



УНИВЕРСИТЕТ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ
ВЫСШАЯ ШКОЛА РАЗВИТИЯ
Институт государственного управления и политики

Текущее состояние и модели развития технологий в Кыргызстане и Таджикистане

Назгуль Жениш



УНИВЕРСИТЕТ ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ
ВЫСШАЯ ШКОЛА РАЗВИТИЯ
Институт государственного управления и политики

ДОКЛАД #48, 2018

Текущее состояние и модели развития технологий в Кыргызстане и Таджикистане

Назгуль Жениш

Аннотация:

В статье анализируется текущее состояние технологического развития Кыргызстана и Таджикистана, и разрабатываются модели технологической и индустриальной модернизации, которые могли бы стимулировать устойчивый и всеохватывающий экономический рост в этих странах. Несмотря на природные богатства и сравнительно высокий уровень человеческого капитала, Кыргызстан и Таджикистан в настоящее время отстают в своём технологическом развитии, что в основном вызвано резкой де-индустриализацией и переходом к узкоспециализированной, ресурсозависимой экономической модели после развала СССР. Для устранения этих структурных переколов, предлагается трехзвенная стратегия индустриальной модернизации, основанной на применении информационно-коммуникационных технологий. Одним из ключевых элементов стратегии является возрождение и/или развитие высокотехнологичных отраслей на базе местного сырья, таких как машиностроение, новые материалы и химическая промышленность, путем продуманной и сбалансированной политики в области промышленного развития, образования и НИОКР.

Ключевые слова: технологическая и индустриальная модернизация, информационно-коммуникационные технологии, развитие

Коды JEL: O3, O4, P2

Институт Государственного Управления и Политики был создан в 2011 году для содействия систематическим и глубоким исследованиям по вопросам, относящимся к социально-экономическому развитию Центральной Азии, а также для изучения альтернатив политики.

Институт Государственного Управления и Политики является частью Высшей Школы Развития, Университета Центральной Азии. Университет Центральной Азии (УЦА) был основан в 2000 году. Президенты Казахстана, Кыргызстана и Таджикистана и Его Высочество Ага Хан подписали Международный договор и Устав, учреждая этот светский и частный университет. Данные документы были ратифицированы соответствующими парламентами и зарегистрированы в Организации Объединенных Наций.

Рабочие документы Института Государственного Управления и Политики представляют собой рецензируемую серию материалов, в которых публикуются оригиналы документов по широкому спектру тем, посвященных социально-экономическим вопросам, государственному управлению и государственной политике, относящихся к Центральной Азии. Они являются динамичной площадкой для исследователей, которые имеют возможность делиться идеями с различной аудиторией, интересующейся существующими и возникающими проблемами, стоящими перед широким регионом Центральной Азии. Комментарии к документам или вопросы по их содержанию можно отправлять по адресу ippa@ucentralasia.org. Ссылаться на «Рабочие документы» можно без предварительного разрешения.

Редакторы серии рабочих документов ИГУП: Д-р Богдан Кравченко и д-р Роман Могилевский.

Об авторе: Назгуль Жениш в настоящее время является профессором экономики в Американском университете Центральной Азии. Ранее была профессором в Нью-Йоркском университете, где преподавала и проводила исследования в области экономики, эконометрики и статистики. Д-р Жениш обладает широкими познаниями в области прикладной экономики и экономической политики благодаря работе в штаб-квартире Организации Объединенных Наций в Нью-Йорке и других международных организациях и научно-исследовательских учреждениях.

Назгуль Жениш имеет степень PhD по экономике Университета штата Мэриленд, США. Ее научные интересы сосредоточены на математическом моделировании и статистическом анализе социально-экономических явлений, экономике развития и промышленной политике. Имеет большое число публикаций в престижных, рецензируемых международных журналах по экономике и статистике, читала гостевые лекции в ведущих университетах мира, включая Кембриджский, Йельский, Колумбийский, Дьюкский и Гумбольдтский университеты.

Данное исследование было проведено в рамках гранта Центра исследований международного развития (IDRC), Оттава, Канада. Содержание доклада необязательно отражает точку зрения IDRC или его Совета Управляющих.

Авторское право © 2018

Университет Центральной Азии

720001, Кыргызская Республика, г. Бишкек, ул. Токтогула, 138

Тел.: +996 (312) 910 822, E-mail: ippa@ucentralasia.org

Содержание настоящего документа является исключительно предметом ответственности авторов и ни в коей мере не является отражением взглядов Университета Центральной Азии.

Текст и данные настоящей публикации могут быть воспроизведены при условии указания источника

Содержание

1. Введение.....	5
2. Текущее состояние технологического развития	8
2.1. Макроэкономические показатели	8
2.2. Технологические показатели	11
3. Технологическая и промышленная модернизация в Кыргызстане и Таджикистане.....	21
3.1. Глобальные тенденции и возможности для Кыргызстана и Таджикистана	21
3.2. Стратегия промышленной модернизации и промышленная структура.....	23
3.3. Общая модернизация на базе ИКТ – Цифровая Индустрия	24
3.4. Модернизация вдоль энергетической цепочки	26
3.5. Модернизация вдоль сельскохозяйственной цепочки.....	28
3.6. Модернизация вдоль горнодобывающей цепочки	30
3.7. Модернизация вдоль цепочки высокотехнологичного производства.....	32
4. Государственная политика	36
4.1. Политика по привлечению ПИИ и передаче технологий.....	37
4.2. Механизмы финансирования.....	39
4.3. Защита «молодых» отраслей промышленности, не нарушая правил ВТО.....	39
4.4. Политика локального контента (использования местных ресурсов).....	40
4.5. Промышленные зоны или кластеры	41
4.6. Политика в области НИОКР	42
Список литературы.....	44

Таблицы

Таблица 1. Вклад секторов в рост ВВП, 2016 г.....	9
Таблица 2. Объемы и структура экспорта, 2016 г.....	10
Таблица 3. Некоторые показатели технологического развития	13

Рисунки

Рисунок 1. Траектории ВВП на душу населения, 2003–2016 г.г.....	8
Рисунок 2. Отраслевая структура ВВП, 2010 и 2016 годы	9
Рисунок 3. Индексы диверсификации и концентрации экспорта, 2016 г.....	10
Рисунок 4. Динамика денежных переводов работников, % ВВП.....	11
Рисунок 5. Патентные заявки в Кыргызстане и Таджикистане	14
Рисунок 6. Отраслевое распределение патентных заявок в Кыргызстане	15
Рисунок 7. Коэффициент производительности в Кыргызстане и Таджикистане	16
Рисунок 8. Проникновение мобильного телефона, 2004–2016 гг.....	16
Рисунок 9. Проникновение Интернета, 2004–2016 гг.....	17
Рисунок 10. Проникновение стационарной и мобильной широкополосной связи, 2013–2016 гг.....	18
Рисунок 11. Возможная промышленная модернизация в КТ	24

Сокращения

АБР	Азиатский банк развития
КТ	Кыргызстан и Таджикистан
ШП	Широкополосная
ЦАЮА	Центральная Азия – Южная Азия
ЕЭС	Евразийский экономический союз
ГАТС	Генеральное соглашение по торговле и услугам
ВВП	Валовой внутренний продукт
ПИУ/НИИ	Правительственное исследовательское учреждение
ГЦСС	Глобальная цепочка создания стоимости
ПИИ	Прямые иностранные инвестиции
ИКТ	Информационные и коммуникационные технологии
ПИВ	Промышленный интернет вещей
МСЭ	Международный союз электросвязи
ТОИ	Точка обмена интернет-трафиком
Мбит/с	Мегабит в секунду
МТИ	Массачусетский технологический институт
ДСП	Добавленная стоимость в промышленности
ППС	Паритет покупательной способности
МСП	Малые и средние предприятия
НИОКР	Научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки
РЗЭ	Редкоземельные элемент
ТАЛКО	Таджикская алюминиевая компания
ТНК	Транснациональная корпорация
ОПФП	Общая производительность факторов производства
ИМСТ	Инвестиционные меры, связанные с торговлей
ООН	Организация Объединенных Наций
ЮНКТАД	Конференция Организации Объединенных Наций по торговле и развитию
ЭСКАТО	Экономическая и социальная комиссия ООН по Азии и Тихому океану
ЮНЕСКО	Комиссия ООН по вопросам образования, науки и культуры
ВЭФ	Всемирный экономический форум
ВОИС	Всемирная организация интеллектуальной собственности
ВТО	Всемирная торговая организация

Любой прогресс в нашей жизни

происходит не благодаря приспособлению, а благодаря дерзновению.

Генри Миллер

1. Введение

Последние десятилетия ознаменовались беспрецедентным прорывом и распространением информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) и их производных цифровых технологий во всех сферах человеческой жизни. Набирающий все большее ускорение и масштабы переход на цифровые технологии коренным образом трансформирует жизнь людей и бизнес-процессы практически во всех секторах экономики, подрывая некоторые существующие технологии и оставляя большое количество людей без работы.

Все эти явления привели многих ученых и практиков, в частности Клауса Шваба, председателя Всемирного экономического форума (ВЭФ)¹, к осознанию формирования понятия «Четвертая промышленная революция», коренной смены технологической парадигмы, характеризующейся слиянием физического и биологического миров на основе цифровых технологий. Новая технологическая парадигма может значительно повысить эффективность как бизнеса, так и отдельных людей по всему миру путем подключения их к обширным цифровым сетям. Она также может способствовать прорыву развивающихся стран в новую цифровую экономику, а также достижению ими устойчивого и социально справедливого роста.

Какие проблемы и возможности эта смена технологической парадигмы предоставляет Кыргызстану и Таджикистану? Готовы ли они принять эти вызовы и воспользоваться этими возможностями? Как эти страны могут использовать ИКТ и другие зарождающиеся технологии для своего развития? Какой политике должны следовать их правительства для технологической и промышленной модернизации в своих экономиках?

В настоящем исследовании делается попытка ответить на все эти вопросы на основе анализа последних глобальных технологических тенденций, и в этом контексте выяснить технологические показатели и возможности Кыргызстана и Таджикистана (КТ) по освоению, применению и дальнейшему развитию ИКТ и других новых технологий. Основываясь на этом анализе, определить и разработать варианты технологической и промышленной модернизации для различных секторов экономики, наряду с необходимыми действиями со стороны правительства.

Результаты данного исследования выявляют довольно неприглядную картину технологических показателей в КТ. Кыргызстан и Таджикистан отстают от большинства развивающихся стран в своем технологическом развитии. В 2016 году Кыргызстан и Таджикистан занимали соответственно 95-е и 114-е место среди 139 стран в Глобальном индексе готовности к технологиям ВЭФ и соответственно 94-е и 95-е среди 124 стран в Глобальном индексе инноваций. Такие плохие технологические показатели можно объяснить низким накоплением капитала (включая инвестиции в технологии) и серьезными структурными дисбалансами в экономиках КТ, узко специализированных в сырьевых отраслях. Добавленная стоимость в промышленности (ДСП) на душу населения составляет всего 160 долларов США в Кыргызстане и 101 доллар США в Таджикистане, что намного ниже среднего мирового показателя в 1689 долларов США. Это вызвано

¹ <https://www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab>

резким демонтажем промышленных предприятий Кыргызстана и Таджикистана после распада Советского Союза.

Кыргызстан и Таджикистан не производят и не экспортируют каким-либо образом продукцию с высокой добавленной стоимостью. Их экспорт сосредоточен на таких сырьевых товарах, как золото, алюминий и хлопок-сырец, что делает КТ чрезвычайно уязвимыми к колебаниям цены этих товаров и спроса на мировых рынках и, что более серьезно, подвергает риску их долгосрочный устойчивый рост. Как следствие такой большой зависимости от сырьевых товаров, Кыргызстан и Таджикистан имеют один из самых низких показателей диверсификации и сложности/технологичности экспорта в мире, что еще раз указывает на низкий уровень их производительности и технологий.

Что касается более прямых замеров совершенствования технологий, валовые расходы на НИОКР в Кыргызстане и Таджикистане составляют ничтожные 0,12 % их ВВП (в 20 раз меньше среднего показателя в мире в 2,3 %). Количество патентных заявок в обеих странах незначительное. В то же время Кыргызстан и Таджикистан имеют относительно высокий уровень человеческого капитала, в частности, технический и инженерный персонал, унаследованный от Советского Союза, что позволило бы им осуществить технологическую модернизацию вначале путем освоения и адаптации цифровых технологий, а в долгосрочной перспективе – путем создания своих собственных технологий.

Все эти факторы – низкие капитальные и технологические инвестиции, низкие диверсификация и уровень сложности, а также сильная зависимость экономики КТ от нескольких сырьевых товаров – ставят под угрозу их долгосрочный устойчивый рост. Очевидно, что Кыргызстан и Таджикистан не смогут достичь долгосрочного сбалансированного развития без корректировки существенных структурных экономических диспропорций и производства более разнообразных и усложненных товаров, что, в свою очередь, невозможно без радикальной технологической модернизации промышленности и сельского хозяйства.

В этом свете нынешняя смена технологической парадигмы открывает уникальные возможности для Кыргызстана и Таджикистана.

Во-первых, увеличение дифференциации продуктов и сегментации рынка порождает новые специализированные ниши на мировых рынках. Кыргызстан и Таджикистан могут производить высокорентабельные товары, отличающиеся от товаров конкурентов, для нишевых рынков, используя свои уникальные природные ресурсы. Это избавило бы страны от необходимости конкурировать на низкорентабельных, стандартизированных сырьевых рынках, что априорно является проигрышным предприятием, учитывая отдаленность КТ и непомерно высокие транспортные издержки. Вместо этого страны могут, например, продавать «экологически чистые» продукты, например, органические продукты питания и экотуризм. Или, используя свои редкоземельные элементы, они могут производить «бутиковые» металлы с новыми свойствами, которые в настоящее время пользуются большим спросом в аэрокосмической, приборостроительной и электронной промышленности.

Во-вторых, во многих отраслях в настоящее время доминируют гигантские транснациональные корпорации, действующие через глобальные цепочки создания стоимости (ГЦСС). Производство в цепочках добавленной стоимости переносится в страны с низким доходом. Оно связано в одну сеть и управляется посредством ИКТ технологий. С помощью ИКТ Кыргызстан и Таджикистан могут войти в ГЦСС, используя свое выгодное месторасположение, дешевую рабочую силу и энергетические ресурсы. Например, Кыргызстан и Таджикистан могут разместить у себя энергоемкие стадии производства металлургической, химической и машиностроительной отраслей.

В-третьих, технологии ИКТ могут не только обеспечить плавную интеграцию развивающихся стран в существующие ГЦСС, но также открыть новые возможности для получения доходов и технологической модернизации. Несмотря на свое нынешнее состояние Кыргызстан и Таджикистан могут использовать цифровые технологии и стать поставщиками услуг, связанных с ИКТ. Например, страны могут разрабатывать собственное программное обеспечение для анализа данных для коммерческого и промышленного использования, мобилизуя свой собственный научно-технический потенциал, унаследованный от Советского Союза.

Наконец, используя свое центральное географическое расположение, Кыргызстан и Таджикистан могут служить региональным центром связи и транспорта в треугольнике Китай-Россия-Индия. Недавно Китай построил сеть дорог и железных дорог в Европе, пересекающую Центральную Азию, что сократило транспортные расходы и время на перевоз непортящихся товаров. Бишкек может стать основным узловым пунктом в этом транспортном коридоре, предоставляя услуги по транзиту, логистике и хранению. Перспективы выглядят особенно многообещающими в свете недавнего соглашения между Ираном и Индией о строительстве морского порта Чабахар в Персидском заливе. Этот порт предоставит странам Центральной Азии, не имеющим выхода к морю, жизненно важный доступ к Индийскому океану.

Для того, чтобы воспользоваться возможностями, предоставляемыми этими тенденциями, в документе предлагается трехсторонняя стратегия модернизации промышленности. Во-первых, КТ должны модернизировать свои существующие отрасли промышленности с помощью ИКТ и других передовых технологий. Модернизация может быть осуществлена посредством внедрения новых продуктов или новых процессов, например, автоматизации производства и логистики. Во-вторых, КТ необходимо подняться выше по технологической лестнице, создавая новые, высокотехнологичные, высокоприбыльные секторы. Такая модернизация позволит КТ диверсифицировать их несбалансированную промышленную структуру. Новые стратегические секторы следует выбирать таким образом, чтобы создать завершенные, вертикально интегрированные производственно-сбытовые цепочки на основе существующих добывающих отраслей. Наконец, КТ должны «посеять семена» будущих высокотехнологичных отраслей промышленности, например, био- и нано-технологий, инвестируя в НИОКР, в наукоемкие секторы, например, в разработку новых материалов, современное машиностроение, биотехнологию, медицину, энергию, а также путем расширения и улучшения качества образования на всех уровнях.

Кроме того, в документе разработана возможная структура промышленности, соответствующая предлагаемой стратегии, и описан каждый отдельный компонент. Если коротко, предлагаемая промышленная структура организована по пяти основным цепочкам создания стоимости, обусловленная существующими секторами: горнодобывающей промышленностью, сельским хозяйством и энергетикой. Связанные с ними перерабатывающие отрасли построены на этих существующих секторах: переработка руды и металлургия, основанные на добыче полезных ископаемых, а также переработка пищевых продуктов и текстильная промышленность, основанные на сельском хозяйстве. Эти секторы переработки, которые либо существовали, либо еще существуют в Таджикистане и Кыргызстане, нуждаются в возрождении, расширении и модернизации.

Следующий уровень – средний технологический уровень – цепочки добавленной стоимости – это химический и машиностроительный секторы, которые будут служить основой для будущих высокотехнологичных отраслей, таких как наноматериалы, робототехника и биотехнология. Наконец, цепочка добавленной стоимости в сфере энергетики включает: (i) производство электроэнергии на основе гидроэнергетики, (ii) отрасль возобновляемой энергии и (iii) отрасль хранения и распределения энергии на основе современных цифровых технологий. Исследование также предлагает конкретные технологии и

реформы для осуществления модернизации в сельскохозяйственной, горнодобывающей и машиностроительной цепочках добавленной стоимости.

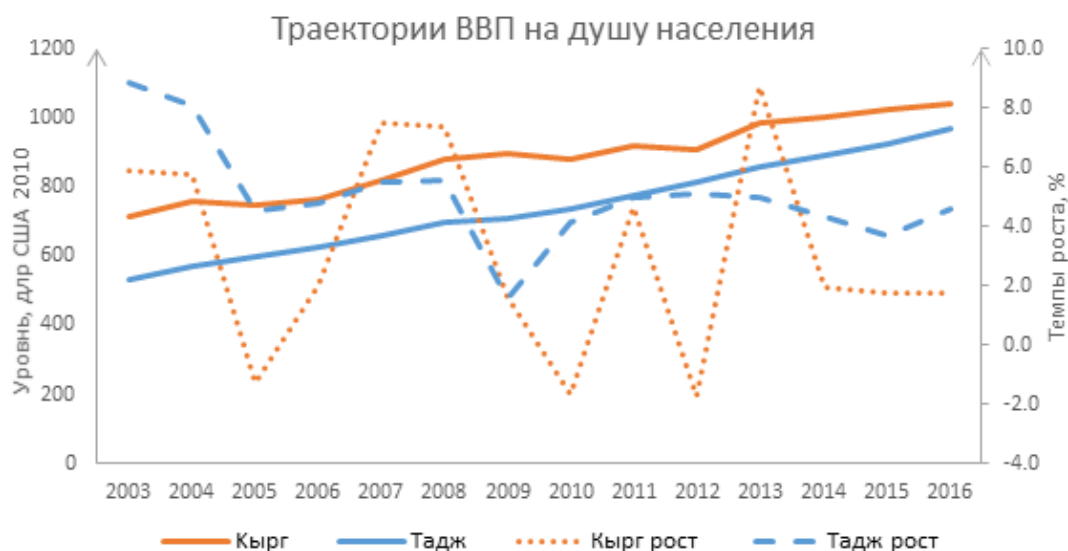
Наконец, в документе содержится всесторонний анализ различных вариантов государственной политики в поддержку предлагаемой программы технологической и промышленной модернизации. Кроме того, эта политика включает в себя политику привлечения прямых иностранных инвестиций и передачи технологий, механизмы финансирования, защиту «молодых» отраслей промышленности, создание промышленных кластеров и зон, политику использования местных ресурсов (локального контента) и политику в области НИОКР.

2. Текущее состояние технологического развития

2.1. Макроэкономические показатели

В целом, в начале 2000-х годов в Кыргызстане и Таджикистане наблюдался устойчивый рост ВВП на душу населения, вызванный мировым ростом цен на сырьевые товары и ростом денежных переводов трудящихся-мигрантов из России и Казахстана. После глобального финансового кризиса 2008 года темпы роста в обеих странах замедлились, и сейчас в Кыргызстане этот показатель колеблется примерно в районе 2,2 %, а в Таджикистане – около 4,2 %. Темпы роста в Кыргызстане были в последнее время более низкими и неустойчивыми, чем в Таджикистане (Рисунок 1).

Рисунок 1. Траектории ВВП на душу населения, 2003–2016 г.г.

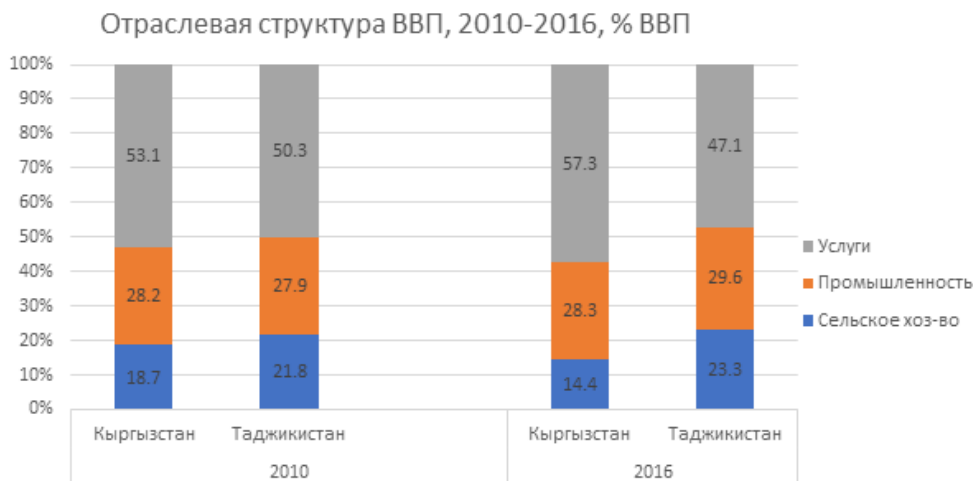


Источник: Всемирный банк (2017 год). Показатели мирового развития.

Интересно, что когда-то отстававший Таджикистан недавно опередил Кыргызстан, демонстрируя более устойчивую и стабильную динамику роста. Прогресс можно объяснить активной промышленной и инфраструктурной политикой, проводимой в последнее время правительством Таджикистана. После политического кризиса 2010 года Кыргызстан, в свою очередь, претерпел частые изменения в правительстве, которые подорвали эффективность экономических реформ.

Что касается структурного состава, то секторы сферы обслуживания КТ составляют крупнейшие доли в ВВП, а доля их промышленности остается скромной, в пределах 20 % (Рисунок 2). В период с 2010 по 2016 год отраслевая структура изменилась в обеих странах незначительно. Тем не менее, таджикская и кыргызская промышленности недавно продемонстрировали некоторый динамизм, показав более высокие темпы роста (соответственно 16 и 6 %), чем сельское хозяйство и сфера обслуживания, и, таким образом, внося основной вклад в рост ВВП (Таблица 1).

Рисунок 2. Отраслевая структура ВВП, 2010 и 2016 годы



Источник: АБР (2017 г.). Ключевые индикаторы для Азиатско-Тихоокеанского региона.

В 2016 году на долю промышленного сектора приходилось около 69 и 45 % роста ВВП в Таджикистане и Кыргызстане, соответственно. Сельское хозяйство было вторым крупнейшим вкладчиком в рост ВВП в Таджикистане, а сфера услуг – в Кыргызстане.

Однако более высокий рост в промышленных секторах Кыргызстана и Таджикистана в основном обусловлен расширением их горнодобывающей промышленности, а не производства, в частности, ростом экспорта драгоценных и цветных металлов, таких как золото, алюминий, свинец и цинк. (Таблица 2). Действительно, в 2016 году экспорт Таджикистана был обеспечен непереработанным алюминием (13,2 % общего объема экспорта), а затем свинцовой рудой (6,3 % общего объема экспорта) и цинковой рудой (4,2 % общего объема экспорта), а в экспорте Кыргызстана преобладали золото (21,3 % общего объема экспорта), за которым следуют сурьма и ртуть (2,3 % общего объема экспорта) и очищенная нефть (2,1 % общего объема экспорта).

Таблица 1. Вклад секторов в рост ВВП, 2016 г.

	Темпы роста	Сельское хозяйство			Промышленность			Обслуживание		
		Темпы роста	% ВВП	Процентный вклад в рост	Темпы роста	% ВВП	Процентный вклад	Темпы роста	% ВВП	Процентный вклад в рост
Кыргызстан	3.8	3.0	14.4	11.4	6.0	28.3	44.7	2.9	57.3	43.7
Таджикистан	6.9	5.9	23.3	19.9	16.0	29.6	68.6	1.7	47.1	11.6

АБР (2017 г.). Ключевые индикаторы для Азиатско-Тихоокеанского региона; Всемирный банк (2017 год). Показатели мирового развития.

Таблица 2. Объемы и структура экспорта, 2016 г.

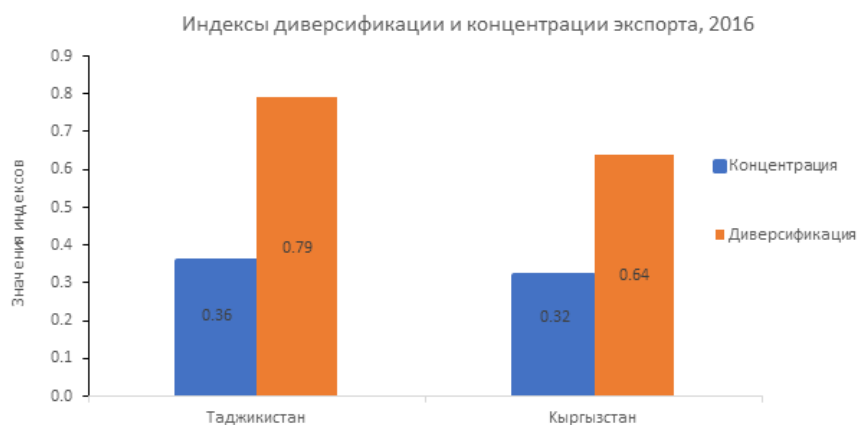
Страна	Экспорт, млрд US\$	Экспорт, % ВВП	ВВП, млрд US\$	Доля первых трех продуктов, %	Первые три лидирующих продукта
Кыргызстан	3.73	56.9	6.55	25.7	Золото, цветные руды, нефтепродукты
Таджикистан	1.49	21.4	6.95	23.7	Алюминий, свинец, цинк

Источник: MIT Observatory of Economic Complexity, <https://atlas.media.mit.edu/en>

Таблица 2 отражает большую зависимость Кыргызстана и Таджикистана от нескольких сырьевых товаров. Несмотря на то, что доля двух первых товаров – алюминия и хлопка – в экспорте Таджикистана снизилась с 65 % в 2013 году до 34,4 % в 2016 году, индекс диверсификации экспорта Таджикистана остается довольно низким, в районе 0,82 (Рисунок 3). Кыргызстан также отстает по обоим индексам, в значительной степени завися от экспорта золота из одного месторождения Кумтор.

Такая низкая степень диверсификации экономики КТ и их сильная зависимость от нескольких сырьевых товаров делают эти экономики чрезвычайно уязвимыми к резким колебаниям цен на сырьевые товары и изменениям глобального спроса. Фактически, Кыргызстан и Таджикистан в последнее время испытали значительную нестабильность в своем экспорте, проистекающую из глобального кризиса и падения спроса в развитых странах.

Ни одна из этих стран не добились особого продвижения в своем экспорте. Индекс усовершенствования Хаусмана-Клингера Hausmann-Klinger EXPY (Hausmann & Klinger, 2006) составляет для Кыргызстана и Таджикистана соответственно 9,521 и 12,1343. Для сравнения: Вьетнам достиг индекса усовершенствования 18,785 в 2015 году, заняв 71-е место в мире.

Рисунок 3. Индексы диверсификации и концентрации экспорта, 2016 г.

Источник: ЮНКТАД (2017). Статистический ежегодник.

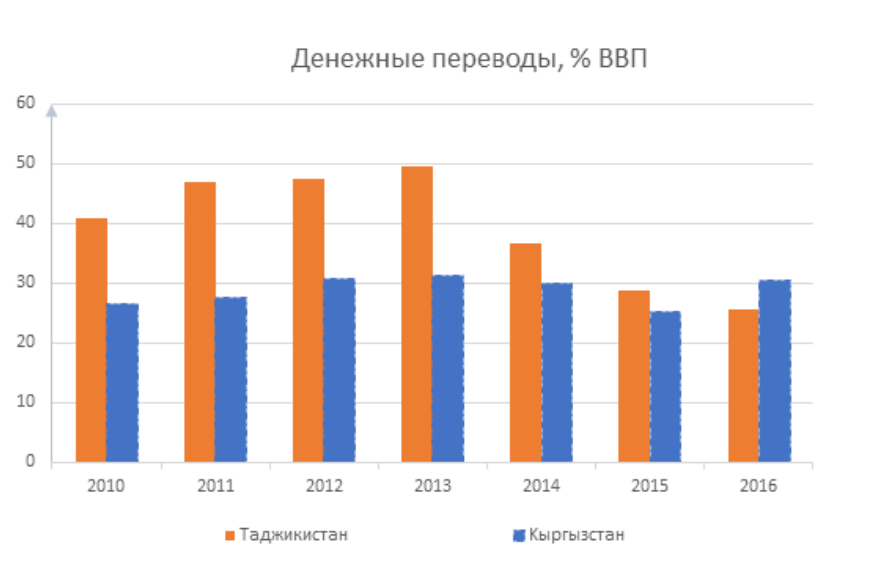
² Индекс диверсификации экспорта колеблется от 0 до 1, более высокие показатели указывают на низкую диверсификацию. И наоборот, чем выше показатель концентрации экспорта ГТ, тем более сконцентрированы экспортные поставки страны.

³ Более высокие значения EXPY соответствуют большей сложности. В Швейцарии самый высокий показатель EXPY в мире и составляет 37 287 (2015 г.). Источники: АБР (2010). Структурная трансформация в Кыргызской Республике: Создавая будущие пути наращивания возможностей; АБР (2014 г.). Таджикистан: содействие диверсификации экспорта и росту.

Индекс ЕХРУ (технологическая сложность экспорта) измеряет степень технологического усовершенствования страны, сравнивая его экспорт с экспортом стран с высоким доходом. Состав и сложность экспортной продукции свидетельствуют об уровне производительности и технологии, существующем в стране. Более высокие уровни сложности экспорта связаны с высокотехнологичными продуктами, а технологическое усовершенствование, в свою очередь, связано с высокой производительностью и рентабельностью. Тем не менее, ни Кыргызстан, ни Таджикистан не экспортируют каким-либо значительным образом и не производят продукцию с высокой добавленной стоимостью.

В то же время, Кыргызстан и Таджикистан входят в число крупнейших экспортеров труда в мире. В 2016 году денежные переводы работников составили 31 % ВВП Кыргызстана и 26 % ВВП Таджикистана (Рисунок 4). Денежные переводы в Таджикистан сократились как в абсолютном, так и в относительном выражении с 2013 года, в то время как денежные переводы в Кыргызстан оставались более или менее на одном уровне и в настоящее время превышают (как в абсолютном, так и в относительном выражении) переводы в Таджикистан.

Рисунок 4. Динамика денежных переводов работников, % ВВП



Источник: АБР (2017 г.). Ключевые индикаторы для Азиатско-Тихоокеанского региона.

Таким образом, экономический рост остановился и в Кыргызстане, и в Таджикистане; внешние факторы роста - бум цен на сырьевые товары и денежные переводы - больше не работают. Страны существенно зависят от экспорта нескольких сырьевых товаров, что делает их долгосрочные перспективы роста ненадежными. Поэтому Кыргызстану и Таджикистану необходимо выявить и мобилизовать внутренние источники долгосрочного устойчивого роста, выправляя при этом серьезные структурные дисбалансы и производя более разнообразные и усложненные продукты. И все эти цели будут недостижимыми без адекватного развития технологических возможностей стран. Этот вопрос мы исследуем в следующих разделах.

2.2. Технологические показатели

2.2.1. Общие технологические показатели

В Таблице 3 приведен краткий обзор последних технологических достижений Кыргызстана и Таджикистана. Показатели сгруппированы по трем категориям: физический ка-

питал, человеческий капитал и технология. В общем и целом, инвестиции КТ в основной капитал находятся не на должном уровне. Валовое накопление основного капитала, то есть внутренние капиталовложения в заводы, машинное оборудование и здания, в процентах от ВВП в Таджикистане ниже среднемирового показателя на 23 %. Валовое накопление основного капитала несколько лучше, но все еще недостаточно в Кыргызстане. Для сравнения: инвестиции в основной капитал в Китае за последнее десятилетие составили в среднем 43 % ВВП.

Валовые внутренние сбережения КТ даже пошли в отрицательном направлении в 2016 году из-за чрезмерных государственных расходов. Низкий уровень внутренних инвестиций в основные фонды также отражается на статистике импорта товаров промышленного назначения: импорт машин и оборудования в КТ в среднем составляет лишь 3 % импорта стран или представляет собой ничтожную одну десятую часть среднегодового глобального импорта. Очевидно, зарубежные технологии приходят вместе с машинами и средствами производства, при этом страны даже не обновляют в достаточной степени свои основные производственные фонды, не говоря уже о приобретении новой передовой техники и оборудования.

Притоки прямых иностранных инвестиций (ПИИ), которые могли бы компенсировать скромные внутренние капиталовложения, также недостаточны. ПИИ являются не только источником капитала, но и одним из ведущих каналов передачи технологий и знаний развивающимся странам. Неадекватная защита прав собственности и коррупция, по всей вероятности, основные сдерживающие факторы притока ПИИ в Кыргызстан и Таджикистан.

Наконец, масштабы капиталоемкого и технологически интенсивного производства также отражают уровень технологической сложности экономик, поскольку большинство технологических инноваций происходят и распространяются из промышленного сектора. К сожалению, в КТ плохо и с этими показателями: добавленная стоимость в промышленности (ДСП) на душу населения составляет всего 160 долларов США в Кыргызстане и 101 доллар США в Таджикистане. В других развивающихся странах, например, во Вьетнаме ДСП составляет 308 долларов США на душу населения.

Что касается человеческого капитала, отметим, что общий уровень образования в Кыргызстане и Таджикистане выше среднего уровня в мире. Однако качество и структура их среднего и высшего образования представляется неадекватной для обеспечения быстрого технологического прогресса. Хотя выпускники со специализацией в естественных и технических науках, инженерии и математических науках составляют довольно значительную долю в общих списках выпускников высших учебных заведений, их абсолютное число довольно скромное, и вместе с незначительным числом выпускников технических и профессиональных школ они недостаточны для удовлетворения потребностей промышленности этих стран.

Таблица 3. Некоторые показатели технологического развития

	Кыргызстан	Таджикистан	В среднем по миру
Физический капитал			
Валовое накопление основного капитала в 2016 году, млрд долл. США (в процентах ВВП)	2.25 (32.48%)	1.20 (14.1%) ⁴	85.86 (23.19%)
Валовое накопление внутренних сбережений в 2016 году, в % ВВП	-1.8	-30.0 ⁵	24.57
Чистый приток ПИИ в 2016 году, млрд долл. США (в % к ВВП)	0.466 (7.12%)	0.344 (4.95%)	10.70 (3.05%)
Импорт капитальных товаров в 2014, млрд долл. США (в % импорта)	0.034 (2.68%)	0.022 (2.81%)	24.92 (30.24%)
Добавленная стоимость в промышленности в 2016 году, млрд долл. США (в процентах ВВП)	160 (16.64%)	101(11.19%) ⁵	1,689 (16.62%) ⁵
Человеческий капитал			
Общая численность рабочей силы в 2017 году, млн (в % от общей численности населения)	2.59 (43%)	3.42 (38%)	19.50 (46%)
Процент учащихся в средних школах в 2016 году	97.57	87.44 ⁵	76.43
Коэффициент охвата высшим образованием в 2014 году	46.27	24.51	35.29
Выпускники со специализацией в естественных и технических науках в 2014 году, % выпускников высших учебных заведений	18.28 ⁴	28.07	n.a.
Студенты в технических и профессионально-технических заведениях в 2017 году, численность	61,405	15,038 ⁵	273,041
Государственные расходы на образование в 2015 году, в % от общих государственных расходов	16.27	16.44	13.97
Государственные расходы на одного студента вуза в 2014 году, ППС долл. США	187.19	557.59	n.a.
Технологии и инновации			
Патентные заявки 2016 года	138	16	13,396
Расходы НИОКР в 2015 году, % ВВП, из которых % для инженерно-проектных работ и технологии	0.121 20%	0.120 8%	2.228 n.a.
Расходы НИОКР на душу населения, 2015 г., ППС долл. США	4.17	3.09	191 ⁴
Число научных работников на миллион человек в 2015 году, из которых % в сфере:	579	291	1,151
инженерного проектирования	13.80	4.05	
и технологии		24.81	
естественных наук	23.07	15.93	
медицинских наук	11.01		
Место в Глобальном индексе инноваций, 2017 год, из 127 стран	94	95	64
Место в Глобальном индексе технологической готовности, 2016 год, из 139 стран.	95	114	70

Источники: Всемирный банк; Азиатский банк развития; Статистический институт ЮНЕСКО; Статистика ВОИС; ВОИС, Корнельский университет, INSEAD. Глобальный индекс инноваций 2017; ВЭФ, INSEAD, Корнельский университет. Доклад о глобальных инновационных технологиях 2016 года.

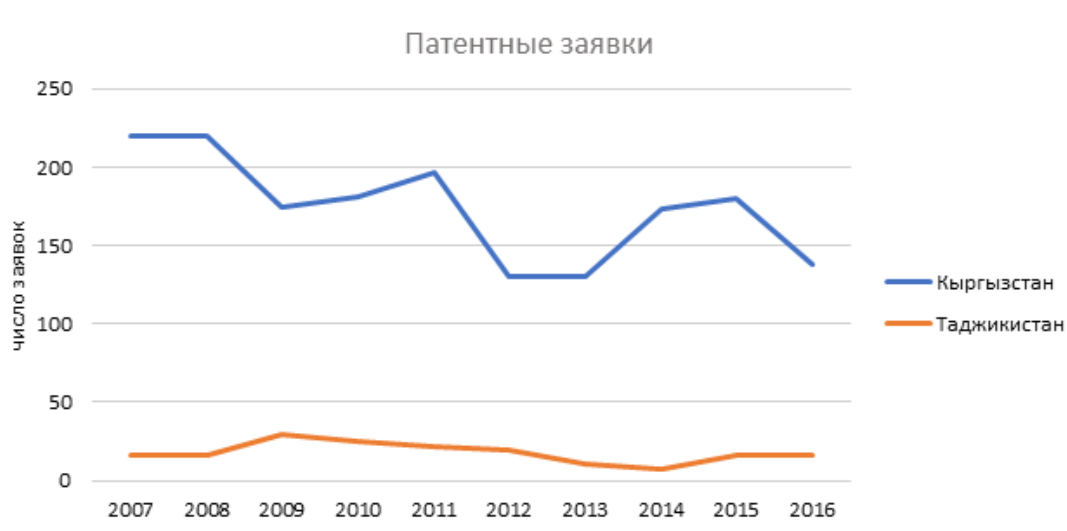
⁴ Это данные на 2013 г.

⁵ Это данные на 2015 г.

Государственные расходы на образование сократились в Кыргызстане и Таджикистане отчасти из-за роста частного сектора в сфере образования и отчасти из-за простого пренебрежения.

И последнее: количество заявок на патенты было незначительным в Кыргызстане и Таджикистане (136 и 16 в 2016 году соответственно), из чего можно заключить, что многие новые разработки могли быть незапатентованными из-за скептицизма изобретателей в отношении защиты интеллектуальной собственности. С 2007 года число заявок на патенты осталось на том же уровне в обеих странах, колеблясь в Кыргызстане в районе 170 заявок в год, а в Таджикистане в районе 17. (Рисунок 5).

Рисунок 5. Патентные заявки в Кыргызстане и Таджикистане



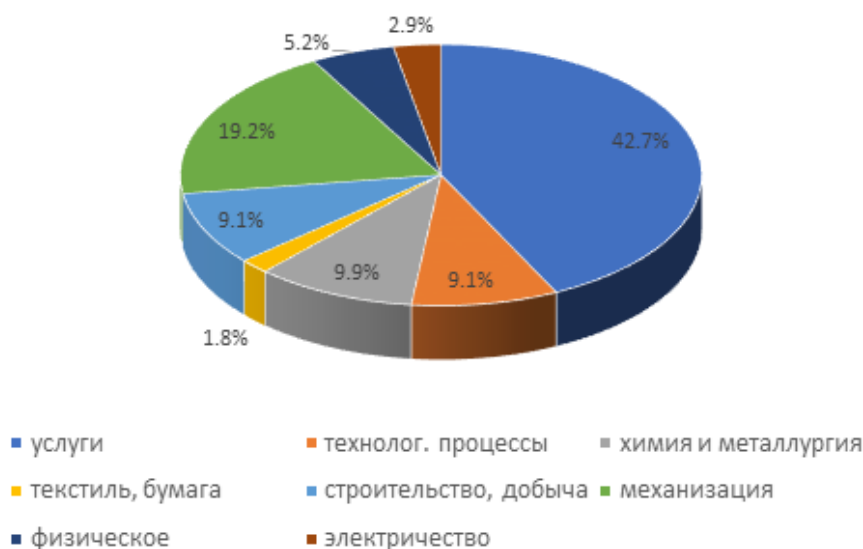
Источник: Статистическая база данных ВОИС..

Анализ содержания патентного фонда в Кыргызстане (Рисунок 6) показывает, что большинство патентов приходится на сектор услуг и включает программное обеспечение и базы данных для управления бизнес-процессами (например, планирование, бюджетирование, оплата зарплаты) в секторах образования, здравоохранения и правовой практики. Вторая и третья по величине категории (механизация, химические продукты и металлургия) в основном включают автоматизированные системы управления для орошения и добычи полезных ископаемых. С 1993 года количество выданных патентов на программное обеспечение достигло 492, а для баз данных – 40, доведя общее количество патентов на ИКТ до 532. Количество выданных патентов для отдельных зерновых культур и видов животных составляет 52. К сожалению, нет никакой информации об отраслевом составе таджикских патентов.

Возвращаясь к Таблице 3, отметим, что валовые расходы НИОКР как в Кыргызстане, так и в Таджикистане составляют 0,12 % их ВВП (в 20 раз меньше среднемирового 2,3 %), или эквивалентны 4,17 долларов США и 3,09 доллара США (в расчете ППС) на душу населения, соответственно, в Кыргызстане и Таджикистане, в то время как в мире тратится около 191 доллара США (в расчете ППС) на душу населения. И только крошечные части и так незначительных расходов на НИОКР направлены на инженерные области и технологии: 20 % в Кыргызстане и 8 % в Таджикистане. В то же время, похоже, существует относительно большое число исследователей, унаследованных от Советского Союза, практически во всех областях, которые потенциально могли бы возглавить НИОКР в этих двух странах (Таблица 3).

Рисунок 6. Отраслевое распределение патентных заявок в Кыргызстане

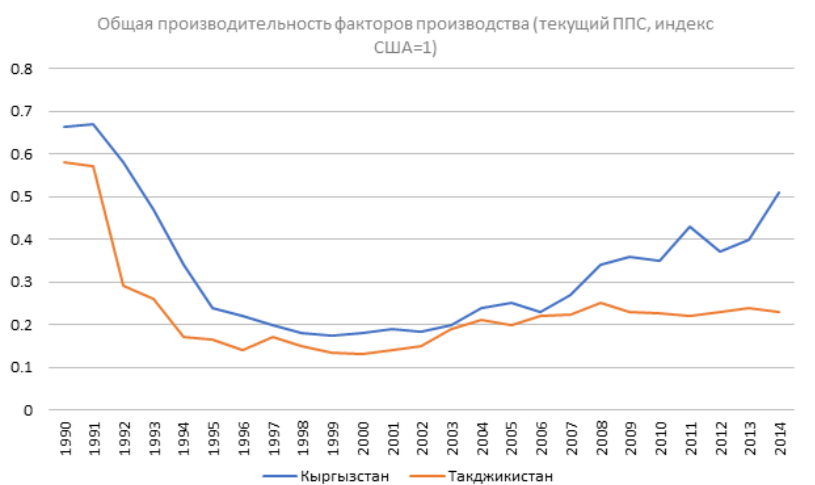
Отраслевое распределение патентных заявок в период
2007-2011 годы



Источник: Кыргызское патентное агентство (2011 год). Аналитический отчет.

Другим широко используемым показателем национального технологического потенциала является общая производительность факторов производства (ОПФП). Грубо говоря, это доля общего продукта, не объясняемая суммой капитальных и трудовых затрат, используемых в совокупном производстве, и, следовательно, она эквивалентна вкладу технологий в общий национальный объем производства. На Рисунке 7 показаны траектории ОПФП Кыргызстана и Таджикистана в период 1990–2014 годов. После распада Советского Союза в странах произошло резкое снижение ОПФП и, следовательно, снижение уровня технологических знаний и умений из-за резкого структурного перехода от высокотехнологичных отраслей к трудоемким секторам.

На этом фоне низкие рейтинги КТ с точки зрения технологий и инноваций не должны удивлять, см. нижние строки Таблицы 3. Первый из этих показателей – глобальный индекс инноваций – измеряет инновационные показатели стран, рассчитанные как средневзвешенные из 81 основных показателей, измеряющих человеческий капитал, исследовательский потенциал, качество учреждений и инфраструктуры, уровень сложности развития рынка и бизнеса. По этому показателю Кыргызстан и Таджикистан соответственно стоят на 94-м и 95-м местах из 127 стран. Точно так же Кыргызстан и Таджикистан слабы по Глобальному индексу готовности к технологиям, который точно измеряет потенциал стран для того, чтобы использовать на новом уровне ИКТ для их дальнейшего экономического развития. Секторы ИКТ в Кыргызстане и Таджикистане более подробно рассмотрим в следующем разделе.

Рисунок 7. Коэффициент производительности в Кыргызстане и Таджикистане

Источники: Университет Гронингена, Федеральный резервный банк Сент-Луиса.

2.2.2. Сектор ИКТ

Поскольку ИКТ становятся ключевой инфраструктурной технологией, используемой в качестве операционной платформы всеми другими секторами, мы рассмотрим в этом разделе сектор телекоммуникаций в КТ и степень их подключённости к Интернету.

(а) Предложение в секторе ИКТ

В целом, мобильные телефоны заменили традиционные стационарные телефоны в качестве основной технологии голосовой связи во всем мире. Более того, с появлением широкополосной передачи 3G мобильные телефоны все чаще превращаются в преобладающие средства доступа к Интернету в развивающихся странах, где стационарное интернет-соединение остается в значительной степени недоступным.

Рисунок 8. Проникновение мобильного телефона, 2004–2016 гг.

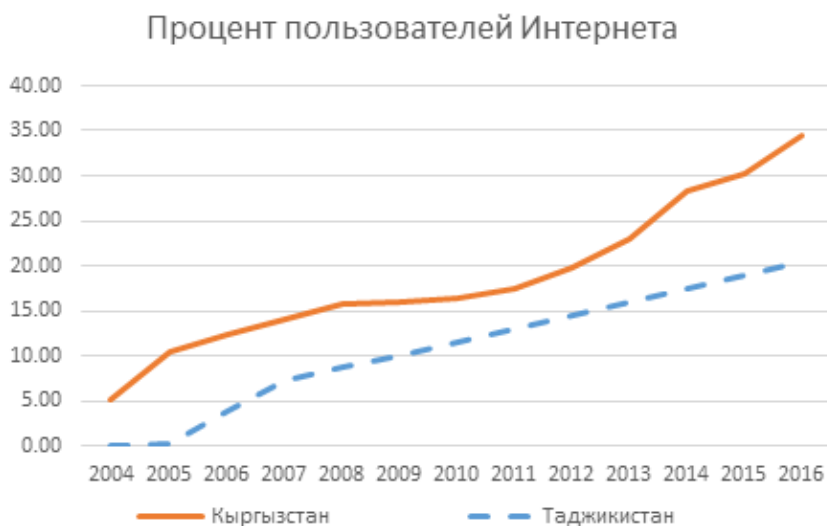
Источник: МСЭ (2017 год). Всемирная база данных индикаторов телекоммуникаций, ИКТ.

Эта тенденция также наблюдается в Кыргызстане и Таджикистане. Стимулированное снижением цен на смартфоны и расширение сотовой связи число мобильных подписчиков в КТ резко возросло с 2004 года: с 5,23 до 127,84 на 100 жителей в Кыргызстане и с 2,01 до 107,6 на 100 жителей в Таджикистане (Рисунок 8).

В отличие от внедрения мобильного телефона и несмотря на устойчивый рост в последнее десятилетие, проникновение Интернета остается ограниченным (и ниже среднего регионального и глобального показателя) и охватывает только 35 и 21% населения доступом в Интернет, соответственно, в Кыргызстане и Таджикистане (Рисунок 9).

Широкополосная сеть (или широкополосная передача), переносимая различными носителями, такими как оптическое волокно, коаксиальный кабель и радио, в настоящее время является основной технологией передачи для высокоскоростного Интернета. Широкополосная связь осуществляется в двух формах: широкополосная стационарная линия и широкополосная мобильная связь.

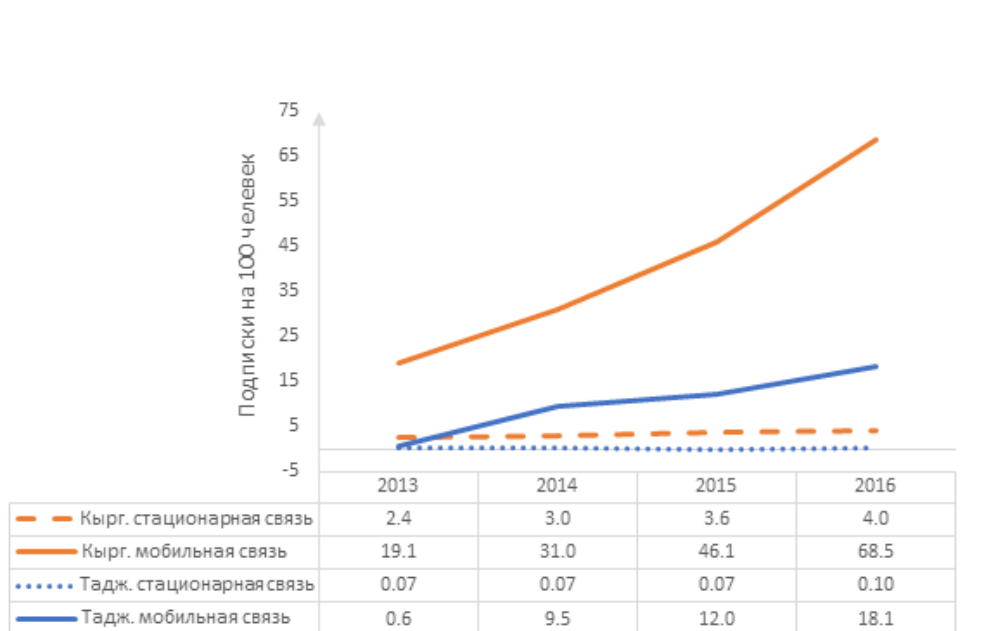
Рисунок 9. Проникновение Интернета, 2004–2016 гг.



Источник: МСЭ (2017 год). Всемирная база данных индикаторов телекоммуникаций, ИКТ

На Рисунке 10 показаны траектории подписки на мобильную широкополосную связь (показаны сплошными линиями), сопоставленные со стационарными широкополосными (показаны пунктирными линиями) в обеих странах. Как видно из рисунка, не только абсолютные уровни внедрения мобильной широкополосной связи намного превышают уровень стационарной широкополосной связи, но и темпы роста мобильной широкополосной связи превосходят темпы роста стационарной широкополосной связи. Тенденция указывает на то, что мобильные телефоны с широкополосным доступом в Интернет становятся повсеместной инфраструктурной технологией, которая может служить основой для цифровой экономики в Кыргызстане и Таджикистане.

Рисунок 10. Проникновение стационарной и мобильной широкополосной связи, 2013–2016 гг.



Источник: *Broadband Commission. Состояние широкополосной связи 2014–2017 гг.*

Однако, не имея выхода к морю, обе страны не имеют прямого доступа к международным подводным широкополосным кабелям и зависят от своих соседей в интернет-транзите. Кыргызстан почти полностью зависит от Казахстана в отношении интернет-транзита, сталкиваясь в среднем с трехкратным повышением цены за интернет по сравнению с ценой в Казахстане. Аналогичным образом, большая часть международного трафика Таджикистана поступает из России через Казахстан и стоит в десять раз больше, чем в Казахстане. Ежемесячная стоимость транзита достигает 30–100 долларов США в месяц в Кыргызстане и около 100 долларов США в месяц за Мбит/с в Таджикистане⁶.

Используются также оптоволоконные линии связи с Афганистаном и Узбекистаном, но они имеют ограниченное использование из-за проблем безопасности в Афганистане и чрезмерно высоких тарифов в Узбекистане. В последнее время на юге Кыргызстана была проложена альтернативная оптоволоконная линия из Китая, которая далее соединяется с Таджикистаном. Тем не менее, этот маршрут подвержен воздействию «Великой» китайской «Интернет стены» с его ограниченным контентом и скоростью.

Связь через Пакистан представляется более привлекательной, учитывая, что Пакистан становится региональным коммуникационным центром благодаря недавно построенному порту в Гвадаре и соединениям с пятью глобальными подводными оптоволоконными кабелями. Оптоволоконная линия может быть проложена вдоль линий электропередачи CASA 1000, которые должны экспортировать кыргызскую и таджикскую электроэнергию в Афганистан и Пакистан. Этот проект, также известный как Цифровая ЦАЮА или Digital CASA, уже реализуется. Он финансируется за счет кредита Всемирного банка в размере 25 млн долларов и гранта ВБ в размере 25 млн долларов.

Преимущества проекта Digital CASA для стран многочисленны: снижение расходов на широкополосную связь для конечных пользователей, более высокие уровни применения Интернета, более надежное и быстрое подключение к Интернету, увеличение дохода для правительств и

⁶ UNESCAP (2014), An In-Depth Study of Broadband Infrastructure in North and Central Asia

компаний в области ИКТ. Все это далее будет дополнительно усилено за счет мультипликативного эффекта спроса-предложения и распространения по другим секторам.

Усугубляя проблему транзита, неровная горная местность делает прокладку опто-волоконных кабелей сложной и дорогостоящей задачей. Вследствие этого КТ страдает от слабой внутренней широкополосной инфраструктуры и малого охвата, особенно в сельских районах. Низкая урбанизация и низкая плотность населения еще больше мешают провайдерам расширить охват и снизить цены.

В результате поставщики широкополосной связи передают свои высокие транзитные и операционные расходы своим клиентам. По данным Terabit Consulting, в 2014 году цены на стационарную и мобильную широкополосную связь составили соответственно 5,6 % и 2,2 % ежемесячного дохода на душу населения (в расчете ППС) в Кыргызстане, 64,9 % и 26,4 % в Таджикистане. Поэтому стационарные широкополосные услуги ограничены крупными городами, а жители сельских районов используют в основном мобильные широкополосные услуги.

Чтобы решить эту проблему, правительству Кыргызстана необходимо попытаться снизить существующие чрезмерно высокие транзитные цены на казахской границе и побудить своих Интернет-провайдеров соответственно сократить транзитные цены на таджикской границе. Правительство Таджикистана могло бы, в свою очередь, приобретать трафик оптом через кыргызскую границу со скидкой, а затем передавать эту скидку своим интернет-провайдерам.

Кроме того, для улучшения внутренней связи правительствам КТ следует заложить дополнительные оптоволоконные кабели вдоль существующих или планируемых дорог, железнодорожных путей и линий электропередачи. Например, Кыргызстан должен проложить дополнительные оптоволоконные кабели по трассе Бишкек-Ош, Таджикистану необходимо проложить кабели в своей восточной Горно-Бадахшанской автономной области. Кроме того, в сельских и горных районах должны быть установлены башни, сети обратного транзита и сети радиодоступа, где строительство волоконных кабелей является дорогостоящим.

Далее, чтобы повысить эффективность использования имеющихся мощностей, правительству КТ следует содействовать созданию пунктов обмена Интернетом (ПОИ) в крупных городах и поощрять участие интернет-провайдеров в ПОИ. ПОИ помогают разгружать загруженный трафик, снижают затраты и время задержки через обмен трафиком между провайдерами.

Последнее, но не менее важное: правительствам КТ необходимо активизировать интернет-безопасность, реализуя признанные на международном уровне стандарты кибербезопасности и внедряя системы наблюдения и профилактики кибератак.

(б) Спрос в секторе ИКТ

Нехватка цифровых навыков у населения является основным препятствием для внедрения Интернета. Другим ограничением является недостаточная релевантность контента: большая часть интернет-трафика существует на английском языке и с точки зрения содержания неактуальна для местных пользователей. Местный контент на местных языках очень ограничен. Как правило, скорость интернета низкая, а время задержки (т.е. задержки загрузки) в обеих странах высоки, что еще больше снижает спрос. Наконец, недостаточное предложение и недостаточный спрос усиливают друг друга посредством динамической обратной связи, создавая порочный круг – низкое предложение – низкий спрос – низкое предложение.

Для решения проблем, связанных со спросом, правительствам КТ необходимо содействовать разработке новых электронных продуктов и местного контента, чтобы стимулировать спрос на интернет-услуги среди неохваченных групп населения и отраслей. Более того, правительства КТ могут непосредственно участвовать в создании местного контента посредством выполнения национальных программ электронного управления и предлагая образовательные программы для повышения уровня цифровой грамотности населения.

За последнее десятилетие правительства во всем мире совершили значительный скачок в цифровизации своей деятельности и услуг. Технологии ИКТ все чаще используются для предоставления государственных услуг в электронной форме. Такое быстрое проникновение ИКТ в правительственную сферу подвигло Организацию Объединенных Наций к внедрению Индекса развития электронного правительства, который сравнивает эффективность национальных правительств в области внедрения ИКТ. В 2016 году Кыргызстан занимал 97-е место, а Таджикистан – 139-е из 193 стран, отставая от регионального лидера Казахстана, который занимает 33-е место.

Правительство Таджикистана имеет один из худших показателей в регионе (3-е место снизу, уступая только КНДР и Туркменистану) по предоставлению электронных услуг. Правительство Кыргызстана недавно ввело всеобъемлющую программу электронного управления – Таза Коом, охватывающую четыре основных стратегических приоритета⁷: (i) развитие современной инфраструктуры ИКТ; (ii) развитие благоприятной экосистемы ИКТ путем совершенствования законодательства, регулирования, человеческого и институционального потенциала; (iii) предоставление цифровых государственных услуг гражданам и предприятиям; (iv) стимулирование создания и развития инноваций, ориентированных на ИКТ.

Однако, учитывая частые изменения и отсутствие преемственности между кабинетами правительства Кыргызстана, успешность реализации программы Таза Коом остается проблематичной. Несмотря на прогресс в отдельных областях, таких как электронные идентификационные карточки, электронная виза, онлайн-заявки на получение некоторых лицензий, электронные медицинские записи и рецепты, а также электронные системы наблюдения за движением в городах, граждане Кыргызстана выполняют большую часть операций, связанных с получением государственных услуг, по-старому.

Кроме того, правительства Кыргызстана и Таджикистана не инвестировали в телефонные мобильные приложения для электронных услуг, уделяя больше внимания традиционным компьютерным приложениям. В отличие от госорганов, кыргызский и таджикский частный сектор стал пионером в развитии мобильных приложений. В Кыргызстане и Таджикистане существует немало начинающих ИКТ бизнес-структур. Например, ТехФарм в Кыргызстане и Neuron в Таджикистане занимаются разработкой мобильных приложений на платформе Android и iOS, включая приложения для электронной коммерции, транспорта (н-р, такси, e-агрегаторы), развлечений (н-р, игр), ресторанов и услуг доставки общественного питания и платежные системы. Однако для использования этих платежных систем требуется банковский счет; страны не имеют мобильных телефонных платежных систем, которые не связаны с банковскими счетами, как в других странах, например, в Кении и Афганистане.

В то же время на денежные переводы работников приходится 30 и 26 %, ВВП, соответственно Кыргызстана и Таджикистана. Кыргызские и таджикские рабочие-мигранты (многие из которых являются нелегальными) перечисляют деньги из России и Казахстана свои семьям, преимущественно проживающим в сельской местности. Внедрение системы денежных переводов на основе мобильных телефонов значительно облегчило бы переводы денежных средств в Кыргызстан и Таджикистан. Более того, это помогло бы

⁷ <http://tazakoom.kg/site/concept/22>

интегрировать их крупные неформальные секторы в формальную экономику и снизить затраты на ведение малого и среднего бизнеса.

Сектор образования является еще одним важным пользователем технологии ИКТ. Интернет обещает увеличить доступ и улучшить качество образования на всех уровнях. Однако большинство образовательных учреждений КТ не имеют надежного подключения к Интернету, особенно в сельских районах. И даже подключенные к интернету школы часто не могут в полной мере использовать ИКТ технологии для электронного обучения из-за высоких цен и низкой скорости связи, а также нехватки персонала с ИКТ навыками.

В настоящее время регулярное подключение к Интернету и электронное обучение доступны только в высших учебных заведениях столиц Кыргызстана и Таджикистана. Нужно расширить охват программ электронного обучения от высших учебных заведений до средних школ, и от городских до сельских районов. Основы информатики и компьютерных наук должны быть включены в учебные планы средней школы КТ, а также должна быть обеспечена надлежащая подготовка учителей.

3. Технологическая и промышленная модернизация в Кыргызстане и Таджикистане

3.1. Глобальные тенденции и возможности для Кыргызстана и Таджикистана

Технологическая и промышленная модернизация любой страны должна основываться на тщательном анализе тенденций глобального рынка и технологий. На наш взгляд, существует пять основных глобальных тенденций, которые могут определить будущие технологические траектории Кыргызстана и Таджикистана.

Во-первых, сохраняющаяся тенденция к снижению цен на сырьевые товары, усугубляемая их изменчивостью, подрывает рентабельность и ставит под угрозу устойчивый рост стран, зависящих от природных ресурсов. Будучи таковыми, Кыргызстан и Таджикистан больше не могут полагаться на экспорт сырьевых товаров для своего будущего роста.

Во-вторых, растущая дифференциация продуктов, направленная на создание нового, порой искусственного спроса, порождает новые специализированные ниши на мировых рынках. Тенденция характеризуется быстрым устареванием и разнообразием продуктов, особенно высокостоймостного сегмента товаров, таких как бытовая электроника, предметы роскоши и развлечения. Например, спрос на «экологически чистые» продукты в настоящее время растет под влиянием растущей озабоченности человеческим здоровьем и состоянием окружающей среды.

В-третьих, во многих отраслях промышленности сейчас доминируют гигантские транснациональные корпорации (ТНК), действующие через глобальные производственно-сбытовые цепочки (ГЦСС). Производство в цепочках добавленной стоимости сегментируется и переносится в страны с низким уровнем дохода для сокращения затрат и получения других преимуществ в отношении ресурсов и местоположения. Такие обширные и сложные сети связаны и управляются технологиями ИКТ.

В-четвертых, ИКТ технологии не только обеспечивают плавную интеграцию развивающихся стран в существующие ГЦСС, но и открывают новые возможности для получения доходов и технологической модернизации, в частности, через Промышленный интернет вещей (ПИВ). Например, некоторые развивающиеся страны, такие как Индия, стали экспортерами услуг ИКТ; индийские программисты и продавцы из своих домов в Мумбаи или Калькутте обслуживают онлайн-клиентов в США и Европе.

Наконец, по мере того, как центр глобальной экономической тяжести смещается в сторону Китая, Центральная Азия вновь становится наземным мостом между Китаем и Европой. Центральноазиатские страны могут служить транзитным и логистическим хабом для китайско-европейской торговли, как это было около семи веков назад вдоль Шелкового пути под протекторатом Монгольской империи.

Кыргызстан и Таджикистан могут использовать возможности, предоставляемые этими тенденциями, для технологической и промышленной модернизации своих экономик.

Во-первых, Кыргызстан и Таджикистан могут производить дифференцированные товары с более высокой стоимостью для нишевых рынков, используя свои уникальные ресурсы. Это избавило бы страны от необходимости конкурировать на низкорентабельных, стандартизированных товарных рынках, что априорно является проигрышным предприятием, учитывая отдаленность КТ и чрезмерные транспортные издержки. Вместо этого страны могут, например, продавать «экологически чистые» продукты, например, органические продукты питания и экотуризм. Или, используя свои редкоземельные элементы, они могут производить «бутиковые» металлы с новыми свойствами, которые в настоящее время пользуются большим спросом в аэрокосмической отрасли, высокоточном приборостроении и в бытовой электронике.

Во-вторых, с помощью ИКТ Кыргызстан и Таджикистан могут войти в ГЦСС, используя преимущества своего месторасположения, дешевой рабочей силы и энергетических ресурсов. В настоящее время ТНК ищут в Азии альтернативные места для производства с дешевой рабочей силой и энергией, чтобы заменить Китай с его растущей заработной платой. Таким образом, Кыргызстан и Таджикистан могут принять энергоемкие стадии производства металлургической, химической и машиностроительной промышленности. Однако страны должны осторожно выбирать отрасли, в которых они будут участвовать через ГЦСС. Им следует сконцентрироваться на тех отраслях, которые обладают наибольшим потенциалом с точки зрения достижения роста производительности в масштабах всей экономики и создания связей с другими отраслями, например, на промышленном производстве, и следует избегать низкорентабельных и низкотехнологичных ГЦСС, например, в сельском хозяйстве и пищевой промышленности.

Кроме того, при условии развития своих ИКТ отраслей обе страны могут также стать поставщиками услуг, связанных с ИКТ. Несмотря на нынешнее состояние, Кыргызстан и Таджикистан могут использовать цифровые технологии, так как они становятся все более доступными. Некоторые из этих технологий стали бесплатными, например, бесплатное программное обеспечение с открытым доступом. Что касается коммерческих приложений, страны могут разрабатывать собственное программное обеспечение для анализа данных в сфере услуг и на производстве, мобилизуя собственный научный и инженерный потенциал, унаследованный от Советского Союза. Например, все большее число стартапов, исследовательских институтов и частных лиц разрабатывают и продают свое программное обеспечение и мобильные приложения в Кыргызстане.

Наконец, используя свое географически центральное расположение, Кыргызстан и Таджикистан могут стать региональным коммуникационным и транзитным центром внутри треугольника Китай-Россия-Индия. Недавно Китай построил сеть дорог и железных дорог в Европу, пересекающих Центральную Азию, что сократило расходы и время на транспортировку непортящихся товаров. Бишкек может стать основным узлом в этом транспортном коридоре, предоставляя услуги по транзиту, логистике и хранению. Кыргызстан уже приобрел опыт хранения и реэкспорта китайских потребительских товаров, например, через рынок Дордой в Россию и другие страны Центральной Азии. Перспективы выглядят особенно благоприятными в свете недавнего соглашения между Ираном и Индией о строительстве морского порта Чабахар в Персидском заливе. Этот порт предоставит странам Центральной Азии, не имеющим выхода к морю, жизненно важный доступ к Индийскому океану.

3.2. Стратегия промышленной модернизации и промышленная структура

Анализ содержания предыдущих разделов предлагает следующую трехстороннюю стратегию модернизации экономики КТ. Во-первых, КТ должен модернизировать свои существующие отрасли с помощью новых технологий. Модернизация может принять форму новых продуктов или новых процессов, например, автоматизация производства и логистики. Во-вторых, КТ необходимо подняться выше по технологической лестнице, создавая новые, высокорентабельные, высокотехнологичные секторы через межсекторальную модернизацию. В настоящее время обе страны имеют схожую узко специализированную экономическую структуру, в которой доминируют сельское хозяйство, горнодобывающая промышленность, энергетика и низко технологичное производство одежды. Межсекторальная модернизация позволит КТ диверсифицировать свою в настоящее время несбалансированную промышленную структуру. Новые стратегические секторы следует выбирать таким образом, чтобы создавать завершённые сети с добавленной стоимостью на основе существующих отраслей стран. И последнее, но не менее важное, КТ должны «посеять семена» будущих высокотехнологичных отраслей промышленности, например, био- и нано-технологий, инвестируя в НИОКР, в наукоемкие секторы, например, в разработку новых материалов, современную технику, биотехнологию, медицину, энергию, а также путем расширения и улучшения качества образования на всех уровнях.

Учитывая ограничения своих небольших внутренних рынков и недостаточных ресурсов, Кыргызстан и Таджикистан должны выбрать несколько стратегических отраслей для межсекторальной модернизации, которые имеют наиболее высокий экспортный и технологический потенциал. Эти секторы должны стимулировать устойчивый рост в других отраслях промышленности за счет обратных и прямых связей и в долгосрочной перспективе служить в качестве стартовой площадки для высокотехнологичных, наукоемких отраслей промышленности. Экономическая теория предлагает два альтернативных подхода: (i) развитие отраслей, в которых у страны есть сравнительные преимущества, и (ii) выход в новые отрасли, в которых страна не имеет сравнительных преимуществ, но которые обещают высокие доходы и быстрый технологический прогресс.

Основываясь на своих сравнительных преимуществах, КТ следует провести промышленную модернизацию двух существующих цепочек добавленной стоимости: сельского хозяйства и горнодобывающей промышленности. Это включает в себя развитие секторов переработки природных ресурсов, включая агропромышленность, текстильную, швейную, цветную металлургию и химическую промышленность. Тем не менее, добавленная стоимость и экономическая рента секторов обработки ресурсов скромны и уязвимы к глобальным скачкам цен. Более того, полноценная технологическая модернизация и диверсификация могут быть слишком медленными или невозможными для реализации, если полагаться только на обрабатывающую промышленность.

Поэтому, параллельно с модернизацией на основе природных ресурсов, КТ должны создавать новые, высокорентабельные обрабатывающие отрасли, в обход сравнительных преимуществ. Ясно, что выбор новых отраслей с более высокой добавленной стоимостью должен основываться на тщательной оценке рынков для экспорта, глобальной конкуренции и внутренних возможностей. С учетом такой оценки Кыргызстан может, например, оживить свои секторы агротехники и тяжелого машиностроения на базе Бишкекского машиностроительного завода и завода сельскохозяйственных машин. Кыргызстан может также войти в секторы возобновляемой энергетики и новых материалов, опираясь на свои запасы редкоземельных металлов. Таджикистан может создать передовой производственный сектор, например, производя детали для аэрокосмической и электронной промышленности на базе своего алюминиевого завода.

Одна возможная промышленная структура для экономик КТ, соответствующая предлагаемой стратегии, изображена на Рисунке 11. Она организована по пяти основным цепочкам создания стоимости, основанным на существующих секторах: горнодобывающей промышленности, сельском хозяйстве и энергетике, которые показаны красным цветом. Обрабатывающие отрасли, связанные с этими существующими секторами – переработка руд и металлургия, основанная на добыче полезных ископаемых, а также переработка пищевых продуктов и текстильная отрасль, выделены желтым цветом.

Следующий уровень – среднетехнологичные отрасли – цепочки добавленной стоимости – это химический и машиностроительный секторы, выделенные светло-зеленым цветом. Эти секторы будут служить основой для будущих, передовых, высокотехнологичных отраслей, таких как наноматериалы, робототехника и биотехнология, отмеченные темно-зеленым цветом. Наконец, цепочка стоимости энергии включает: (i) производство электроэнергии на основе гидроэлектроэнергии, (ii) производство возобновляемой энергии (например, солнечной энергии, ветровой энергии, энергии биомассы) и (iii) отрасль хранения и распределения энергии на основе современных цифровых технологий.

В следующих разделах описывается каждый компонент предлагаемой стратегии. Мы начинаем обсуждение с первого компонента – цифровизации существующих отраслей КТ.

Рисунок 11. Возможная промышленная модернизация в КТ



3.3. Общая модернизация на базе ИКТ – Цифровая Индустрия

Существующие отрасли КТ – горнодобывающая промышленность, энергетика и сельское хозяйство – могут использовать возможности цифровых технологий для автоматизации и оптимизации производственных процессов и логистики. Автоматизация сокращает затраты и повышает производительность путем выполнения операций, выполняемых вручную или управляемым человеком оборудованием.

Например, Таджикский алюминиевый завод остро нуждается в модернизации – техническое обслуживание существующего оборудования ежегодно обходится предприятию в миллионы долларов. В настоящее время ведутся переговоры с китайской строительной и инвестиционной холдинговой компанией Юньнань по приобретению и установке энергосберегающей, полностью автоматизированной технологии электролиза для замены традиционного процесса электролиза вручную. Существующий

алюминиевый конгломерат будет дополнен новым заводом мощностью 503 тысяч тонн в год. Ожидается, что будет создано около 1100 новых рабочих мест.

Кыргызская горнодобывающая промышленность также нуждается в радикальной модернизации. Хайдарканский ртутный завод и Кадамджайский сурьмяной комбинат используют устаревшие технологии; их производственные процессы не автоматизированы и большинство операций, таких как рудовое бурение и загрузка, выполняются вручную. Помимо автоматизации производства, горнодобывающая промышленность Кыргызстана должна внедрять новые технологии переработки руды. Например, традиционная очистка золота на основе цианида может быть заменена более чистыми технологиями без цианида, например, процессами флотации и гравитационного разделения золота.

Кроме того, появляется широкий спектр цифровых технологий, включая роботов и искусственный интеллект, большие данные и аналитику, 3D-печать, технологию распределённого реестра и промышленный интернет вещей (ПИВ) для углубления и усиления самой автоматизации. Объединение этих технологий может значительно увеличивать их индивидуальные возможности и производительность. В настоящее время большинство автоматического оборудования выполняет одну функцию и нуждается в наблюдении человеком. ПИВ может объединить разрозненные, фрагментированные функции в целостный и эффективный процесс. ПИВ состоит из четырех взаимосвязанных слоев: (i) аппаратное обеспечение, которое собирает данные, например, датчики, чипы, приводы, радиоустройства, (ii) технологии проводной и беспроводной связи, которые передают данные на (iii) уровень аналитики данных, который извлекает полезную информацию и передает ее на (iv) уровень обслуживания, который принимает решения на основе этой информации.

Аналитика больших данных представляет собой набор статистических и аналитических методов, которые позволяют выявить статистические взаимосвязи и закономерности в работе системы из больших объемов структурированных и неструктурированных данных – больших данных – и прогнозировать на этой основе будущее поведение системы. Некоторые примеры включают в себя методы извлечения данных, их очистки и визуализации, алгоритмы машинного обучения и алгоритмы быстрой численной оптимизации. Все эти инструменты позволяют фирмам обрабатывать и получать информацию из больших данных в реальном времени.

Благодаря снижению стоимости сенсора от 2 долларов США до 60 центов, ПИВ становится эффективным и быстрым инструментом диагностического обслуживания во всех отраслях. Он может быть применен по разумной себестоимости в горнодобывающей, энергетической и перерабатывающей промышленности КТ. Например, датчики и чипы, имплантированные в оборудование, могут отправлять сигналы о его характеристиках через беспроводную мобильную сеть, затем уровень аналитики может обрабатывать данные в режиме почти реального времени и генерировать информацию, позволяющую немедленное вмешательство для предотвращения отказа оборудования. Таким образом, цифровые технологии могут обеспечить эффективное управление функционированием и сроком службы оборудования.

Если оборудование все же ломается, трехмерная печать может прийти ему на помощь. 3D-печать или аддитивная технология – это процесс создания трехмерных объектов на основе цифровой модели путем нанесения последовательных слоев материала. Технология может создавать объекты любой конфигурации и сложности, начиная от одежды и домов до сложных инструментов и человеческих органов. 3D-технология может значительно снизить затраты на инвентаризацию и транспортировку, позволяя оперативно и на месте создавать требуемые объекты. Химическая промышленность Таджикистана может производить химические порошки и пластмассы, которые служат «чернилами» для 3D-печати.

Цифровые технологии не только делают оборудование более надежным и эффективным, но также могут вооружать и защищать работников горнодобывающего сектора. Например, работники опасных участков добычи могут быть оснащены «умными» устройствами – очками, шлемами и приспособлениями с программным управлением («умные» гаджеты), связанными друг с другом с помощью технологии беспроводной связи. Датчики с программным управлением предупреждают работников об опасностях, связанных с окружающей средой, например, о повышенных дозах ядовитых веществ. «Умные» гаджеты дают также возможность работникам более эффективно координировать выполнение своих задач.

Сельскохозяйственные и агроперерабатывающие секторы КТ также могут быть оснащены технологиями ИКТ для земледелия, животноводства и пищевой промышленности. Системы спутникового мониторинга могут предупреждать фермеров о надвигающихся морозах, засухах, наводнениях и других неблагоприятных для урожая погодных условиях. Беспроводные сенсорные сети могут контролировать и передавать в режиме реального времени данные о содержании и уровне влажности почвы. Датчики также могут использоваться для контроля качества и процесса в отраслях переработки агропромышленного комплекса КТ. Другим примером является использование устройств радиочастотной идентификации для отслеживания численности крупного рогатого скота и овец, чтобы предотвратить их кражу или потерю на горных пастбищах.

Кроме того, технологии ИКТ могут способствовать модернизации ирригационной инфраструктуры. Существующие расточительные методы поверхностного полива или орошение аккумулированными ливневыми водами в Кыргызстане и Таджикистане могут быть заменены системами орошения с цифровым управлением, при которых каждая зерновая культура снабжается тем количеством воды, в которой она нуждается, ни больше, ни меньше. Практика капельного орошения особенно актуальна для засушливых и жарких регионов Таджикистана. Устройства дистанционного управления, установленные на мобильных телефонах фермеров, могут помочь в дистанционном обслуживании ирригационных насосов и каналов.

Это всего лишь несколько примеров того, как цифровые технологии могут быть использованы для модернизации существующих отраслей КТ. Однако только автоматизации и цифровизации существующих добывающих отраслей и сельского хозяйства недостаточно для подлинной промышленной модернизации экономики КТ. Кыргызстану и Таджикистану следует не просто извлекать свои природные ресурсы, а переходить к производству более высокой добавленной стоимости, что является вторым и третьим столпом предлагаемой стратегии и темой последующих разделов.

3.4. Модернизация вдоль энергетической цепочки

Существующие энергетические инфраструктуры КТ не удовлетворяют растущие потребности их населения и отраслей экономики. Особенно остро стоит эта проблема в Таджикистане, чья алюминиевая и химическая промышленность существенно зависит от электроэнергии. Население в обеих странах испытывает частые отключения электроэнергии, особенно в зимние месяцы. Строительство новых гидроэлектростанций и линий электропередач затруднено из-за отсутствия финансирования и экологических проблем. Кроме того, неэффективная эксплуатация существующей энергетической инфраструктуры, значительные потери и кража еще более усугубляют дефицит энергии в этих странах.

До недавнего времени обе страны были зависимы от импорта природного газа и нефти из соседних Казахстана и Узбекистана, что приводило к частым сбоям в поставках электроэнергии и простою в промышленном производстве. Например, перебои поставок природного газа из Узбекистана в 2012, 2013 годах привели к сокращению производства

на 21 % на Таджикском алюминиевом заводе и к полному прекращению производства цемента на Таджикском цементном заводе.

Учитывая это, Кыргызстан и Таджикистан прилагают значительные усилия для достижения энергетической безопасности путем расширения своего потенциала по созданию гидроэлектроэнергии. Обе страны обладают огромным гидроэнергетическим потенциалом, который оценивается в 527 000 ГВт/год для Таджикистана и 150 000 ГВт/год для Кыргызстана. В настоящее время они используют лишь около 10 % своего потенциала, главным образом, через два гигантских каскада: Нурек (мощность 3 015 МВт) на реке Вахш в Таджикистане и Токтогул (мощность 2 910 МВт) на реке Нарын в Кыргызстане.

Чтобы использовать свой неиспользуемый гидроэнергетический потенциал, Кыргызстан заключил контракт с российской компанией РосГидро на строительство плотины Камбарата-1 (планируемая мощность 1940 МВт) и Каскад Верхнего Нарына, образующий четыре меньшие плотины. Однако соглашение с РусГидро было отменено из-за задержек в 2015 году. После второй неудачной попытки с чешской Лигласс в 2017 году Кыргызстан по-прежнему ищет инвесторов для Камбар-Атинской ГЭС. Таджикистан оказался более удачливым, чем Кыргызстан, в осуществлении своего амбициозного проекта строительства Рогунской ГЭС на реке Вахш с запланированной мощностью 3600 МВт. После похожих неудачных договоренностей с российскими инвесторами и, несмотря на политическое давление со стороны Узбекистана, Таджикистан приступил к строительству Рогунской плотины в 2016 году, собрав 1,8 млрд долларов США у населения через выпуск гособлигаций.

Для удовлетворения потребностей в энергии Кыргызстану и Таджикистану, таким образом, необходимо завершить строительство плановых гидроэлектростанций. Кроме того, они могут диверсифицировать свои генерирующие мощности, включив возобновляемые источники энергии, например, солнечной энергии, энергии ветра и биогаза, а также укреплять и оптимизировать существующие системы электроснабжения, применяя технологии распределенного хранения и передачи данных, как показано в центре Рисунка 11.

Как правило, надежный и гибкий энергетический сектор, который обеспечивает технологическое развитие всех других секторов, является предпосылкой для промышленной модернизации любой экономики. В центре такого сектора энергетики находится система электроэнергии. Электроэнергия, получаемая из не-углеводородных источников, проникает в большие секторы экономики, такие как транспорт и отопление, где в настоящее время доминируют нефть и природный газ. Кыргызский и таджикский энергетические секторы, питаемые чистой гидроэнергией, находятся в русле этой глобальной энергетической тенденции.

Кроме того, существует тенденция к диверсификации и децентрализации производства и хранения электроэнергии. В качестве возобновляемых источников энергии, например, солнечная энергия и энергия ветра, становятся все более экономичными и широко распространенными, растет потребность в новых технологиях хранения электроэнергии. Например, солнечная энергия может быть собрана в солнечные часы, например, через солнечные фотоэлектрические технологии на крыше, и использоваться для сглаживания спроса в вечерние часы пик, тем самым снижая давление на центральную энергосеть и сокращая затраты.

Таким образом, эффективные технологии хранения делают систему электроснабжения гибкой, позволяя хранить и выпускать энергию, когда это необходимо больше всего. Возобновляемые источники энергии и распределенное производство электричества могут быть единственными жизнеспособными вариантами на неровных горных участках Кыргызстана и Таджикистана, где очень дорого строить новую инфраструктуру. Особое

значение имеют системы микроэнергосетей, основанные на солнечной энергии, и мини- и микрогидроэлектростанций, пригодных для отдаленных горных районов.

Более того, система распределения электроэнергии – энергосеть – сама по себе становится все более распределенной или децентрализованной. Обычные крупномасштабные, централизованные энергосети, несущие электроэнергию в одном направлении от центральной генерирующей станции к заказчикам, заменяются гибкими энергосетями, в которых используются двусторонние потоки электроэнергии и управление энергией в реальном времени клиентами. В таких системах клиенты могут выбирать и планировать свое потребление на основе показателей цены, полученных через приложения для смартфонов, например, более низкие цены в нерабочее время. И в конечном итоге электрические сети могут стать полностью беспроводными, используя появляющиеся технологии магнитной индукции и резонансной связи. Наконец, существует широкий спектр цифровых технологий, которые могут повысить эффективность существующих электрических сетей, включая «умные» счетчики, датчики, системы дистанционного управления, платформы оптимизации и накопления.

«Умные» счётчики и датчики сейчас широко внедряются в промышленные и жилые объекты Кыргызстана. В более общем плане правительствам КТ следует внедрить комплексную программу энергосбережения, включающую восстановление отопительных станций, сетей передачи и распределения для предотвращения аварий и дальнейшей деградации, установку интеллектуальных счетчиков и энергосберегающую изоляцию как в промышленных зданиях, так и в жилых домах, рационализацию и упрощение тарифов на электроэнергию, а также меры по предотвращению краж и коррупции в государственных инфраструктурных подразделениях.

После завершения строительства существующих гидроэлектростанций Кыргызстан и Таджикистан смогут экспортировать излишки электроэнергии в соседние страны. Один из таких проектов – ЦАЮА 1000 – предусматривает строительство линий электропередач из Кыргызстана и Таджикистана в Афганистан и Пакистан. Этот проект призван не только обеспечить дополнительные доходы от экспорта для Кыргызстана и Таджикистана, но и стать важным шагом на пути региональной интеграции Центральной Азии. Кроме того, новая линия оптоволоконных кабелей, предоставляющая Кыргызстану и Таджикистану дополнительные широкополосные соединения через Пакистан, пройдет вдоль линий электропередач ЦАЮА 1000.

3.5. Модернизация вдоль сельскохозяйственной цепочки

Несмотря на преобладание сельскохозяйственного сектора, Кыргызстан и Таджикистан используют лишь небольшую часть своей массы суши – 6,8 % и 5,8 % соответственно для выращивания сельскохозяйственных культур из-за горной местности и засушливого климата. Сельское хозяйство составляет 14,4 % и 23,3 % ВВП и 26,7 % и 26,5 % общей занятости в Кыргызстане и Таджикистане, соответственно. Сельскохозяйственные методы и оборудование в значительной степени устарели. Экспорт сельскохозяйственной продукции в странах в основном сосредоточен на необработанном хлопке и табаке; производство обработанных пищевых продуктов и других сельскохозяйственных продуктов с добавленной стоимостью ограничено и предназначено в основном для внутреннего потребления.

В то же время цены на большинство первичных сельскохозяйственных товаров на мировых рынках неуклонно снижаются, чему способствуют эскалация конкуренции между странами-экспортерами и усиление консолидации глобальных продовольственных рынков в руках нескольких ТНК. Возможно, одним из немногих подсекторов сельского хозяй-

ства, которые недавно испытали рост, как с точки зрения цен, так и объемов, является садоводство, то есть выращивание фруктов и овощей. Однако параллельно растущему спросу на свежие фрукты, овощи и органические продукты питания в целом ГЦСС, контролирующие их распределение и продажи, налагают все более строгие требования на их качество, например, химическое содержание, фитосанитарные, сертификационные, требования к упаковке и т. д.

Все это требует модернизации сельскохозяйственных секторов КТ по всей цепочке создания стоимости – от практики управления земельными ресурсами, агропереработки до распределительных систем и маркетинга продукции. Правительствам КТ необходимо сформулировать и внедрить комплексные программы модернизации своих сельскохозяйственных секторов. Эти программы, в частности, могут быть сосредоточены на: (i) увеличении экспорта овощей и фруктов, а не необработанного хлопка или табака, (ii) обеспечении импортозамещения и продовольственной безопасности стратегических культур и производстве мяса для внутреннего рынка и (iii) повышении доли экспортоориентированных сегментов с более высокой добавленной стоимостью, таких как хлопчатобумажный текстиль (вместо необработанного хлопка), сигареты (вместо табака), органические продукты питания и пищевые продукты с более высокой стоимостью.

Благодаря своим климатическим условиям, обе страны обладают широкими возможностями стать экспортёрами свежих и переработанных фруктов и овощей на мировые рынки, в частности, в Китай. Недавнее присоединение Кыргызстана к Евразийскому экономическому союзу (ЕЭС) потенциально может открыть обширные (около 180 млн человек) рынки стран-членов (Россия, Казахстан, Беларусь и Армения) для сельскохозяйственной продукции Кыргызстана. Более того, Кыргызстан и Таджикистан могут заменить некоторые европейские сельскохозяйственные экспортные поставки в Россию, запрещенные недавними западными санкциями.

Один из комплексных подходов для достижения всех этих целей заключается в создании сельскохозяйственных кластеров, охватывающих все сегменты производственной цепочки – от земледелия и животноводства, переработки продукции до упаковки и распределения. Например, кластеры фруктов и овощей могут быть основаны в Иссык-Кульской и Баткенской областях Кыргызстана, Согдийской и Хатлонской областях Таджикистана. Эти кластеры могут производить свежие, сушеные или консервированные абрикосы, виноград, сливы, яблоки, груши, персики, дыни, помидоры, бобы, гранаты и их соки.

Правительствам КТ следует поддерживать свои сельскохозяйственные предприятия в приобретении современных технологий, строительстве перерабатывающих предприятий, разработке маркетинговых стратегий, предоставлении услуг по хранению и транспортировке, приобретении современных сушилок, соковыжимающих и упаковочных машин. Развитие гибкой пищевой промышленности на основе региональных кластеров создало бы спрос на перерабатывающие отрасли КТ, включая сельскохозяйственную технику, химикаты, упаковку и розлив.

Создание современной упаковочной промышленности для сельскохозяйственной продукции особенно важно, поскольку существующие практики упаковывания в странах устарели; они приводят к значительной потере сельскохозяйственных урожаев и подрывают международную конкурентоспособность оставшейся продукции. Еще одним препятствием в развитии кластера является достижение международной репутации и сертификации качества. Чтобы преодолеть это, правительству КТ следует создать центры санитарного контроля и контроля качества, которые будут бесплатно предоставлять сертификационные услуги местным производителям.

Для решения проблемы нехватки пахотных земель и повышения урожайности программа модернизации сельского хозяйства может сосредоточиться на улучшении и мелиорации горных земель. Правительствам следует привлекать национальные исследовательские

институты к разработке новых методов земледелия, включая зонирование, подготовку и обработку почвы, севооборот и методы орошения. Например, различные разновидности бобовых, в частности, люцерны, гороха, бобов, чечевицы и арахиса, можно выращивать на бедных почвах засушливых и полузасушливых районов стран. Корни бобовых содержат некоторые азотфиксирующие бактерии, которые уменьшают потребность в удобрениях и увеличивают урожай. Кроме того, схемы чередования земель между культивацией и животноводством должны широко использоваться для спасения пастбищных угодий. Новые разновидности засухоустойчивой травы, например, из Африки, также могут быть введены для увеличения производства кормов для крупного рогатого скота и овец.

3.6. Модернизация вдоль горнодобывающей цепочки

Кыргызстан и Таджикистан обладают богатыми запасами золота, серебра, меди, молибдена, сурьмы, ртути, свинца, цинка, плавикового шпата, редкоземельных элементов, а также строительных материалов, таких как гипс, известняк, гранит, мрамор. Однако страны не придают должного значения своим минеральным ресурсам, экспортируя в основном необработанные или полубработанные руды и строительные материалы. Например, золотая руда из многих золотых рудников Кыргызстана и Таджикистана вывозится за границу либо переработанной, либо получищенной, например, в форме доре-баров. Существующие рудоперерабатывающие заводы Кыргызстана и Таджикистана, за исключением заводов, Карабалтинского комбината и ТАЛКО, не имеют полного металлургического цикла, производя концентраты, а не конечную продукцию металла.

Более того, большая часть месторождений этих стран характеризуется сложной минерализацией, т. е. содержит ряд ценных химических элементов вместо одного. Например, золотая руда может содержать медь, серебро и редкоземельные металлы, и эти минералы часто удаляются как отходы. Основной причиной такого неэффективного использования ресурсов является отсутствие сложной технологии добычи и глубокой переработки. Особенно остро стоит эта проблема в случае редкоземельных элементов (РЗЭ) – ценных и стратегически важных минералов. Обе страны имеют экономически значимые запасы РЗЭ, но не обладают достаточными добывающими и перерабатывающими мощностями и, как следствие, теряют сотни миллионов долларов в год.

Редкоземельные элементы представляют собой группу из 17 химических элементов, включая пятнадцать лантаноидов, скандий и иттрий. Оптоволоконные кабели, ветровые турбины, электромобили, смартфоны и другие устройства, выпускаемые аэрокосмической, атомной, военной, коммуникационной, фармацевтической, электротехнической и энергетической отраслями, – все это в значительной степени зависит от компонентов, изготовленных из РЗЭ. Хотя они довольно распространены, РЗЭ редко встречаются в концентрированных формах, и поэтому их добыча дорогостоящая. Кыргызстан и Таджикистан могут получать технологии извлечения и очистки редкоземельных металлов, например, от завода Lynas Advanced Materials в Малайзии, одного из крупнейших в мире заводов по переработке РЗЭ, владеющего самыми передовыми технологиями.

В более широком смысле, Кыргызстану и Таджикистану для эффективного использования большей части своих минеральных ресурсов необходимо модернизировать существующие или строить новые рудоперерабатывающие и металлургические заводы с полными производственными линиями, включая перерабатывающие заводы, прокатные станы и цехи для прессования. Обе страны унаследовали ряд предприятий по переработке руд после распада Советского Союза. Эти заводы в настоящее время либо закрыты, либо работают ниже своих мощностей из-за устаревших технологий и отсутствия инвестиций или нехватки сырья.

Например, при Советском Союзе Кара-Балтинский комбинат перерабатывал урановую руду из кыргызских и казахских месторождений. С истощением кыргызских урановых месторождений и прекращением поставок казахстанской урановой руды в настоящее время завод находится на грани закрытия, перерабатывая только золото и молибденовые руды. Хайдарканский ртутный комбинат, когда-то бывший флагманом металлургической промышленности Советского Союза, также находится на грани банкротства, некоторые из его цехов и производственных линий остановились из-за изношенного оборудования. В настоящее время завод производит небольшое количество ртути, флюорита и сурьмы на основе устаревших технологий.

Ситуация не лучше на Кадамжайском сурьмяном комбинате, который сейчас функционирует ниже своих производственных возможностей, несмотря на обширные запасы в близлежащих месторождениях. В 2014 году он достиг лишь 7 % своей производственной цели из-за изношенного оборудования и устаревших технологий. Другим ярким примером является Орловский горнорудный комбинат в Кыргызстане, который раньше производил свинцовые, цинковые, оловянные и высокоочищенные редкоземельные металлы всей группы лантанидов. Теперь завод производит только монокристаллический силикон.

Что касается Таджикистана, Таджикской алюминиевой компании (ТАЛКО), который существует уже 43 года, все еще эксплуатирует старое оборудование советской эпохи и применяет ручные процессы электролиза. Техническое обслуживание существующего оборудования обходится предприятию в миллионы долларов в год. Планируется автоматизировать и расширить возможности завода при помощи Китая. Адрасманский горно-обогатительный комбинат, основанный на крупнейшем месторождении серебра Конимансур, прекратил свою деятельность в 2013 году из-за резкого падения мировых цен на серебро и последующего выхода основного инвестора из Казахстана. Анзобский горно-обогатительный комбинат эксплуатирует только половину установленной годовой мощности в 700 тысяч тонн в год.

Кыргызстану и Таджикистану необходимо модернизировать рудоперерабатывающие заводы и обеспечить их местным сырьём. В частности, ТАЛКО, который в настоящее время зависит от импорта глинозема, нужно обеспечить достаточными и бесперебойными поставками местного боксита. Устаревшее электролизное оборудование и технологические процессы ТАЛКО необходимо заменить современным автоматизированным оборудованием и передовыми технологическими процессами. Кроме этого, для расширения производства алюминиевых листов и профилей необходимо построить новые алюминиевые прокатные станы и прессовочные цеха. ТАЛКО также нуждается в дополнительных цехах по производству металлических изделий и потребительских товаров для добавления более высокой стоимости к произведённому алюминию, например, для производства тефлоновой посуды, автомобильных и велосипедных колес. Что касается новых продуктов, ТАЛКО имеет хорошие возможности для производства «бутиковых» металлов, т.е. металлов со специальными улучшенными свойствами.

Что касается Кыргызстана, Карабалтинский горнорудный комбинат должен быть оснащён технологиями переработки меди и серебра для обеспечения полной загрузки его производственных мощностей. Это позволило бы добиться как более широкого спектра продукции, так и более эффективной обработки местных композитных золото-медно-серебряных руд. Кроме того, Кыргызстан планирует разрабатывать месторождение железной руды Жетим в Нарынской области. Жетим является не только самым крупным месторождением железной руды в стране, но и обладает преимущественным расположением рядом с богатыми угольными месторождениями, которые могут снабжать энергией перспективный металлургический завод. Кыргызстан может добывать железную руду для своей будущей металлургической промышленности из местных шахт и строить на их основе современные интегрированные металлургические прокатные заводы. Заводы

могут быть оснащены автоматизированными системами управления, в которых все устройства управления подключены к общей сети для оптимизации процесса работы.

Кыргызская сталелитейная промышленность, в свою очередь, стала бы прочной базой для сектора машиностроения. Как правило, трудно переоценить важность черной металлургии и сталелитейной промышленности, обеспечивающей сталью тяжелое машиностроение и строительство. Фактически, большинство современных развитых экономик имеют даже те страны, которые не располагают сырьем, например, Япония, Южная Корея и Китай. Их крупные сталелитейные отрасли и индустриализация начались именно с модернизации металлургической промышленности. И Кыргызстан не является исключением.

3.7. Модернизация вдоль цепочки высокотехнологичного производства

Сбалансированный и высокотехнологичный производственный сектор играет ключевую роль в технологической и промышленной модернизации. Машиностроительный сектор является производителем капитальных товаров: оборудование и техника, используемые практически во всех секторах экономики, создаются производственным сектором. Из-за высокой восприимчивости к технологическим инновациям этот сектор характеризуется самым высоким ростом производительности, который затем распространяется по всей экономике.

Преимущества высокотехнологичного производства перед сектором сельского хозяйства и добычей полезных ископаемых хорошо известны и неоспоримы. Во-первых, производственный сектор генерирует более высокую прибыль из-за преимущественно олигополистической структуры рынков, где реализуются его продукты. Напротив, продукция сельскохозяйственной и горнодобывающей отраслей торгуется на высококонкурентных товарных рынках, контролируемых глобальными спекулянтами, а не производителями. Следовательно, цены на сырьевые товары демонстрируют устойчивую тенденцию к снижению, усугубляющуюся крайней волатильностью – так называемый эффект Пребиша-Зингера. Сбалансированный производственный сектор смягчает риски, связанные с колебаниями цен на сырьевые товары. Наконец, высокотехнологичный производственный сектор создает большее число высококвалифицированных и высокооплачиваемых рабочих мест, чем горнодобывающая промышленность или сельское хозяйство, формируя, таким образом, сильный человеческий капитал вдобавок к прочному физическому капиталу.

Все эти факторы делают высокотехнологичный производственный сектор основным двигателем экономического роста. И поэтому создание диверсифицированного высокотехнологичного производственного сектора, который опирается на местные ресурсы и создает прочные связи с другими отечественными отраслями, имеет первостепенное значение для Кыргызстана и Таджикистана.

(а) Машиностроение

Машиностроительная промышленность Кыргызстана и Таджикистана больше других пострадала в результате деиндустриализации, последовавшей за распадом Советского Союза. И к сожалению, она до сих пор не восстановлена. При Советском Союзе Кыргызстан располагал относительно развитым и диверсифицированным машиностроительным сектором. Он занимал второе место в Центральной Азии после Узбекистана, производя более двухсот видов различной продукции, включая сельскохозяйственное и пищевое оборудование, грузовые автомобили, автомобильные комплектующие, компьютерные компоненты, электронную и бытовую технику, лампы, кабели, пули и даже торпеды. Крупнейший завод – завод имени Ленина экспортировал пули и широкий спектр техники в Индию, Иран, Кубу и страны Восточной Европы. После распада Советского Союза завод

имени Ленина распался на Бишкекский машиностроительный завод и Бишкекский завод тяжелого электромашиностроения. В настоящее время заводы-преемники производят только простейшее оборудование, продаваемое на местных рынках, включая грузоподъемные машины, металлорежущие инструменты, мелкие бытовые приборы и бытовую технику.

Судьбы других флагманских заводов – Бишкекского сельскохозяйственного машиностроительного завода (завод имени Фрунзе), Кыргызского автомобильного завода (известный под названием «КыргызАвтоМаш»), Бишкекского завода ЭВМ по выпуску вычислительной техники и Бишкекского завода железобетонных изделий – ещё более печальны. Сегодня эти заводы полностью разрушены; оборудование заводов продано как металлический лом в Китай; а их земельные участки используются в качестве складов или для выпаса домашнего скота.

Сегодня только два из бывших советских машиностроительных заводов – Предприятие Дастан и Майлуусуйский электроламповый завод -- производят продукцию с более высокой добавленной стоимостью на основе более или менее передовых технологий. Дастан был стратегическим военным предприятием, производящим торпеды для Советского Союза и Индии. После распада Советского Союза российская технология, которая применялась на заводе, была отозвана и производство прекратилось. Завод, однако, сохранил уникальную технологию для производства высокоскоростных промышленных центрифуг, используемых в атомной и медицинской промышленности. Есть только два завода во всем мире, которые владеют этой технологией. Аналогичным образом Майлуусуйский электроламповый завод экспортирует различные электрические лампочки в Центральноазиатский регион.

Эти примеры свидетельствуют о высоком потенциале для возрождения и модернизации кыргызского машиностроительного сектора. Это необходимо сделать срочно, прежде чем кадры и знания (например, высококвалифицированные токари), накопленные в советские времена, не будут безвозвратно утрачены. В краткосрочной перспективе многообещающими можно назвать три направления: (i) производство сельскохозяйственной техники, например, тракторов, комбайнов на базе Бишкекского сельскохозяйственного машиностроительного завода, (ii) производство электрических автомобилей на базе Бишкекского завода тяжелого электромашиностроения и (iii) сборка изделий бытовой электроники, например, телевизоров, холодильников, стиральных машин на базе Бишкекского машиностроительного завода.

По первому направлению Кыргызстан может сотрудничать с российскими или белорусскими сельскохозяйственными производителями; а производство электрических автомобилей может быть запущено с помощью китайских автопроизводителей. Помимо того, электромобили могут быть снабжены литиево-ионными батареями, которые могут быть изготовлены из местного сырья, например, на Орловском комбинате. Наконец, для достижения третьей цели Кыргызстан должен установить партнерские отношения с Bosh, Siemens, Samsung, LG или другими крупными корпорациями, чтобы использовать их технологии и капитал.

Кроме того, необходимо модернизировать производственные процессы и ввести новые производственные линии на двух действующих предприятиях – на предприятии Дастан и Майлуусуйском электроламповом заводе. Например, предприятие Дастан может быть модернизировано для производства современных точных приборов, лазеров и оптических устройств для атомной и медицинской промышленности, в то время как Майлуусуйский завод может перейти на производство сложных телевизионных и компьютерных экранов, используя существующие возможности и светодиодные технологии.

В отличие от Кыргызстана, Таджикистан не имел крупной машиностроительной промышленности даже при Советском Союзе. Производство было ограничено

производством текстильного оборудования и вспомогательного низковольтного электрооборудования, трансформаторов и кабелей. После распада Советского Союза сектор быстро развалился. В настоящее время планируется реанимировать его путём производства сельскохозяйственной техники. Две белорусские компании сельскохозяйственного машиностроения намерены начать сборку тракторов в Хисорском районе Таджикистана. Другой перспективной отраслью для Таджикистана является производство алюминиевых деталей для аэрокосмической и автомобильной промышленности с использованием материалов, поставляемых ТАЛКО. Как и Кыргызстан, Таджикистан может начать сборку грузовых автомобилей и продуктов бытовой электроники.

(б) Химическая промышленность и производство новых материалов

В отличие от машиностроительной отрасли, таджикская химическая промышленность более развита благодаря богатой ресурсной базе (хлорид натрия, хлорид калия, флюориты) и дешёвому электричеству. Крупнейшим химическим предприятием является Яванский электрохимический завод, специализирующийся на производстве азотных удобрений, взрывчатых веществ, красок, покрытий, каустической соды, пестицидов и хлоросодержащих продуктов для бытового использования.

Таджикская химическая промышленность может быть модернизирована посредством ее интеграции с металлургической и нефтеперерабатывающей отраслями страны. Например, ряд пластмасс и полимеров могут быть изготовлены из нефти, добываемой на месторождениях Северного Таджикистана. Далее, серебро, добытое на горно-обогательном комбинате Адрасман, может быть сплавлено с пластмассой для изготовления устойчивых к трениям прочных деталей для промышленного оборудования. Кроме того, сульфат алюминия и другие химические вещества могут быть получены из алюминия, производимого ТАЛКО.

В отличие от Таджикистана, Кыргызстан не имеет сравнительных преимуществ в химической промышленности. Тем не менее, страна все ещё может найти нишу на относительно низкотехнологичных ступенях производства композитных материалов и наноматериалов, используя ресурсы РЗЭ. В частности, Кыргызстан может приобрести технологии для синтеза редкоземельных оксидов и сульфидных наночастиц. Наночастицы РЗЭ обладают рядом уникальных свойств, таких как высокая площадь поверхности, слабое рассеяние света и эффекты квантового удержания. Эти свойства недавно нашли ряд полезных промышленных применений, например, в качестве покрытий в электронике и автомобильной промышленности. Ожидается, что в ближайшем будущем эти наночастицы будут широко использоваться в фармацевтической, биомедицинской и возобновляемой энергетической промышленности.

В более долгосрочной перспективе, по мере накопления достаточных технологических знаний и потенциала Кыргызстан может перейти к производству новых материалов с программируемыми свойствами, то есть к материалам, которые могут изменять свои свойства контролируемым образом, например, наноматериалы. Но программируемые материалы не ограничиваются наноматериалами, а включают материалы, полученные с помощью традиционных физических и химических методов, например, электропостоянные магниты и пьезоэлектрические элементы, что возможно в Кыргызстане даже сегодня. Производство может базироваться на Орловском комбинате, где есть цех по переработке РЗЭ, а также опыт в изготовлении силиконовых монокристаллов – высокотехнологичного фотогальванического материала.

(в) Производство строительных материалов

С 2011 года в секторе строительных материалов Таджикистана наблюдался резкий рост, инспирированный правительством Таджикистана. Линейка продуктов включает цемент, кирпич, гипс, стальные бетонные блоки и мраморные плиты. В секторе насчитывается

около 200 компаний, с общим оборотом в 175 млн долларов США, из которых 13 – цементные заводы общей мощностью 2,34 млн тонн в год. Доминирующим в секторе является Таджикский цементный завод, расположенный в Душанбе. Кроме того, недавно были введены в эксплуатацию три новых крупных цементных завода с помощью китайских инвесторов: Яванский цементный завод в Хатлонской области, завод Гаюр-Сугд и завод Чжунцай-Табосар. В результате страна полностью обеспечила поставку цемента для внутренних нужд и начала экспорт излишка в Афганистан, Кыргызстан и Узбекистан.

В отличие от Таджикистана, строительная индустрия Кыргызстана ограничена добычей первичного сырья (песка, глины, гипса и известняка) и производством из них кирпичей, цемента, бетона и стекла. Эти материалы в основном продаются на внутренних рынках, за исключением ракушечного известняка сары-таш, используемого в качестве фасада и настенного покрытия в зданиях, а также стекла, производимого на Токмокском заводе Интергласс. Завод обладает современной немецкой технологией, которая позволяет экспортировать высококачественное стекло в соседние страны. Напротив, устаревшие технологии и оборудование до сих пор используются для получения строительных материалов, например, взрывчатые вещества для извлечения мрамора или гранита из коренных пород, что приводит к трещиноватости плит.

Секторы строительных материалов КТ следует расширить, диверсифицировать и модернизировать путем: (i) увеличения объемов производства существующей продукции (цемент, бетон, кирпич) для удовлетворения внутреннего спроса и импортозамещения; (ii) внедрения новой, высокостойкой продукции для экспорта, таких как мраморная и гранитная плитка, керамические кровельные материалы и (iii) внедрения нового оборудования (например, автоматизированных станков для резки камня) и новых технологий, таких как модульные строительные материалы, микроструктурные, облегченные материалы с использованием технологии трёхмерной печати.

(г) Текстильная и швейная промышленность

За последнее десятилетие Кыргызстан и Таджикистан значительно увеличили экспорт одежды. Им удалось завоевать ниши на российском и казахстанском рынках за счет использования своих дешевых трудовых и материальных ресурсов. Например, некоторые таджикские фирмы теперь специализируются на производстве кимоно, джинсов и мужской спортивной одежды для крупных российских ритейлеров, например, для Российской Федерации дзюдо, в то время как кыргызские фирмы добились успеха в пошиве женских платьев, теплых жакетов и трикотажных пальто, заняв третье место на российском рынке одежды в 2012 году. Кроме того, кыргызская швейная промышленность выиграла от членства в ВТО и торговли с Китаем, что обеспечило устойчивый приток дешёвых тканей и научило кыргызских производителей передовым китайским технологиям через демонстрационные и имитационные эффекты.

Несмотря на эти успехи, большинство кыргызских и таджикских швейных предприятий по-прежнему работают в малоценных сегментах цепочки добавленной стоимости швейной промышленности, выполняя простые функции кройки, шитья и отделки, т. е. шьют дешево для конкретного покупателя под брендом покупателя, используя дизайны покупателя и импортируемые ткани – практика, известная как пошив оригинального (т.е. чужого) дизайна. Тем не менее, они могут значительно увеличить свою ценность, создавая и продавая свои собственные дизайны.

Кроме того, швейная промышленность в Кыргызстане зависит от импортируемых тканей, поскольку собственная текстильная индустрия фактически мертва. При Советском Союзе Кыргызстан имел достаточно крупную и развитую текстильную промышленность, которая специализировалась на производстве шерстяных и трикотажных тканей, например, Бишкекский камвольно-суконный комбинат. В городе Ош были расположены шёлкоткацкая фабрика, в настоящее время неработающая, и несколько небольших хлоп-

копрядительных предприятий. С распадом Советского Союза все эти предприятия перестали существовать из-за падения спроса. В последнее время были предприняты некоторые усилия для возрождения текстильной промышленности Кыргызстана. Так, в 2017 году в городе Токмок был открыт хлопкопрядильный завод на основе узбекского хлопка-сырца. Что касается производства шерстяной ткани, перспективы ее возрождения сомнительны, так как большая часть породы тонкорунных овец меринос в Кыргызстане забита на мясо.

Напротив, Таджикистан сохранил знания и производственный потенциал в текстильном секторе, что позволило ему запустить широкомасштабную программу по реабилитации этого сектора. В частности, были введены в эксплуатацию семь новых хлопкопрядильных заводов, преимущественно таджикской собственности, оснащённых современным оборудованием из Италии и Центральной Европы. Эти заводы обеспечивают более 1000 рабочих и имеют годовую мощность более 26 000 тонн хлопчатобумажной пряжи. Иностранные поставщики оборудования передали соответствующие технологии и оказали техническую помощь таджикским фирмам, а некоторые из них даже подписали контракты на покупку пряжи.

В настоящее время правительство Таджикистана прилагает значительные усилия для консолидации своей швейной и текстильной промышленности в вертикально интегрированные производственно-сбытовые цепочки на основе внутреннего хлопка-сырца. Такая комплексная производственно-сбытовая цепочка должна включать в себе все этапы производства, начиная от прядения пряжи, тканья и крашения до дизайна одежды, кройки, шитья и маркетинга. Стратегия, разработанная Таджикистаном, должна послужить примером для Кыргызстана. Для этого Кыргызстану необходимо восстановить производство хлопка и шёлковых тканей из отечественного сырья и модернизировать свою швейную промышленность, оснастив её современными швейными машинами и технологиями.

Кроме того, кыргызская и таджикская швейная промышленность должна нарастить свой потенциал для создания собственного дизайна и перейти на производство своих брендов. Есть много молодых талантливых кыргызских и таджикских дизайнеров, которые могут разработать оригинальные и продаваемые дизайны для отечественных швейных отраслей. Наконец, используя своё географическое положение, дешёвую рабочую силу и материалы, Кыргызстан и Таджикистан могут стать местом для возможной перемещения глобальной швейной индустрии из Китая.

4. Государственная политика

В целом технологическая политика может быть разделена на две категории: горизонтальную и вертикальную. Горизонтальная политика направлена на создание общих благоприятных условий для технологического развития, включая развитие инфраструктуры, развитие людских ресурсов, макроэкономическую стабильность (низкая инфляция, стабильные обменные курсы и т. д.), содействие развитию НИОКР и поддержка малого и среднего бизнеса. Напротив, вертикальная политика ориентирована на конкретные отрасли промышленности, предоставляя им тарифную защиту, субсидии, налоговые льготы, кредиты с низким процентом, государственные контракты на закупки, обучение и техническую помощь.

Вертикальная политика, также известная как промышленная политика, подвергается критике и не рекомендуется сторонниками неолиберальной экономики, которые ратуют за неограниченную свободу предпринимательства и специализацию, основанную на сравнительных преимуществах страны. Тем не менее, растущий объём эмпирических данных свидетельствует о том, что: (i) экономический рост связан с диверсификацией, а не со специализацией (Imbs and Wacziarg, 2003); (ii) направления специализации не опре-

деляются исключительно сравнительными преимуществами; многие успешные страны перепрыгнули на передовые мировые технологические рубежи в обход своих сравнительных преимуществ посредством продуманной промышленной политики и (iii) ускорение роста обычно связано со структурными изменениями в направлении высокотехнологичной промышленности.

Более того, успешный опыт стран Восточной Азии показывает, что тщательно продуманная и гибкая промышленная политика, развивающаяся в соответствии с глобальными технологиями и экономической траекторией страны, может поставить развивающуюся страну на путь долгосрочного устойчивого роста. Например, в 1970-х годах Южная Корея, отступив от своих сравнительных преимуществ в трудоёмких текстильной, швейной и фанерной промышленности, перепрыгнула на капиталоемкие металлургические, химические, автомобильные и судостроительные отрасли, а затем в 1980-х годах переключилась на наукоёмкое производство полупроводников, компьютеров и электроники, тем самым опровергая теорию сравнительных преимуществ.

В целом история показывает, что ни одна из существующих стран с развитой экономикой не достигла экономического процветания, полагаясь только на свободные рынки. Как говорит Родрик (2004): «Неверно то, что не существует доказательств преимуществ промышленной политики. Напротив, трудно найти успешные развивающиеся страны в мире, успех которых не является результатом какой-либо промышленной политики». Промышленная политика незаменима для технического прогресса, поскольку она вызывает структурные изменения, создаёт спрос на технологии и обеспечивает ресурсы для проведения технологической модернизации и диверсификации.

4.1. Политика по привлечению ПИИ и передаче технологий

В целом, технологии могут быть приобретены посредством лицензирования, ПИИ или покупки связанного с ними оборудования. Более того, некоторые технологии могут быть получены без крупных затрат через неформальные каналы, такие как наём иностранных экспертов, обучение по открытым источникам и копирование технологий через их «реконструкцию». Как правило, технологии для капиталоемких секторов трудно воссоздать или разработать на местном уровне, и поэтому они либо лицензируются или приобретаются по принципу «под ключ» от иностранных корпораций. Напротив, технологии для несложных дифференцированных продуктов (например, продуктов питания, одежды, программного обеспечения) могут быть имитированы, реконструированы или разработаны на местном уровне.

В случае ПИИ или лицензирования технологий иностранные компании-поставщики технологии или ПИИ, по понятным причинам, не желают передавать самые передовые технологии, предлагая вместо этого устаревшие, более дешёвые технологии. Даже если развивающаяся страна получит передовую технологию, ей часто не хватает своих специалистов и опыта для ее адаптации и использования, поэтому страна становится зависимой от иностранных партнёров. По этим причинам развивающиеся страны, как правило, импортируют более дешёвые, устаревшие технологии вместо передовых технологий. Приобретение оборудования «под ключ» является более сложным и дорогостоящим, но побуждает страну развивать местные технологические возможности для использования, адаптации и совершенствования технологии.

Чтобы решить все эти проблемы, правительствам КТ необходимо разработать разумную нормативную базу для привлечения ПИИ и зарубежных технологий. Во-первых, обязательные требования к передаче технологий могут быть включены в законодательство о ПИИ. Такие требования, как правило, не запрещены правилами ВТО и должны активно использоваться странами. Во-вторых, секторальный состав ПИИ и импортных техноло-

гий может контролироваться правительствами КТ посредством режима преференций для ПИИ, поступающих в их приоритетные отрасли.

Кроме того, несмотря на запрет в рамках соглашений ВТО, требования по экспорту, т. е. продажа продукции за рубеж, также могут быть предписаны для иностранных компаний, осуществляющих ПИИ. Как правило, экспорт требует более высокие стандарты качества и вынуждает иностранные компании внедрять более передовые технологии. Требования к НИОКР также могут быть включены в правила ПИИ.

Кроме того, для максимизации передачи технологий и накопления местных технических знаний нужны тщательный анализ и переговоры по каждому соглашению о ПИИ с иностранными фирмами. С этой целью создание совместных предприятий государственных предприятий КТ с ТНК представляется эффективной стратегией. Благодаря совместным предприятиям КТ может сохранить контроль над предприятиями и получить лучший доступ к технологиям. Качество и количество технологий, а также соответствующая техническая помощь, НИОКР и подготовка местного персонала должны быть четко оговорены в каждом конкретном случае. Более полный список таких требований, известный как политика локального контента, обсуждается в следующем разделе.

Технологии могут поступать не только из-за рубежа; страны могут (и должны стремиться) разрабатывать местные технологии, особенно в сельскохозяйственной, агроперерабатывающей и текстильной промышленности, в которых они уже обладают знаниями и производственным потенциалом. Например, новые виды сельскохозяйственных культур или оросительные и земледельческие технологии могут быть разработаны собственными силами с помощью отечественных исследовательских учреждений.

Кроме того, международный дизайн, брендинг и маркетинговая практика могут быть имитированы и адаптированы к отраслями одежды КТ без формальной передачи технологий. Для стимулирования передачи технологий правительства КТ могут создать государственные агентства для финансирования пилотных фирм, которые бы разрабатывали, адаптировали и распространяли инновационные технологии по всей стране. Финансирование должно выделяться только тем фирмам, которые продемонстрируют осуществимость и применимость своих технологий, а также обучат другие компании применению этих технологий.

4.2. Механизмы финансирования

Государства могут финансировать свои стратегические отрасли либо через существующие, либо через новые государственные банки специального назначения. Например, государственный Айыл (сельскохозяйственный) банк Кыргызстана уже предоставляет низкопроцентные (половина рыночной ставки) кредиты для агробизнеса. Как и в случае с Японией, Южной Кореей и Китаем, обеим странам необходимо создать государственные банки развития и экспортные банки для предоставления дешевых кредитов для покупки машин и технологий их экспортно-ориентированным фирмам. Фондирование этих банков можно осуществить за счет внутренних сбережений или за счет пошлин на импорт.

Вместо того, чтобы искать внешние займы, правительствам КТ надо мобилизовать внутреннее финансирование для своих стратегических промышленных проектов. Одним из вариантов является накопление поступлений от экспорта продукции добывающих отраслей в суверенном (государственном) фонде. Другим вариантом является введение принудительных сбережений как работодателями, так и работниками в государственные пенсионные фонды, как это делал Сингапур в 1980-х годах. Правительство также может выпускать облигации специального назначения для финансирования стратегических проектов. Например, для финансирования строительства Рогунской ГЭС Таджи-

кистан недавно привлек 1,8 млрд долл. США, продавая государственные облигации своему населению.

Центральные банки КТ должны стимулировать коммерческие банки к выдаче кредитов с низким процентом экспортоориентированным предприятиям. В более общем плане, правительствам КТ следует повысить степень финансовой интермедиации отечественных банков, в том числе их потенциал для мобилизации внутренних сбережений, для кредитования сельских районов и улучшения доступности финансовой информации. Стратегические государственные предприятия должны быть освобождены от залоговых требований и обеспечены правительственными гарантиями. Кроме того, им необходимо обеспечить ускоренную амортизацию капитальных фондов и другие косвенные субсидии. Правительства КТ также могут развивать рынки лизинга оборудования, то есть использования машин на арендной основе, внедряя надлежащую законодательную базу и поощряя отечественные банки сдавать оборудование фирмам на льготных условиях.

Кроме того, следует продвигать партнёрские отношения между государственным и частным секторами. Правительства КТ могут создать инвестиционные фонды для привлечения частных инвестиций в новые компании с высоким уровнем риска. Как правило, финансирование частного сектора является сигнальным механизмом о том, что инвестиции прошли рыночный тест и существует реальный спрос на их продукцию. Эти средства могут служить начальным капиталом для инновационных фирм высоким риском, которые обычно не имеют доступа к финансированию или вынуждены платить чрезмерно высокие процентные ставки.

4.3. Защита «молодых» отраслей промышленности, не нарушая правил ВТО

Противники промышленной политики утверждают, что сегодняшние развивающиеся страны не могут применять протекционистскую промышленную политику развитых стран по отношению к своим молодым отраслям промышленности из-за изменившихся правил игры на международной арене, включая всё более жёсткие правила ВТО и законы о правах интеллектуальной собственности – явление, получившее название как «сокращение пространства промышленной политики». Однако при ближайшем рассмотрении, даже при строгих правилах ВТО, остаётся достаточно много пространства/возможностей для проведения промышленной политики развивающимися странами-членами.

Во-первых, Генеральное соглашение ВТО по тарифам и услугам (ГАТС) не исключает импортных тарифов как таковых, но требует, чтобы государство-член «привязал» свою тарифную ставку по каждому продукту, то есть установил и обязался соблюдать верхний тарифный лимит. Применяемые тарифные ставки в странах могут быть значительно ниже их привязанных ставок, что обеспечивает стране свободу для легального повышения тарифов в пределах лимита для достижения целей их промышленной политики. Например, средняя применяемая ставка в Кыргызстане находится на уровне 4,4 %, что значительно ниже средней привязанной ставки таможенного тарифа 7,7 %, а средняя применяемая тарифная ставка Таджикистана составила всего 5,16 % в 2016 году, тогда как ее средняя привязанная ставка была 8,0 %.

Во-вторых, ГАТС не запрещает налог на экспорт и не регулирует многие виды услуг. Кыргызстан и Таджикистан могут использовать налог на экспорт для стимулирования переработки продукции внутри страны и добавления стоимости к отечественному сырью, например, на металлические руды и сырую нефть. Страны держат себя несвязанными в ряде секторов услуг, таких как информационно-коммуникационные услуги, здравоохранение и развлечения, и поэтому могут защищать эти секторы.

В-третьих, существует множество серых зон в интерпретации и применении правил субсидирования ВТО. В то время как субсидии конкретным секторам запрещены, субсидии для НИОКР, «зелёных» технологий и отсталых в развитии регионов, хотя и рассматриваются как «диспутируемые», тем не менее широко используются развитыми странами. По большей части экспортноориентированные добывающие отрасли в Кыргызстане и Таджикистане расположены в отдалённых горных районах, поэтому страны могут легко прибегнуть к аргументу «отсталых регионов» для введения субсидий в этих отраслях.

Далее, КТ может также поддерживать свои стратегические секторы посредством прямых и косвенных субсидий на НИОКР. Например, правительства могут компенсировать предприятиям, до определённого предела, расходы на НИОКР из специального фонда или предприятиям может быть разрешено вычитать свои расходы на НИОКР из их налогооблагаемых доходов. Некоторые субсидии на производство также могут быть замаскированы под субсидии НИОКР. Кроме того, допускаются другие субсидии, такие как льготное финансирование и финансирование инфраструктуры.

Наконец, целый ряд мер нетарифной защиты для неокрепших отраслей промышленности, в основном, применяются странами на разных этапах развития, включая стран-членов ВТО. В основном это так называемая политика локального контента. Учитывая ее важность и широкое применение, мы обсудим эти меры более подробно в следующем разделе.

4.4. Политика локального контента (использования местных ресурсов)

Политика локального контента направлена на максимизацию выгод отечественной экономики от производственной деятельности. Она особенно актуальна для добывающих отраслей развивающихся стран, которые, как правило, изолированы от остальной экономики. Эта политика способствует экономической интеграции внутри страны путём создания восходящих и нисходящих связей между различными ее отраслями через покупки/поставки сырья и комплектующих. В зависимости от типа связей политику локального контента можно разделить на две группы: (i) меры, которые способствуют восходящим связям, то есть приобретению ресурсов/сырья от местных поставщиков, и (ii) меры, которые способствуют нисходящим связям, то есть поставки продукции местным компаниям для дальнейшего добавления стоимости.

Политика первой группы может быть применена как к существующим добывающим отраслям КТ, так и к будущим обрабатывающим и высокотехнологичным отраслям. Эта политика может принимать форму требований к закупкам, трудоустройству, обучению, расходам на НИОКР и формам собственности. Например, можно требовать от иностранных инвесторов покупать местное сырьё и нанимать местную рабочую силу. Это создаст связи с «восходящими» отраслями, ограничит импорт и защитит спрос на местные продукты. Правительствам КТ следует требовать от иностранных компаний, чтобы они рекрутировали и обучали определенное число (процент) местных сотрудников, особенно на более высоких должностях, например, инженеров, техников и т. д. в целях передачи технологий и ноу-хау. Также могут быть введены количественные целевые показатели расходов на НИОКР.

Политика второй группы должна быть в основном ориентирована на существующие добывающие отрасли КТ с двойной целью: (i) развития экспортноориентированных производств (например, машиностроения, химических веществ), которые повысили бы стоимость переработанных полезных ископаемых и экспортировали бы более дорогую продукцию и (ii) импортозамещение стратегических товаров (например, нефтепродуктов, удобрений). Конкретные меры включают обязательства по сбыту на местном рын-

ке, экспортные квоты и налоги (которые не запрещены ВТО), лицензирование экспорта, минимальные экспортные цены и ряд других мер.

Обязательства местного рынка обычно требуют, чтобы горнодобывающие компании продавали определённую долю своей продукции отечественным предприятиям, тем самым стимулируя прямые связи с обрабатывающими или производственными отраслями. Фактически, в Таджикистане уже есть некоторые требования к внутреннему рынку в отношении ряда полезных ископаемых, добытых на его территории. Кыргызстан должен следовать примеру Таджикистана. Его нефтеперерабатывающие заводы в настоящее время работают ниже своих возможностей из-за нехватки сырья, а обязательства по сбыту на внутреннем рынке помогут обеспечить сырьё для этих предприятий.

Далее, добыча полезных ископаемых включает в себя награждение лицензии на добычу при условии, что рассматриваемый минерал будет использоваться только в отечественном производстве. Например, можно потребовать от металлургического завода рабатывать местное месторождение для получения свего сырья. Наконец, экспортные налоги и лицензирование должны применяться к стратегическим редкоземельным элементам в обеих странах, чтобы стимулировать их местную переработку и развитие производства на основе РЗЭ.

Как правило, Кыргызстан и Таджикистан должны эффективно использовать оба типа политики. Их законность в соответствии с правилами ВТО необходимо определять в каждом конкретном случае. В значительной степени это будет зависеть от отрасли и от того, есть ли численные (объёмные или стоимостные) требования и соответствующие механизмы обеспечения ответственности, например, штрафы за несоблюдение. Если числовые цели не указаны, политика локального контента может оказаться неэффективной.

4.5. Промышленные зоны или кластеры

Промышленный кластер представляет собой группу взаимосвязанных отраслей или предприятий, сосредоточенных в одном географическом районе и связанных друг с другом посредством общих потоков товаров, услуг, труда и технологий. Рурский регион в 19 – начале 20 века в Германии или Силиконовая долина в США сегодня являются примерами промышленных кластеров.

Преимущества создания промышленных кластеров в КТ состоят из трёх частей. Во-первых, кластеры позволяют КТ реализовать экономии от масштаба и межсекторальную стратегическую взаимодополняемость путём совместного использования ресурсов (сырья, рабочей силы), вспомогательных услуг (маркетинг, продажи) и инфраструктуры (хранение, распределение, транспортировка). Это позволит снизить удельные затраты, повысить производительность и тем самым достичь международной конкурентоспособности.

Во-вторых, кластеры позволяют КТ преодолеть как горизонтальную фрагментацию (среди производителей одинакового товара), так и вертикальную фрагментацию (среди производителей разных компонент в производственной цепочке) через кооперативы производителей и вертикальные цепочки «входной продукт–конечный продукт». Вместо того, чтобы конкурировать друг с другом, фермеры в рамках кластера могут объединиться в кооперативы, соединить ресурсы и улучшить общую торговую позицию.

В-третьих, кластеры могут служить средством передачи технологий и инноваций. Географическая концентрация ведет к развитию специализированных навыков, которые стимулируют появление новых технологий и накопление знаний, затем распространяющихся по всему кластеру.

В Кыргызстане и Таджикистане промышленные кластеры, основанные на добывающих отраслях и сельском хозяйстве, могут оказаться эффективными в борьбе с экономической фрагментацией и отсталостью. Например, пищевые кластеры в Согдийской, Иссык-Кульской и Баткенской областях могут производить концентраты соков, консервированные и сушёные фрукты и овощи, которые имеют высокий экспортный потенциал на рынках России, Казахстана и Китая. Эти кластеры должны разработать бренд своего региона и общую маркетинговую стратегию для привлечения иностранных инвестиций.

Кластеры цветной металлургии в районах Чуйского и Редгарского районов Кыргызстана и Таджикистана, соответственно, могут включать в себя полный цикл производства высокостоймых продуктов. Например, таджикский алюминиевый кластер может включать все этапы, начиная от добычи бокситов, их переработки и производства алюминия (литье, экструзия, ковка, обшивка и т. д.) и кончая производством комплектующих для аэрокосмической и автомобильной промышленности (например, крыльев, фюзеляжей, шин, кабелей). Кыргызский редкоземельный кластер может охватить полный цикл производства, начиная от добычи и переработки металлов до изготовления высокоточных оптических приборов, лазеров и сверхпроводников.

Правительствам КТ следует создать адекватные правовые, нормативные и институциональные рамки. Правительства КТ также могут поддерживать кластеры, создавая финансовые стимулы (например, налоговые льготы, дешёвые кредиты), улучшая инфраструктуру (например, дороги, электроснабжение), предоставляя микрокредиты мелким производителям, а также внедряя системы международного контроля качества продукции (например, лаборатории), системы стандартизации и сертификации, организации исследований (например, технологических инновационных парков) и обучения персонала. Такая политика особенно эффективна, если она реализуется на уровне кластера из-за преимуществ агломерации.

4.6. Политика в области НИОКР

Правительства Кыргызстана и Таджикистана могут продвигать научные исследования и разработки в технологичных отраслях как прямо, так и косвенно. Прямые действия государства в других странах, например, в Южной Корее, включали создание специальных, целевых государственных исследовательских институтов (ГИИ), научных и технических парков для исследовательских и опытно-конструкторских работ в приоритетных технологических областях. Создание специальных ГИИ было вызвано несовпадением целей и культурными различиями академических кругов и промышленности, что мешало существующим научно-исследовательским учреждениям внести немедленный и эффективный вклад в модернизацию промышленности.

Кыргызстан и Таджикистан могут либо создать новые или реорганизовать свои существующие научно-исследовательские институты (НИИ) в целевые интегрированные НИИ, где будут сосредоточены как финансовый, так и человеческий капитал с целью достижения быстрых технологических адаптаций, а затем и прорывов. Финансирование НИИ можно обеспечить за счет налогов на прибыль горнодобывающих компаний, установленных, скажем, на уровне 3 %.

Вначале основное внимание НИИ следует уделять ассимиляции и адаптации импортируемых технологий. НИИ должны оказывать техническую помощь отечественным предприятиям и готовить опытных исследователей. Поскольку для наращивания местного технологического потенциала требуется время, от НИИ не следует ожидать мгновенного получения результатов и патентов. Однако, как только будет накоплена критическая масса знаний и навыков, НИИ должны создавать и распространять местные технологии

в разных отраслях. На этом этапе необходимо установить чёткие целевые показатели эффективности (например, патенты), и НИИ должны по ним нести ответственность.

Например, Кыргызстан может перепрофилировать свои НИИ животноводства, растениеводства и ирригации, а также другие стареющие научно-исследовательские институты Национальной академии наук в передовые био- и нанотехнологические исследовательские центры и лаборатории для разработки новых культур и пород животных, практик землеустройства и орошения, а также новых материалов для упаковки пищевых продуктов, например полимеров и наноструктурированных материалов.

Аналогичным образом Таджикистан может реорганизовать свои металлургические и химические научно-исследовательские институты при Национальной академии наук в целевые НИИ, которым будет поручено внедрить, а в будущем разработать свои технологии для алюминиевой и химической отраслей.

Наконец, страны должны также создать Академии ИКТ для обучения специалистов в области ИКТ, а также для адаптации или разработки технологий для их горнодобывающей, энергетической и обрабатывающей промышленности.

Косвенная поддержка НИОКР может принимать форму требований к предприятиям по научно-исследовательским работам и форму налоговых вычетов. Правительства КТ могут поручить крупным компаниям в технологически интенсивных секторах направлять определённый минимальный процент от их годового дохода на НИОКР. Например, Китай требует, чтобы его высокотехнологичные компании выделяли не менее 5 % своих годовых продаж на НИОКР, а корпорация Huawei, например, тратит в среднем 10 % своей прибыли на НИОКР.

Чтобы мотивировать фирмы, правительства КТ могут позволить им вычитать расходы на НИОКР из их налогооблагаемого дохода. Кроме того, могут быть предоставлены прямые налоговые вычеты на НИОКР, особенно для малых и средних предприятий и стартапов в отраслях промышленности и секторах с высоким уровнем риска, например, для фирм по разработке и продаже программного обеспечения. И наконец, правительства КТ должны продвигать многопрофильные исследовательские консорциумы и стимулировать сотрудничество между фирмами и академическими институтами. Сотрудничество помогает избегать дублирующих исследований и сокращать расходы на исследования и разработки, обеспечивая одновременно синергизм и обмен знаниями между предприятиями и научными институтами.

Список литературы

Asian Development Bank, 2017. "Key Indicators for Asia and the Pacific," accessed online at <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/357006/ki2017.pdf>

Asian Development Bank, 2010. "Structural Transformation in the Kyrgyz Republic: Engineering Future Paths of Capability Accumulation," accessed at

<https://www.adb.org/sites/default/files/publication/28410/economics-wp200.pdf>

Asian Development Bank, 2014. "Tajikistan: Promoting Export Diversification and Growth," accessed at <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/189730/taj-export-diversification-growth.pdf>

Broadband Commission. "The State of Broadband 2014-2017," https://www.itu.int/dms_pub/itu-s/opb/pol/S-POL-BROADBAND.18-2017-PDF-E.pdf

Hausmann, R. and B. Klinger, 2006. "Structural Transformation and Patterns of Comparative Advantage in the Product Space." CID Working Paper. No. 128. Cambridge, MA: Centre for International Development, Harvard University.

Imbs, J. & R. Wacziarg, 2003. "Stages of Diversification," American Economic Review, American Economic Association, vol. 93(1), pages 63–86.

International Telecommunications Union, 2017. "World Telecommunications/ICT Indicators Database," <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/publications/wtid.aspx>

Kim, Linsu, 1997. "Imitation to Innovation: The Dynamics of Korea's Technological Learning." Harvard Business School Press, Boston.

Kyrgyz Patent Office, 2011. "Analytical Report. Modern Trends in the Development of Intellectual Property System, for the period 2007-2011," accessed at https://drive.google.com/file/d/1Epw_tgBFSBnzsAdjMK57U9FIrRoeJwN33/view

MIT Observatory of Economic Complexity, accessed online at <https://atlas.media.mit.edu/en>

National Statistical Committee of the Kyrgyz Republic, 2017. "Statistical Yearbook, 2017." Bishkek.

Rodrik, Dani, 2004. "Industrial Policy for the 21st Century." Harvard University, John F. Kennedy School of Government, Cambridge, MA.

Tajikistan's Statistics Agency, 2017. "Tables. Real Sector," <https://www.stat.tj/en/tables-real-sector>

United Nations, 2017. "United Nations E-Government Survey 2016." New York, USA.

UNCTAD, 2014. "Trade and Development Report," accessed online at http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/tdr2014overview_en.pdf

UNCTAD, 2017. "Handbook of Statistics," accessed online at http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/tdstat42_en.pdf

UNESCAP, 2014. "An In-Depth Study of Broadband Infrastructure in North and Central Asia," http://www.unescap.org/sites/default/files/Broadband%20Infrastructure%20in%20North%20and%20Central%20Asia%20FINAL%20_English_0.pdf

World Intellectual Property Organization, 2017. "Statistical Database."

World Intellectual Property Organization, 2017. "The Global Innovation Index 2017,"

http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2017.pdf

World Bank, 2017. "World Development Indicators", accessed online at <https://datacatalog.worldbank.org/dataset/world-development-indicators>

World Economic Forum, 2016. "The Global Information Technology Report 2016" http://www3.weforum.org/docs/GITR2016/WEF_GITR_Full_Report.pdf

Произведено отделом по развитию и связям с общественностью УЦА