_t – изменение инновационной активности; Δx_{t-i} – изменение ПМС на шаге $t-i$; $\alpha_0, \alpha_1, \beta_i, \gamma_i$ – коэффициенты модели.

Модель векторной авторегрессии (VAR). Для анализа краткосрочных динамических отношений между переменными применяется модель VAR. Переменные переводятся в разности для обеспечения стационарности:

$$z_t = \sum_{i=1}^p \varphi_i z_{t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_i x_{t-i} + \varepsilon_t,$$

где z_t – векторы временных рядов; φ_i, θ_i – коэффициенты модели; ε_t – ошибка модели.

Импульсная реакция (IRF). Для оценки влияния шоков в ПМС на инновационную активность используется анализ импульсной реакции:

$$IRF(h) = \frac{\partial y_{t+h}}{\partial \varepsilon_{x,t}},$$

где $IRF(h)$ – функция импульсного отклика на горизонте h ; y_{t+h} – значение временного ряда y через h периодов после импульса; $\varepsilon_{x,t}$ – шок в переменной x в момент времени t .

Результаты

В таблице представлены результаты проведения эконометрического анализа. Голубым цветом обозначено статистически незначимое влияние политики на соответствующий сектор. Статистически незначимое влияние означает высокую вероятность случайного возникновения этого параметра. Зеленым цветом показано краткосрочное влияние ПМС, а желтым – наличие долгосрочного влияния. Структура формул в ячейках соответствует уровню влияния политики и ошибки. Коэффициент при переменной ПМС отражает величину, характеризующую силу влияния ПМС на уровень инновационной активности (изменение уровня инновационной активности при изменении ПМС на 1 %). Ошибка отражает другие влияющие факторы, например, начальное состояние сектора.

Для объяснения полученных результатов необходимо представить анализ ПМС по странам, показавшим лучшие результаты: контроль, измерение и мониторинг, элементы политики в отношении трудовой сферы и закупки товаров и услуг, стимулы и штрафы, особенности политики. Такая классификация обусловлена возможностью комплексно охарактеризовать для любой страны влияние эффективности реализации ПМС и достижение целей по локализации на уровень инновационной активности.

Бразилия. В Бразилии система контроля за реализацией ПМС в нефтегазовой отрасли характеризуется четкой децентрализацией, где ключевые принципы и направления задаются на уровне Conselho Nacional de Política Energetica совместно с Министерством горнодобывающей промышленности и энергетики. На практике исполнение этой политики регулируется Agência Nacional do Petróleo (ANP), которое устанавливает минимальные требования к местному содержанию и отвечает за аккредитацию сертификационных и исследовательских организаций. Помимо этого, ANP разрабатывает формы отчетности, контролирует соблюдение обязательств и налагает штрафы за их нарушение [23]. Также значительную роль в реализации политики играет Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), который определяет требования к местному содержанию для проектов, финансируемых банком. Важную роль в обеспечении исполнения стандартов местного содержания играет Национальная организация нефтяной промышленности (ONIP), проводящая сертификацию поставщиков и организующая обучающие программы. Организационная структура координации всех процессов осуществляется через PROMINP, который включает ключевых представителей государственного аппарата и крупного бизнеса (министры горнодобывающей промышленности и энергетики, развития, промышленности и торговли, руководство Petrobras, BNDES и ONIP).



Влияние ПМС на инновационную активность

Профиль патентов	Россия	Бразилия	Индонезия	Малайзия	Норвегия	Саудовская Аравия	Китай	Индия	Египет	ЮАР
Разведка и добыча (Upstream)	Статистически незначимо	4,19 ПМС +24,6	Статистически незначимо	0,84 ПМС -12,4	Статистически незначимо	16,35 ПМС +8	5,6 ПМС -5,3	Статистически незначимо	Статистически незначимо	0,4 ПМС +43,2
Переработка и сбыт (Downstream)	Статистически незначимо	2,82 ПМС +39,8	Статистически незначимо	0,68 ПМС -8,7	Статистически незначимо	5,68 ПМС +7,8	6,7 ПМС +4,5 Долгосрочное влияние: 11,2d (ПМС) -8,9	Статистически незначимо	Статистически незначимо	Статистически незначимо
ВИНК ИОС	Статистически незначимо	2,81 ПМС +19,1	Статистически незначимо	0,98 ПМС -14,4	Статистически незначимо	21 ПМС +12,7	Статистически незначимо	Статистически незначимо	Статистически незначимо	0,3 ПМС +38,8
ВИНК НОС	0,97 ПМС +15,7	3,36 ПМС +29,5	Статистически незначимо	1,7 ПМС -38,7	1,5 ПМС +3	15,9 ПМС +9	7,2 ПМС +5,8 Долгосрочное влияние: 10d (ПМС) -6,7	Статистически незначимо	Статистически незначимо	0,14 ПМС +42,1 Долгосрочное влияние: -8d (ПМС) +14
Энергопереход	0,26 ПМС +258,4	6,6 ПМС +77,9	Статистически незначимо	Статистически незначимо	Статистически незначимо	Статистически незначимо	Статистически незначимо	Статистически незначимо	Статистически незначимо	Статистически незначимо



До 2005 г. компании обязаны были указывать происхождение закупаемых товаров и услуг, но этот процесс не требовал предъявления документов, подтверждающих происхождение. В 2005 г. система контроля местного содержания претерпела значительные изменения, стала опираться на фактические расходы, что позволило повысить прозрачность и эффективность проверки. Согласно Приложению III к Регламенту 6/2007 был установлен более четкий и детализированный подход к расчету уровня местного содержания для разных категорий, таких как товары, оборудование, услуги и системы. Контроль за соблюдением этих норм был передан ANP, которое также взяло на себя задачу регулярного мониторинга и контроля выполнения установленных обязательств, требуя ежеквартальную отчетность [1]. Процесс проверки происходит как на стадии разведки, так и на этапе разработки, что позволяет контролировать выполнение требований на всех ключевых фазах проекта.

С 2007 г. в результате дальнейших изменений в законодательстве была уточнена система минимальных норм местного содержания. Наряду с установлением общих минимальных требований, для каждого раунда лицензирования теперь стали определяться индивидуальные цели для различных подкатегорий расходов. Это позволило сделать процесс более адаптированным к специфике каждого конкретного проекта. В качестве дополнительной меры операторы обязаны инвестировать не менее 1 % от валовых доходов от добычи нефти и газа в исследования и разработки, часть из которых (до половины) может быть направлена на развитие исследовательских учреждений самого оператора в Бразилии, а оставшаяся часть – на поддержку местных университетов или аккредитованных исследовательских институтов [1]. Эта стимулирующая научные исследования практика содействует повышению квалификации местных специалистов.

В случае, если на этапе разведки уровень местного содержания превышает минимальные требования, дополнительные затраты могут быть перенесены на следующий этап разработки, однако для этого необходимо получить предварительное одобрение от ANP. В случае невыполнения обязательств по местным инвестициям предусмотрены штрафные санкции. Важно, что в рамках концессионных соглашений возможно освобождение от требования местного содержания для определенных товаров, если их стоимость слишком высока, сроки поставки превышают допустимые, либо в стране отсутствует необходимая технология.

Для поддержки местного производства товарного сырья предусмотрен ряд налоговых льгот, стимулирующих инвестиции в создание инфраструктуры и производственных мощностей, включая освобождение от налогов, таких как COFINS, II, IPI и PIS. В дополнение минимальные цели для местного содержания в каждом проекте в зависимости от типа блока (глубоководный, мелко-водный, сухопутный) и фазы (разведка, разработка) устанавливаются ANP, которое также разрабатывает весовые коэффициенты для оценки предложений участников конкурсных процедур [1]. Это позволяет участникам процесса предложить более высокие процентные значения местного содержания, чем минимально требуемые, что создает дополнительную гибкость и стимулирует развитие локальных поставок и технологий.

Таким образом, полезные практики, нашедшие отражение в уровне влияния на инновационную активность, представляются: децентрализацией институционального контроля, блочной отчетностью для каждой фазы, обязательством инвестирования в исследования и разработки, а также требованиями по местному содержанию при лицензировании для предоставления прав на разведку и добычу.

Малайзия. В Малайзии структура управления нефтегазовым сектором характеризуется высоким уровнем централизации национальной компании Petronas. Эта организация осуществляет как коммерческие операции, так и функции регулирования на всех этапах производственно-сбытового цикла, обладая исключительными правами на разведку и добычу нефти. Подчиняясь напрямую канцелярии премьер-министра, Petronas в контексте ПМС имеет два специализированных подразделения: одно ориентировано на управление цепочками поставок, другое – на развитие местного содержания через образовательные инициативы, что позволяет повышать долю участия национальных специалистов и предприятий в ключевых проектах. Государственное регулирование перерабатывающего и промежуточного секторов распределено между Министерством международной торговли и промышленности и Министерством внутренней торговли и по делам потребителей. Такой



подход рассматривает специфику каждого сегмента и снижает вероятность внутриотраслевых административных барьеров. Созданная в 2011 г. Malaysia Petroleum Resources Corporation (MPRC) выступает связующим звеном между стратегическими целями государства и операционными задачами отрасли [1]. Ее функции включают продвижение малайзийской нефтегазовой отрасли, разработку рекомендаций по налоговым и регуляторным стимулам, а также поддержку привлечения иностранных инвестиций. Важным направлением работы MPRC является разработка механизмов, направленных на повышение конкурентоспособности национальной промышленности. В частности, создание условий для локализации технологических процессов и стимулирование взаимодействия между частным сектором и государственными структурами формирует платформу для устойчивого развития отрасли.

Отчеты о местном контенте или мониторинге обязательств в рамках соглашения о разделе продукции (СРП) не публикуются. Однако установлены ключевые показатели эффективности для отслеживания прогресса в следующих областях: привлечение транснациональных корпораций для проведения операций в Малайзии, консолидация местного производственного сектора, развитие инженерных, закупочных и монтажных мощностей через стратегические партнерства и совместные предприятия [24].

Ключевые элементы политики в трудовой сфере включают обязательные требования. Условия СРП Малайзии поощряют подрядчиков к максимальному найму граждан страны. Нет минимальных целевых показателей (общих или по должности) в нормативных актах. Законодательство связывает размер выплачиваемого капитала с количеством и типом иностранных рабочих виз, которые может запросить компания. Условия СРП требуют от подрядчиков обучать малайзийский персонал для замены иностранной рабочей силы, включая минимальные расходы на обучение согласно контракту.

СРП обязывают нефтяные компании закупать материалы у зарегистрированных в Малайзии компаний или у производителя, если местные компании не могут предоставить необходимые материалы или услуги. Закон предусматривает регистрацию иностранных компаний и минимальную долю участия в акционерном капитале страны.

В число ключевых инструментов входят налоговые послабления для первопроходцев, инвестиционные льготы, программы для реинвестирования средств, стимулирование исследований и разработок, субсидии для строительства производственных объектов, поддержка одобренных зарубежных вложений, а также налоговые преимущества для операционных штаб-квартир. Особо отмечается, что предприятия со статусом первопроходцев получают право на частичное освобождение от подоходного налога на пятилетний период, что способствует снижению финансовой нагрузки на начальном этапе деятельности. Данный факт отражает положительное влияние ПМС в краткосрочном периоде в рассматриваемых секторах (см. таблицу). Для компаний с инвестиционными налоговыми льготами предоставляется возможность возмещения до 60 % затрат на капитальные вложения, осуществленные в течение первых пяти лет. Однако подобные льготы обусловлены выполнением строгих критериев. Компании обязаны выделять не менее 1 % от общего объема продаж на реализацию локальных программ исследований и разработок. Кадровая политика таких компаний должна обеспечивать наличие как минимум 15 % сотрудников с научным или техническим образованием и соответствующим опытом работы [1]. Приоритеты правительства отражают продвижение технологий с высокой добавленной стоимостью и развитие производственных связей между секторами, что также подчеркивает важность рассмотрения ПМС в терминах межсекторального взаимовлияния. Санкционные меры предусмотрены для обеспечения строгого соблюдения программы деятельности компаний: предприятия, не выполняющие согласованных условий, лишаются льгот и рискуют утратить лицензии на ведение деятельности. Это формирует жесткий, но эффективный механизм дисциплины, способствующий достижению поставленных целей.

СРП требуют от подрядчиков ежегодно вкладывать 0,5 % от себестоимости нефти в исследования. Таким образом, полезные практики, нашедшие отражение в уровне влияния на инновационную активность, представляются: обязательством инвестирования в исследования и разработки, жесткими требованиями к уровню компетенций работников, проработанной системой льгот.



Саудовская Аравия. Программа In-Kingdom Total Value Add (IKTVA), запущенная в Саудовской Аравии в 2015 г., демонстрирует значительные успехи в увеличении доли местного содержания в экономике. Если в первый год реализации программы доля местного содержания составляла всего 35 %, то в 2021 г. этот показатель достиг 59 %, а в 2022 г. – 63 %. Для получения продукта статуса Saudi Made требуется, чтобы его добавленная стоимость составляла не менее 40 %, либо основные компоненты были произведены на территории Королевства Саудовская Аравия. Если же продукт не соответствует этим требованиям и включает импортируемые материалы, их стоимость не должна превышать 60 % от общей стоимости продукта.

За время реализации программы IKTVA местные поставщики удвоили расходы на закупку материалов и услуг внутри страны. Заработные платы саудовским работникам выросли на 60 %, а затраты на обучение и повышение квалификации увеличились в четыре раза. Привлечение иностранных инвестиций через программу достигло к 2021 г. 6,5 млрд дол. Кроме того, индекс экономической сложности Economic Complexity Index (ECI) экспортируемых товаров продемонстрировал устойчивый рост: с 0,01 (61-е место в мире) в 2015 г. до 0,62 (42-е место) в 2020 г., что свидетельствует об усложнении и диверсификации экспортируемой продукции.

Особое внимание в программе уделяется разработке методологии оценки и измерения метрик компаний. Для работы с Saudi Aramco компании должны пройти проверку по шести ключевым показателям: доля локализованной продукции и услуг, заработные платы местным работникам, объемы обучения местных сотрудников, расходы на развитие местных поставщиков, инвестиции в научные исследования и разработки, доход компании, полученный от сотрудничества с Saudi Aramco. Эти данные используются для расчета показателя местного содержания с помощью формулы IKTVA [25]:

$$IKTVA = \frac{A + B + C + D + r}{E},$$

где A – локализованные товары и услуги; B – зарплаты саудовцам; C – расходы на обучение; D – затраты на исследования поставщиков; r – расходы на местные НИОКР; E – доход компании от Saudi Aramco.

Данные проверяются как самой Saudi Aramco, так и независимыми аудиторскими фирмами: Baker Tilly, BDO, Grant Thornton, RSM, EY, pwc, Deloitte, KPMG, Crowe, Achilles. Невыполнение требований программы может привести к санкциям, включая исключение из системы электронных контрактов Saudi Aramco.

Программа активно инвестирует в человеческий капитал – создает крупные учебные центры. К 2030 г. планируется подготовить 360 тыс. высококвалифицированных саудовских специалистов. В рамках поддержки работодателей фонд развития человеческих ресурсов Human Resources Development Fund (HRDF) субсидирует обучение на рабочем месте. Компании, предоставляющие такую возможность, могут рассчитывать на ежемесячные выплаты в размере 500 саудовских риалов за каждого кандидата, проходящего обучение сроком до трех месяцев. HRDF компенсирует до 75 % заработной платы работника в период обучения, но не более 1500 риалов в месяц. Также фонд покрывает 50 % заработной платы в течение двух лет, включая период обучения, но не более 2000 риалов в месяц на одного работника.

Таким образом, полезные практики, нашедшие отражение в уровне влияния на инновационную активность, представляются: использованием скоринговой системы для отбора контрагентов, созданием крупных тренинг-центров, субсидированием обучения на рабочем месте саудовцев в нефтегазовом секторе.

Китай. Программа Made in China (MIC) 2025 (десятилетний план, запущенный в 2015 г.), реализуемая Коммунистической партией Китая и национальной энергетической администрацией, имеет целевой индикатор – рост доли внутреннего содержания основных компонентов и материалов до 40 % к 2020 г. и до 70 % к 2025 г. [26]. Целевые индикаторы различаются по секторам. Для энергетики – 90 % китайского оборудования на внутреннем рынке к 2020 г., 30 % годового объема производства – экспорт; к 2025 г. три китайские международные группы предприятий должны



быть созданы с надлежащим финансированием, масштабом, технологиями, качеством, брендингом и конкурентными преимуществами; оборудование, связанное с ВИЭ, и энергосберегающее оборудование – более 80 %.

Ключевыми метриками измерения являются: доля внутренних расходов на НИОКР, количество эффективных патентов на душу населения, индекс качества производства, дополнительная стоимость производства, темпы роста общей производительности труда, уровень проникновения широкополосной связи, цифровых НИОКР, цифровизации ключевых процессов, а также метрики Green Development.

Существует льготный режим финансирования для китайских предприятий, государственные банки выдают субсидии, кредиты под низкие проценты и облигации, особенно для малых и средних предприятий. Также свою поддержку предлагают фонды, например, Фонд передового производства выделяет 3 млрд дол. на модернизацию технологий в ключевых отраслях. Ведется строительство 40 национальных и 48 провинциальных инновационных центров (до 2025 г.), чтобы облегчить создание партнерств и внедрение инноваций.

Среди инструментов в трудовой сфере необходимо отметить следующие: национальный учебный проект «Млечный путь» для малых и средних предприятий с ориентацией на повышение уровня современного менеджмента и конкурентоспособности предприятия; программа обновления знаний для талантливых профессионалов и технологических специалистов с основной целью переподготовки профессиональных и технических инновационных кадров.

Политика Китая требует от иностранных предприятий в качестве предварительного условия для работы на китайском рынке создания совместных предприятий с китайскими фирмами с минимальной долей в 50 %, остающейся в китайской собственности.

Таким образом, полезные практики, нашедшие отражение в уровне влияния на инновационную активность, представляются, в первую очередь, широким охватом метрик расчета уровня локализации, отдельно учитывающими уровень цифровизации и патентов на душу населения.

ЮАР. Министерство энергетики ЮАР и South African Local Content Authority (SALCA) осуществляют мониторинг и контроль за выполнением политики локального содержания. Основные метрики включают: количество созданных рабочих мест для южноафриканских граждан, доля местного содержания в закупках товаров и услуг, объем инвестиций в обучение и развитие местных работников, процентное соотношение локального содержания в крупных энергетических и горнодобывающих проектах [27].

Отдельно стоит отметить программу Black Economic Empowerment (BEE) Scorecard. Основные элементы BEE: доля владения акциями компании чернокожими южноафриканцами; доля чернокожих менеджеров в руководстве компании; инвестиции в обучение и повышение квалификации чернокожих работников; доля закупок у местных чернокожих поставщиков; вклад компаний в развитие местных сообществ.

Компании обязаны предоставлять подробные отчеты о выполнении требований по локальному содержанию, включая финансовые данные и информацию о трудовых ресурсах. Министерство энергетики и SALCA проводят независимые аудиты и проверки для обеспечения соответствия заявленных данных фактическим результатам.

В ЮАР существует комплексная система льгот, включающая налоговые вычеты, субсидии, кредиты и преференции в тендерах.

Индонезия, Индия, Египет. На примере данных стран необходимо отметить возможные негативные элементы политики, которые привели к отсутствию статистически значимого влияния на уровень инновационной активности.

В Индонезии уровень локального содержания услуг определяется как доля стоимости услуг, исключая иностранные компоненты по отношению к общей стоимости услуги. Процентное значение уровня локализации зависит от места происхождения и структуры собственности производителя [1]. Например, если товары произведены на предприятии, которое полностью принадлежит индонезийским инвесторам и расположено в Индонезии, уровень локального содержания составляет 100 %. В то же время, если 75 % предприятия принадлежит иностранным инвесторам или товары изготовлены за рубежом индонезийской компанией, показатель локализации снижается



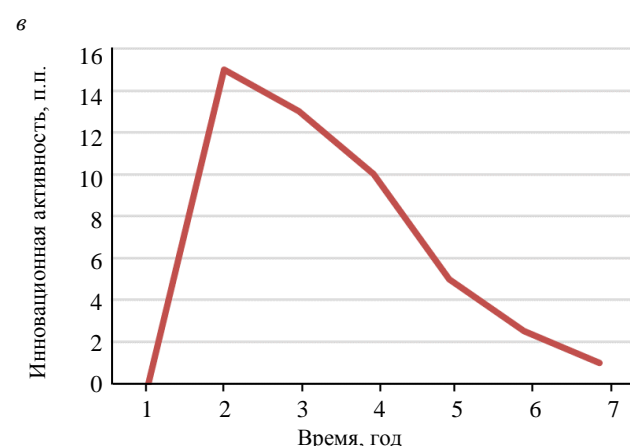
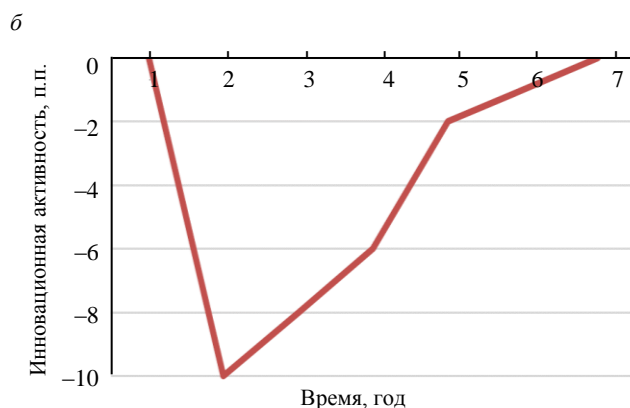
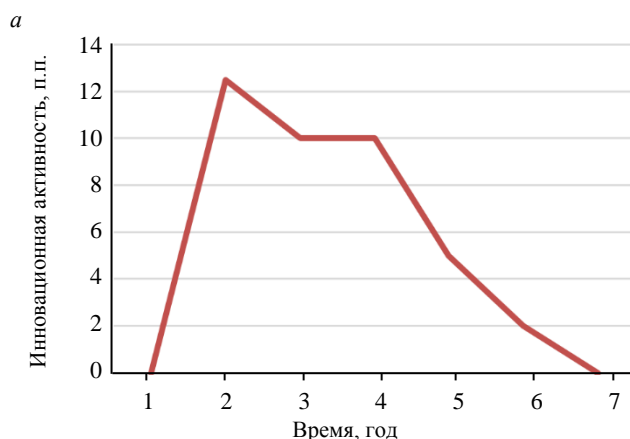
до 75 % [28]. Методика расчета, основанная на подобных критериях, вызывает определенные вопросы. Во-первых, она не учитывает степень интеграции локальных поставщиков в цепочку создания стоимости, инновационность используемых технологий или влияние на развитие местной экономики. Во-вторых, привязка расчета к формальному параметру структуры собственности способствует искажению стимулов (например, когда иностранные компании используют номинальных местных партнеров для повышения показателей локализации). Эффективность подобной методологии требует пересмотра. Целесообразно учитывать дополнительные параметры, отражающие реальное влияние на местную экономику: доля локальных сотрудников в штате компании, уровень вовлечения местных поставщиков и объем reinvestиций в развитие региона.

В Индии действующая программа Production Linked Incentive (PLI) вступает в прямое противоречие с торговой политикой Индии; импорт исходных материалов для сборки солнечных моду-

лей облагался пошлиной в размере 13 %, в то время как импорт предварительно собранных модулей был освобожден от импортных пошлин [29]. Кроме того, подрядчики должны приобретать и использовать товары, произведенные или поставленные в Индии при нефтяных операциях, при условии, что такие товары доступны на условиях, равных или лучших, чем импортные товары, в отношении сроков поставки, требуемого качества и количества, цены и других условий.

Россия. Для нефтегазового сектора России получены импульсные отклики инновационной активности на внедрение нормативно-правовых актов (НПА), относящихся к ПМС. На рисунке представлены статистически значимые результаты: по оси абсцисс – время в годах, по оси ординат – изменение инновационной активности соответствующего сектора на единицу НПА в процентных пунктах (п.п.).

Влияние ПМС на инновационную активность имеет различную природу и временные характеристики. Для сектора разведки и добычи определено, что влияние ПМС носит строго отрицательный характер, при этом максимальный негативный эффект наблюдается в первые 5 лет. В частности, в первый год ПМС приводит к снижению инновационной активности на 10 п.п. В последующие годы этот негативный эффект ослабевает, но остается выраженным до пятого года, когда снижение составляет 2 п.п. Это свидетельствует о том, что в краткосрочной перспективе ПМС оказывает значительное давление на данный сектор, возможно, из-за высоких первоначальных затрат или негативного влияния изменений в политической среде. В долгосрочной перспективе сектор демонстрирует способность к адаптации. Для технологий энергоперехода влияние ПМС имеет положительный характер, особенно в первые 2 года. В пер-



Импульсный отклик для технологии энергоперехода (а); для разведки и добычи (б); для национальных ВИНК (в)



вый год инновационная активность в этом секторе возрастает на 12 п.п., постепенно уменьшаясь до 10 п.п. к четвертому году и до 5 п.п. к пятому году. Это может указывать на то, что ПМС в краткосрочной перспективе активно поддерживает развитие технологий энергоперехода, возможно через государственные инвестиции или стимулирующие меры. Однако со временем эффект от этих мер начинает ослабевать из-за насыщения рынка или уменьшения первоначальных стимулов. В секторе национальных ВИНК наблюдается также положительное влияние ПМС, особенно в первые 2-4 года. В первый год наблюдается значительный рост инновационной активности на 15 п.п. Среднегодовой темп падения начиная со второго года составляет 42 п.п. Это может свидетельствовать о том, что ПМС оказывает сильную поддержку в начале, способствуя активному развитию национальных инновационных центров, но эффект от этой поддержки уменьшается с течением времени.

Обсуждение результатов

На основании проведенного исследования сформулированы рекомендации по повышению эффективности политики ПМС в России:

- Развитие системы отраслевых стандартов для повышения уровня унификации с последующим снижением себестоимости продукции и ростом эффективности производства.
- Совершенствование методики измерения уровня локализации – включение в перечень ключевых метрик показателей инновационной активности компаний, а также разделение по фазам разработки месторождения.
- Обеспечение доступности надежных данных и информации о местном производственно-сбытовом потенциале и спросе для разработки эффективных мер по внедрению местного содержания. Предлагается создание региональной карты компетенций и систем мониторинга, регулярное обновление и публичное представление данных для всех заинтересованных сторон. Целесообразно рассмотреть возможность системной интеграции инициативы в рамках Стратегии пространственного развития Российской Федерации.
- На примере рассмотренного опыта взаимодействия национальных компаний Китая и зарубежных партнеров предлагается введение обязательных условий для передачи технологий в контрактах с международными компаниями. Целесообразно развитие на базе передовых вузов центров трансфера технологий и совместных образовательных центров национальных и зарубежных компаний. Тогда права на результаты интеллектуальной деятельности принадлежат СП, а разработка производится в стране. В этом контексте важно развитие систем защиты интеллектуальной собственности, в том числе базы данных передовых технологий и разработок в рамках стратегических партнерств (БРИКС, ШОС и др.).
- Предлагается закрепление за предприятием технически компетентного представителя заказчика от ТЭК. Инициатива решит вопрос соответствия всех технических и функциональных требований, а также будет направлена на выполнение актуальных и необходимых задач для ТЭК не «на бумаге». Возможно развитие инициативы также в рамках ФЗ № 44 от 22.06.2024 «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» (ст. 43 и 48).
- На примере уровня и темпов индустриализации, достигнутых в тридцатые годы XX века, предлагается возродить институт Генеральных конструкторов. Ключевая задача – формирование политики НТП, в том числе в смежных отраслях совместно с ведущими научными организациями.
- На примере практики, реализующейся в Бразилии, предлагается рассмотреть внедрение в систему лицензирования добычи и разработки (E&P) минимальных требований местного содержания для каждого блока (глубоководный, мелководный и сухопутный) и для каждой фазы (разведка и разработка)
- На примере опыта Малайзии, а также в соответствии с определенным в рамках Указа Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 г. и на перспективу до 2036 г.» минимального объема инвестиций в НИОКР к 2030 году в размере 2 % от ВВП, предлагается определение для национальных компаний сектора минимальных объемов инвестирования в НИОКР.



Политика местного содержания должна выходить за рамки простого получения экономической ренты и сосредотачиваться на развитии прямых и обратных связей, а также связей со спросом. Важно стимулирование межсекторальных инициатив через целевые программы и гранты, поддержка проектов, направленных на интеграцию других отраслей с нефтегазовым сектором. В этом контексте приведена актуализация метода решения задачи о быстродействии [30].

По К.Марксу темпы прироста выпуска продукции отличаются от темпов прироста общественных благ на величину темпов прироста изменения стоимости единицы продукции. Таким образом, в рамках ПМС необходимо получить наибольшие темпы прироста выпуска продукции при наименьших темпах прироста численности персонала и темпах снижения трудоемкости продукции. Этот же вывод можно получить, рассматривая нейтральный НТП по Хигсу [31].

Рассматривается экономика, в которой выпуск продуктов изменяется во времени, и это изменение описывается последовательностью векторов состояния, отвечающей последовательности производственных циклов. В состоянии экономики $X(s)$ примем набор продуктов, которые могут быть использованы в производственном цикле $s+1$.

Необходимо решить задачу о минимуме времени перехода экономики из заданного начального состояния $X(0)$ в любое состояние X . Закономерно рассмотрение ограничивающих матриц взаимовлияния секторов и динамически меняющегося уровня локализации.

Предлагается рассмотреть линейную модель экономики, которая охватывает m продуктов G_1, G_2, \dots, G_m и n технологических способов P_1, P_2, \dots, P_n . Технологический способ P_i характеризуется тройкой m -мерных векторов-столбцов a_i, b_i, l_i , где $a_i = (a_{1i}, a_{2i}, \dots, a_{mi})$ определяет затраты; $b_i = (b_{1i}, b_{2i}, \dots, b_{mi})$ определяет выпуск продуктов G_1, G_2, \dots, G_m при единичной интенсивности использования технологического способа P_i ; $l_i = (l_{1i}, l_{2i}, \dots, l_{mi})$ определяет нормативно заданный требуемый уровень локализации продукта. При интенсивности x_i затрачивается набор продуктов $(a_{1i}x_i, a_{2i}x_i, \dots, a_{mi}x_i)$, производится набор $(b_{1i}x_i, b_{2i}x_i, \dots, b_{mi}x_i)$ при заданных уровнях локализации $(l_{1i}x_i, l_{2i}x_i, \dots, l_{mi}x_i)$,

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix};$$

$$B = \begin{pmatrix} b_{11} & \cdots & b_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{m1} & \cdots & b_{mn} \end{pmatrix};$$

$$L = \begin{pmatrix} l_{11} & \cdots & l_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ l_{m1} & \cdots & l_{mn} \end{pmatrix}.$$

Технологическим локализованным темпом роста j -го продукта назовем величину

$$\alpha_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ji} x_j}{\sum_{j=1}^n a_{ji} x_j}.$$

Тогда максимум технологического темпа роста есть неотрицательный вектор интенсивностей производства x , удовлетворяющего условиям:

$$\begin{cases} \alpha \rightarrow \max, \\ \sum_{j=1}^n b_{ji} x_j \geq \alpha \sum_{j=1}^n a_{ji} x_j, \\ x_i \geq 0. \end{cases}$$



Если теперь ввести вектор цен $p = (p_1, p_2, \dots, p_m)$ на продукты G_1, G_2, \dots, G_m и вектор государственных инвестиций, направленных на достижение требуемого уровня локализации, $p_l = (p_{l1}, p_{l2}, \dots, p_{lm})$, то получим

$$\beta_i = \frac{\sum_{j=1}^n b_{ji} p_j}{\sum_{j=1}^n a_{ji} p_j} - \sum_{l=1}^n p_{li} x_i.$$

Есть валовый доход технологического способа P_i , отнесенный к себестоимости в выражении уровня местного содержания.

Далее необходимо поместить указанную задачу в n -мерное пространство секторов экономики:

$$I = \begin{pmatrix} a_{11} & \cdots & a_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & \cdots & a_{nn} \end{pmatrix},$$

где каждая j -я строка соответствует продукции, получаемой i -й отраслью для производства одной учетной единицы ее продукта; каждый j -й столбец означает потоки продукции из j -й отрасли во все другие; т.е. элементы матрицы I определяют удельные расходы капитала, а также амортизацию, поступающую в отрасли на обновление средств производства и отнесенные к единице продукции.

Таким образом, перед государством стоит задача при заданных уровнях взаимовлияния секторов (элементов матрицы I) и требуемой доле местного содержания максимизировать темп технологического α_i и экономического β_i роста.

Для определения заданного состояния экономики X и как следствие ограничений на α_i и β_i необходим верхнеуровневый целевой ориентир уровня технологического развития страны. В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 17 июля 2015 г. № 719 «О подтверждении производства промышленной продукции на территории Российской Федерации», требования к промышленной продукции, предъявляемые в целях ее отнесения к продукции, произведенной на территории Российской Федерации, регламентируют установление балльной системы оценки для товаров с кодом по ОК 034-2014 (КПЕС 2008). Однако директивы Еврокомиссии перечисляют группы товаров по кодам HS без детализации кодов продукции и с общими описаниями. В целях исполнения Постановления Правительства необходима единая система перевода отечественных товаров из групп санкционных товаров в систему ОКПД с последующим формированием интегрального показателя уровня технологического суверенитета [32-36].

В соответствии с Распоряжением Правительства РФ от 20 мая 2023 г. №1315-р «Об утверждении Концепции технологического развития на период до 2030 г.» под термином «технологический суверенитет» принято понимать наличие в стране критических и сквозных технологий собственных линий разработки и условий производства продукции на их основе, обеспечивающих устойчивую возможность государства и общества достигать собственные национальные цели развития и реализовывать национальные интересы [35-37]. Технологический суверенитет обеспечивается в двух основных формах – исследования, разработка и внедрение критических и сквозных технологий и производство высокотехнологичной продукции, основанное на указанных технологиях [38, 39]. Предлагается рассмотреть в качестве показателей достигнутого уровня технологического суверенитета четыре интегрированных показателя, описывающие наличие заделов по приоритетным технологиям, уровень количественной подготовки кадров, уровень обеспеченности стандартами и уровень технологической независимости [40-42]. Предложенные четыре показателя отражают жизненный цикл приоритетной технологии в терминах достижения технологического суверенитета – способность разрабатывать, производить и эксплуатировать технологию [43-45]:

$$TS = \left(m_r \frac{R}{R_t} + m_E \frac{E}{E_t} + m_S S + m_I I \right) \cdot 100 \%,$$



где TS – уровень технологического суверенитета от 0 до 100 %; m_i – весовой коэффициент показателей, $\sum m_i = 1$; R – показатель наличия заделов по приоритетным технологиям; E – показатель уровня количественной подготовки кадров; S – показатель уровня обеспеченности стандартами; I – показатель уровня технологической независимости; R_t , E_t – целевое значение показателя.

Показатель наличия заделов по приоритетным технологиям соответствует расчету удельного уровня патентной активности:

$$R = p/c,$$

где p – количество патентов по приоритетным технологиям за год; c – население страны за отчетный период.

Целевое значение показателя:

$$R_t = p^*/c^*,$$

где p^* – количество патентов по приоритетным технологиям за год в стране-лидере по данному показателю; c^* – население страны-лидера за отчетный период.

Показатель уровня количественной подготовки кадров характеризует удельное количество подготовленных специалистов со среднетехническим и высшим образованием по направлениям подготовки, необходимым для создания, внедрения и эксплуатации приоритетных технологий:

$$E = \left(\frac{t + u}{c} \right),$$

где t – количество подготовленных специалистов со среднетехническим образованием по приоритетным технологиям; u – количество подготовленных специалистов с высшим образованием по приоритетным технологиям; c – население страны за отчетный период.

Целевое значение показателя:

$$E_t = \left(\frac{t^* + u^*}{c^*} \right),$$

где t^* – количество подготовленных специалистов со среднетехническим образованием по приоритетным технологиям в стране-лидере; u^* – количество подготовленных специалистов с высшим образованием по приоритетным технологиям в стране-лидере; c^* – население страны-лидера за отчетный период.

Показатель уровня обеспеченности стандартами характеризует наличие стандарта по приоритетной технологии:

$$S = \begin{cases} 0, & \text{если стандарт отсутствует,} \\ 1, & \text{если стандарт присутствует.} \end{cases}$$

Показатель уровня прямой технологической независимости состоит из двух показателей – уровень готовности технологий и уровень готовности производства исследуемой продукции (I от 2/19 до 1):

$$I = \frac{T + M}{19},$$

где T – уровень готовности технологий (в соответствии с ГОСТ Р 58048-2017 «Трансфер технологий»), $T = 1-9$; M – уровень готовности производства (в соответствии с ГОСТ Р 58048-2017 «Трансфер технологий»), $M = 1-10$.

Заключение

Выполнение задач по достижению технологического суверенитета невозможно без ускорения технологического развития, поэтому институциональные меры должны быть ориентированы на повышение уровня инновационной активности. На основе проведенного исследования сформулированы рекомендации для Российской Федерации по обеспечению технологического развития через повышение эффективности ПМС. Предложена методика расчета уровня технологического суверенитета по четырем интегрированным показателям, а также актуализирован метод решения



задачи о «быстродействии» с учетом требуемого уровня локализации. Критериями оценки эффективности предложенных изменений предлагается принять величину импульсного отклика: для технологий энергоперехода – рост на 20 п.п. в первые 5 лет, для разведки и добычи – выход на положительные величины, для национальных ВИНК – повышение срока положительного влияния на уровне 10 % в первые 6 лет.

Существуют определенные риски внедрения предложенных мер. Децентрализация институционального контроля может привести к бюрократическим задержкам и несогласованности между различными органами, как следствие, может замедлиться процесс принятия решений и мониторинга. Внешний независимый аудит может увеличить административные расходы и создать дополнительные барьеры для компаний. Совершенствование методики измерения требует ресурсов и времени для адаптации новых стандартов, а также участия практически всех федеральных органов исполнительной власти и статистических агентств страны. Это может вызвать сопротивление со стороны бизнеса, особенно в начальной стадии внедрения. Эти факторы должны быть учтены при планировании и реализации предложенных изменений, чтобы минимизировать возможные негативные последствия и максимально использовать потенциал предложенных мер для повышения эффективности ПМС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Tordo S., Warner M., Mansano O.E., Anouti Y. Local Content Policies in the Oil and Gas Sector. Washington, DC: World Bank, 2013. 194 p. DOI: [10.1596/978-0-8213-9931-6](https://doi.org/10.1596/978-0-8213-9931-6)
2. Dimelis S., Louri H. Foreign Direct Investment and Efficiency Benefits: A Conditional Quantile Analysis. London: Centre for Economic Policy Research, 2001. CERP Discussion Paper № 2868.
3. Peek P., Fenard J., Gantes P., Theiler C. Skills shortages in the global oil and gas industry: How to close the gap. Centre de Recherches Entreprises et Sociétés, 2008. Part 1. 82 p.
4. Sasson A., Blomgren R. Knowledge Based Oil and gas Industry. BI Norwegian Business School, 2011. Research Report 3. 131 p.
5. Leskinen O., Bekken P.K., Razafinjatovo H., Garcia M. Oil and Gas Cluster: A Story of Achieving Success Through Supplier Development. Harvard Business School, 2012. 36 p.
6. Copeland C., Levine L., Mallet W.J. The Role of Public Works Infrastructure in Economic Recovery. CRS Report for Congress № R42018. 2011. 20 p.
7. Кондратьев В.Б. Политика локализации производства как инструмент модернизации // Мировая экономика и международные отношения. 2017. Т. 61. № 1. С. 67-77. DOI: [10.20542/0131-2227-2017-61-1-67-77](https://doi.org/10.20542/0131-2227-2017-61-1-67-77)
8. Acheampong T., Ashong M., Svanikier V.C. An assessment of local-content policies in oil and gas producing countries // The Journal of World Energy Law & Business. 2016. Vol. 9. Iss. 4. P. 282-302. DOI: [10.1093/jwelb/jww019](https://doi.org/10.1093/jwelb/jww019)
9. Дмитриевский А.Н., Комков Н.И., Кротова М.В., Романцов В.С. Стратегические альтернативы импортозамещения оборудования ТЭК для нефтегазового комплекса // Проблемы прогнозирования. 2016. № 1. С. 18-35.
10. Esteves A.M., Barclay M.-A. Enhancing the benefits of local content: integrating social and economic impact assessment into procurement strategies // Impact Assessment and Project Appraisal. 2011. Vol. 29. Iss. 3. P. 205-215. DOI: [10.3152/14615511X12959673796128](https://doi.org/10.3152/14615511X12959673796128)
11. Маркова В.Ю., Шувалова Д.Г. Разработка методики оценки уровня локализации для предприятий электротехники и энергомашиностроения // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. 2015. Т. 6 (233). С. 73-80. DOI: [10.5862/JE.233.8](https://doi.org/10.5862/JE.233.8)
12. Жданеев О.В. Обеспечение технологического суверенитета отраслей ТЭК Российской Федерации // Записки Горного института. 2022. Т. 258. С. 1061-1078. DOI: [10.31897/PMI.2022.107](https://doi.org/10.31897/PMI.2022.107)
13. Жданеев О.В., Зайцев А.В., Лобанков В.М. Метрологическое обеспечение аппаратуры для геофизических исследований // Записки Горного института. 2020. Т. 246. С. 667-677. DOI: [10.31897/PMI.2020.6.9](https://doi.org/10.31897/PMI.2020.6.9)
14. Raghuraman B., Gustavson G., Van Hal R. E. et al. Extended-range spectroscopic pH measurement using optimized mixtures of dyes // Applied spectroscopy. 2006. Vol. 60. Iss. 12. P. 1461-1468. DOI: [10.1366/000370206779321535](https://doi.org/10.1366/000370206779321535)
15. Жданеев О.В., Коренев В.В., Рубцов А.С. О приоритетных направлениях и развитии технологий переработки нефти в России // Журнал прикладной химии. 2020. Т. 93. Вып. 9. С. 1263-1274. DOI: [10.31857/S0044461820090029](https://doi.org/10.31857/S0044461820090029)
16. Fangzheng Cheng, Tian Li, Yi-ming Wei, Tijun Fan. The VEC-NAR model for short-term forecasting of oil prices // Energy Economics. 2018. Vol. 78. P. 656-667. DOI: [10.1016/j.eneco.2017.12.035](https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.12.035)
17. Asali M. Dynamics of petroleum markets in OECD countries in a monthly VAR-VEC model (1995–2007) // OPEC Energy Review. 2008. Vol. 32. Iss. 1. P. 54-87. DOI: [10.1111/j.1753-0237.2008.00143.x](https://doi.org/10.1111/j.1753-0237.2008.00143.x)
18. Kryukov V.A., Tokarev A.N. Patents for inventions in the Russian oil and gas sector: an analysis of the knowledge database complexity // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2022. Vol. 962. № 012022. DOI: [10.1088/1755-1315/962/1/012022](https://doi.org/10.1088/1755-1315/962/1/012022)
19. Maleki A., Rosiello A. Does knowledge base complexity affect spatial patterns of innovation? An empirical analysis in the upstream petroleum industry // Technological Forecasting and Social Change. 2019. Vol. 143. P. 273-288. DOI: [10.1016/j.techfore.2019.01.020](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.01.020)



20. Жданев О.В., Овсянников И.Р. Влияние внешних факторов на инновационную активность компаний ТЭК // Проблемы прогнозирования. 2024. № 2. С. 73-82. DOI: [10.47711/0868-6351-203-73-82](https://doi.org/10.47711/0868-6351-203-73-82)
21. Shao-Chao Ma, Lianying Feng, Yi Yin, Jianping Wang. Research on petroleum patent valuation based on Value Capture Theory // World Patent Information. 2019. Vol. 56. P. 29-38. DOI: [10.1016/j.wpi.2018.10.004](https://doi.org/10.1016/j.wpi.2018.10.004)
22. Hassani H., Silva E.S., Al Kaabi A.M. The role of innovation and technology in sustaining the petroleum and petrochemical industry // Technological Forecasting and Social Change. 2017. Vol. 119. P. 1-17. DOI: [10.1016/j.techfore.2017.03.003](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.03.003)
23. Mendonça R.W., de Oliveira L.G. Local Content Policy in the Brazilian Oil and Gas Sectoral System of Innovation // Latin American Business Review. 2013. Vol. 14. Iss. 3-4. P. 271-287. DOI: [10.1080/10978526.2013.833477](https://doi.org/10.1080/10978526.2013.833477)
24. Lebdioui A. Local content in extractive industries: Evidence and lessons from Chile's copper sector and Malaysia's petroleum sector // The Extractive Industries and Society. 2020. Vol. 7. Iss. 2. P. 341-352. DOI: [10.1016/j.exis.2019.05.001](https://doi.org/10.1016/j.exis.2019.05.001)
25. Olawuyi D.S. Local content requirements in oil and gas contracts: regional trends in the Middle East and North Africa // Journal of Energy & Natural Resources Law. 2019. Vol. 37. P. 93-117. DOI: [10.1080/02646811.2018.1477494](https://doi.org/10.1080/02646811.2018.1477494)
26. Ma Huimin, Xiang Wu, Li Yan et al. Strategic Plan of «Made in China 2025» and Its Implementation / Analyzing the Impacts of Industry 4.0 in Modern Business Environments. Hershey, PA: IGI Global, 2018. P. 1-23. DOI: [10.4018/978-1-5225-3468-6.ch001](https://doi.org/10.4018/978-1-5225-3468-6.ch001)
27. Ettmayr C., Lloyd H. Local content requirements and the impact on the South African renewable energy sector: A survey-based analysis // South African Journal of Economic and Management Sciences. 2017. Vol. 20. № 1. № a1538. DOI: [10.4102/sajems.v20i1.1538](https://doi.org/10.4102/sajems.v20i1.1538)
28. Prasetyo E.A., Kumalasari E.D. Local Content Policy in Indonesia Oil and Gas Industry / Sovereign Wealth Funds, Local Content Policies and CSR. Cham: Springer, 2021. P. 293-307. DOI: [10.1007/978-3-030-56092-8_16](https://doi.org/10.1007/978-3-030-56092-8_16)
29. Münch F.A., Scheifele F. Nurturing National Champions? Local Content in Solar Auctions and Firm Innovation // Energy Policy. Vol. 179. № 11354. DOI: [10.1016/j.enpol.2023.113574](https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113574)
30. Флоринский В.В. Решение линейной задачи быстрого действия с двумерным управлением // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Математика. Физика. 2015. № 5 (202). Вып. 38. С. 89-95.
31. Stein J., Stiglitz J., Uzawa H. Readings in the Modern Theory of Economic Growth // The Journal of Finance. 1969. Vol. 24. № 5. P. 984-985. DOI: [10.2307/2325704](https://doi.org/10.2307/2325704)
32. Приходько И.И. Теоретические аспекты концепции технологического суверенитета // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и управление. 2022. Т. 8 (74). № 4. С. 88-96.
33. Leonard M., Pisani-Ferry J., Ribakova E. et al. Securing Europe's Economic Sovereignty // Survival. 2019. Vol. 61. Iss. 5. P. 75-98. DOI: [10.1080/00396338.2019.1662148](https://doi.org/10.1080/00396338.2019.1662148)
34. Couture S., Toupin S. What does the notion of «sovereignty» mean when referring to the digital? // New Media & Society. 2019. Vol. 21. Iss. 10. P. 2305-2322. DOI: [10.1177/1461444819865984](https://doi.org/10.1177/1461444819865984)
35. Ramahandry T., Bonneau V., Bani E. et al. Key enabling technologies for Europe's technological sovereignty. Scientific Foresight Unit; European Parliamentary Research Service, 2021. 108 p. DOI: [10.2861/24482](https://doi.org/10.2861/24482)
36. Crespi F., Caravella S., Menghini M., Salvatori C. European Technological Sovereignty: An Emerging Framework for Policy Strategy // Intereconomics. 2021. Vol. 56. Iss. 6. P. 348-354. DOI: [10.1007/s10272-021-1013-6](https://doi.org/10.1007/s10272-021-1013-6)
37. Grassano N., Hernández Guevara H., Fako P. et al. The 2022 EU Industrial R&D Investment Scoreboard – Extended Summary of Key Findings and Policy Implications. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2022. 27 p. DOI: [10.2760/08410](https://doi.org/10.2760/08410)
38. Данейкин Ю.В. Достижение технологического суверенитета высокотехнологичных отраслей экономики РФ: состояние и перспективы // Вестник РГТУ. Серия «Экономика. Управление. Право». 2022. № 4. С. 74-92. DOI: [10.28995/2073-6304-2022-4-74-92](https://doi.org/10.28995/2073-6304-2022-4-74-92)
39. Константинов И.Б., Константинова Е.П. Технологический суверенитет как стратегия будущего развития российской экономики // Вестник Поволжского института управления. 2022. Т. 22. № 5. С. 12-22. DOI: [10.22394/1682-2358-2022-5-12-22](https://doi.org/10.22394/1682-2358-2022-5-12-22)
40. Камчатова Е.Ю., Муратова М.Н. Возможности применения ресурсного подхода при обеспечении технологического суверенитета промышленности РФ // Инновации и инвестиции. 2023. № 2. С. 196-201.
41. Сухарев О.С. Технологический суверенитет: решения на макроэкономическом и отраслевом уровне // Микроэкономика. 2023. № 2. С. 19-33. DOI: [10.33917/mic-2.109.2023.19-33](https://doi.org/10.33917/mic-2.109.2023.19-33)
42. Юревич М.А. Технологический суверенитет России: понятие, измерение, возможность достижения // Вопросы теоретической экономики. 2023. № 4. С. 7-21. DOI: [10.52342/2587-7666VTE_2023_4_7_21](https://doi.org/10.52342/2587-7666VTE_2023_4_7_21)
43. Mazzucato M., Cimoli M., Dosi G. et al. Which Industrial Policy Does Europe Need? // Intereconomics. 2015. Vol. 50. Iss. 3. P. 120-155. DOI: [10.1007/s10272-015-0535-1](https://doi.org/10.1007/s10272-015-0535-1)
44. Grant P. Technological sovereignty: forgotten factor in the 'hi-tech' razzamatazz // Prometheus. 1983. Vol. 1. № 2. P. 239-270. DOI: [10.1080/08109028308628930](https://doi.org/10.1080/08109028308628930)
45. Edler J., Blind K., Kroll H., Schubert T. Technology sovereignty as an emerging frame for innovation policy. Defining rationales, ends and means // Research Policy. 2023. Vol. 52. Iss. 6. № 104765. DOI: [10.1016/j.respol.2023.104765](https://doi.org/10.1016/j.respol.2023.104765)

Авторы: Олег Валерьевич Жданев, д-р техн. наук, ведущий научный сотрудник, доцент, профессор, <https://orcid.org/0000-0002-5287-4397> (Институт нефтехимического синтеза им. А.В.Топчиева РАН, Москва, Россия; Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, Москва, Россия; Югорский государственный университет, Ханты-Мансийск, Россия), Иван Романович Овсянников, старший эксперт, методист, ovsyannikov.ir@phystech.edu, <https://orcid.org/0009-0004-9048-7402> (АО «Центр эксплуатационных услуг», Москва, Россия; Московский физико-технический институт (национальный исследовательский университет), г. Долгопрудный, Россия).

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.