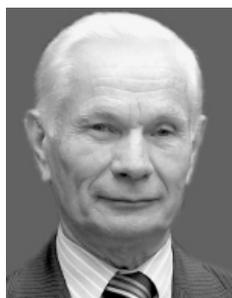


Теоретические и практические аспекты смены технологических укладов в деревообрабатывающей промышленности



Ю. В. Якубовский,
д. т. н., профессор



Ю. А. Малиновская,
ст. преподаватель
e-mail: malinovskayaya@mail.ru

Кафедра экономики и организации производства, Дальневосточный федеральный университет

Рассматриваются основные понятия теории долгосрочного технико-экономического развития и факторы, определяющие смену технологических укладов, с теоретической точки зрения, а также основные проблемы, сдерживающие технологическое развитие деревообрабатывающей промышленности. Представлено сравнение двух стратегий технологической модернизации на крупнейших лесопромышленных предприятиях Приморского края ОАО «Тернейлес» и ОАО «Приморсклеспром».

Ключевые слова: технологический уклад, инновации, деревообрабатывающая промышленность, модернизация, технологическое развитие.

Опыт развитых стран свидетельствует о том, что в современном мире ключевым фактором конкурентоспособности является научно-техническое развитие, основанное на разработке и внедрении инноваций. С их помощью обеспечивается повышение эффективности производства продукции, улучшение ее качества, снижение отрицательного воздействия современного производства на окружающую среду. В настоящий момент в деревообрабатывающей промышленности, как и в целом в сфере переработки сырья в России, преимущественно используются устаревшие производственные технологии, а инновационные разработки осваиваются в незначительных объемах, что обуславливает низкий технико-технологический уровень производства и соответствующие результаты деятельности предприятий.

В поиске причин и способов преодоления сложившегося технологического отставания мы обратились к получившей широкое признание теории долгосрочного технико-экономического развития, разработанной известным российским ученым-экономистом С. Ю. Глазевым. В основе этой теории лежит понятие «технологический уклад», понимаемое как «группа технологических совокупностей, связанных друг с другом однотипными технологическими цепями и образующих воспроизводящиеся целостности» [2].

Технологический уклад (ТУ) — это совокупность технологий, преимущественно используемых на определенном уровне развития производства. Он распространяется на все стадии воспроизводственного цикла, начиная с добычи первичных ресурсов и заканчивая выпуском набора конечных продуктов в соответствии с предпочтениями и ожиданиями потребителей, сформированными на данном этапе общественного развития. ТУ формируется на базе общих технологических принципов, используемых в технике на соответствующем этапе развития и формирующих определенные отношения в производственных процессах и в социальной системе.

Развитие и смена ТУ основаны на нововведениях, на разработке и внедрении в практику инноваций. Ю. В. Яковец использует следующую классификацию инноваций: эпохальные, базисные, улучшающие, микроинновации и псевдоинновации [9]. Каждый из этих типов нововведений принципиально отличается по характеру, уровню новизны, длительности и последствиям внедрения в практику. На разных фазах жизненного цикла ТУ для инновационного освоения отбираются разные типы научно-технических достижений (открытий и изобретений). На стадии становления нового технологического способа производства, ТУ и поколения техники резко возрастает спрос на базис-

ные инновации, формирующие принципиально новые технику и технологию. Затем на первый план выходят улучшающие инновации, необходимые для создания новых моделей техники и модификаций технологий. На завершающей фазе каждого цикла спрос на инновации резко сокращается, получают распространение микроинновации и псевдоинновации — частичные улучшения устаревших в своей основе поколений техники, которые не приносят сколько-нибудь значительного эффекта, а иногда даже наносят вред [5].

В структуре ТУ выделяются следующие основные элементы:

- *ядро ТУ* — комплекс базисных совокупностей технологически сопряженных производств;
- *ключевой фактор* — технологические нововведения, определяющие формирование ядра ТУ и революционизирующие технологическую структуру экономики;
- *несущие отрасли* — отрасли, интенсивно использующие ключевой фактор и играющие ведущую роль в распространении нового ТУ [2].

В мировом технико-экономическом развитии выделяется шесть ТУ, включая доминирующий в структуре современной экономики пятый ТУ. Ключевыми факторами преобладающего сегодня ТУ являются микроэлектроника и программное обеспечение. Его ядро формируется следующими технологическими разработками: электронные компоненты и устройства, электронно-вычислительная техника, лазерное оборудование, радио- и телекоммуникационное оборудование, услуги по обслуживанию вычислительной техники. Новый, шестой ТУ связан с освоением нанотехнологий преобразования веществ и конструирования новых материальных объектов, что стало возможным благодаря разработкам средств линейных измерений и манипуляций в нанометровом диапазоне.

В мировом масштабе распространение технологий идет неравномерно, наблюдается многоукладность экономик. Согласно исследованиям в России около 50% промышленного производства относится к четвертому ТУ; 4% — к пятому и менее 1% — к шестому [2]. В рассматриваемой нами деревообрабатывающей промышленности преобладают третий и четвертый ТУ, для которых характерны следующие особенности:

- в процессе производства рабочие, транспортные и энергетические машины используются автономно (3-й ТУ);
- деревообрабатывающее оборудование базируется на применении электродвигателей (3-й ТУ);
- организуется комплексное механизированное производство, в котором рабочие, транспортные и энергетические машины объединены в производственные системы с сопряженным временным и пространственным режимами (4-й ТУ);
- активно применяются химические материалы с целью улучшения свойств дерева и снижения количества древесных отходов (4-й ТУ).

Для выхода на следующий ТУ предприятиям необходимо сформировать новую материально-техническую базу, но в настоящее время для большинства предприятий это неосуществимо. Не имея инвестиционных возможностей для приобретения

техники нового поколения, производители вынуждены использовать устаревшее оборудование, зачастую имеющее предельно высокую степень износа. На конец 2010 г. коэффициент износа основных фондов на российских деревообрабатывающих предприятиях составил 37,6%, при этом изношенность машин и оборудования превышала 44% [7]. Ситуация усугубляется малыми объемами предложения российского деревообрабатывающего оборудования, соответствующего мировому уровню технологического развития. Инновационная деятельность в сфере деревообработки, как правило, связана с совершенствованием оборудования и технологий, соответствующих 3-му и 4-му ТУ (т. е. выполнением микроинноваций и псевдоинноваций), и не предполагает выхода на качественно новый технологический уровень.

Деревообработка не является несущей отраслью с точки зрения интенсивного использования ключевого фактора пятого или шестого ТУ. Тем не менее, технологический сдвиг позволил бы значительно повысить результативность и эффективность ее функционирования. Продукция, которую можно получить на основе технологий 3-го и 4-го ТУ, как правило, неконкурентоспособна на современном рынке в условиях доминирования пятого ТУ, она не соответствует требованиям разборчивого покупателя, имеющего свободный доступ к современной и более качественной продукции деревообработки, поставляемой из-за рубежа.

Внедрение технологий пятого ТУ позволяет добиться индивидуализации производства и потребления, повысить гибкость производства. Источником высокой эффективности технологий этого уклада является полная автоматизация производства, основанная на применении микроэлектроники. В промышленности и экономически развитых странах этот уклад прошел три стадии развития:

1. Автоматизированное производство, предполагающее электронное описание всех сопряженных технологических процессов и компьютерное управление ими (АСУТП и АСУП).
2. Гибкие производственные системы (ГПС), которые основаны на электронном сопряжении систем автоматизированного проектирования продуктов (САПР), станков с числовым программным управлением (ЧПУ) и АСУТП.
3. Интегрированные производственные системы (ИПС), основанные на ГПС предприятия с объединением сопряженных производств в технологически целостный комплекс на основе средств телекоммуникаций [9].

Хотя в настоящее время общий контур шестого ТУ только формируется, очевидно, что в деревообработке важным направлением применения нанотехнологий преобразования веществ станет улучшение физико-механических свойств древесины, а это позволит существенно повысить потребительские качества готового продукта. Например, российскими учеными разработана экспериментальная технология глубокой переработки древесины с получением новой продукции — клееных деревянных конструкций из нанокompозита древесины с уникальными свойствами, неприсущими древесине в природе:

- высокая степень огнестойкости,
- высший класс грибоустойчивости,
- гидрофобность, полное отсутствие впитывания влаги телом древесины,
- повышенная плотность и прочность,
- увеличенный срок службы, при интенсивных нагрузках,
- улучшение качества последующего лакокрасочного покрытия. [1]

Основным фактором, определяющим смену ТУ, является освоение технологических нововведений, формирующих ключевой фактор данного уклада. Существенно отстав в технологическом развитии от передовых экономик мира, российским производителям необходимо выйти на пятый и шестой ТУ. По мнению многих исследователей, технологическое развитие в масштабе национальной экономики должно быть последовательным, то есть становление шестого ТУ без освоения технологий пятого невозможно. Это связано с преемственностью, существующей между предыдущим и последующим ТУ. Как показывают исследования, зрелый технологический уклад является источником первоначальных интеллектуальных, материальных и финансовых ресурсов (исходного капитала) для нового. В его рамках возникают и базовые технологии нового ТУ, и спрос на их продукцию. Первый контур накопления нового ТУ возникает как надстройка над технологическими цепочками предыдущего. По мере его становления происходит развитие новых, адекватных ему технологических совокупностей, генерирующих собственный спрос на новую продукцию, и формируется второй контур накопления — новый ТУ входит в режим расширенного воспроизводства на собственной технологической основе [2].

Для преодоления сложившегося отставания российские предприятия имеют возможность использовать уже накопленный инвестиционно-технологический опыт развитых стран, что существенно снижает необходимые инвестиционные расходы в инновационные разработки и сокращает сроки внедрения новшеств, так как при приобретении готовых технологий необходимо только оптимизировать состав технологических цепочек в соответствии с внутренними условиями деятельности. Однако российские предприятия, в частности приморские деревообработчики, имеют весьма ограниченные инвестиционные возможности, что не позволяет им приобретать современное оборудование и осваивать новую ступень технологического развития, а инновационная деятельность большинством из них вообще не ведется. Так, в 2009 г. технологические инновации осуществляли только 4,6% предприятий, занятых обработкой древесины [4].

С организационной точки зрения технологическая база любого производства является совокупностью трех основных элементов, неразрывно связанных между собой: средств производства, трудовых ресурсов, технологий и способов организации производства. Чтобы они функционировали надлежащим образом, необходима строго определенная пропорциональность — не только по количеству, но и по качеству отдельных элементов [5]. Смена ТУ первоначально

основана на изменениях в средствах производства: на основе базовых инноваций возникают и внедряются в производство качественно новые средства труда (машины, оборудование), предметы труда, источники энергии. Это вызывает необходимость модифицирования остальных элементов производства, которые по своим характеристикам должны соответствовать нововведениям с целью недопущения диспропорций. Внедрение в производственный процесс оборудования нового поколения приводит к кардинальным изменениям в технологии производства, а это ведет к переменам в содержании труда и квалификации работающих. При этом речь идет не только о собственно производственном процессе — изменения должны носить системный характер и затрагивать все подразделения предприятия. Так, в рамках становления информационного ТУ на предприятиях деревообработки полная автоматизация производства обязательно вызовет определенные перемены как в работе вспомогательных и обслуживающих подразделений, так и в системе управления предприятием в связи с необходимостью повышения гибкости производства и усилением ориентации на удовлетворение индивидуальных потребностей потребителя продукции.

Реализация указанных нововведений возможна только при условии наличия на территориальном рынке труда работников широкого круга профессий с необходимыми компетенциями, имеющих новые, неизвестные в предыдущем ТУ знания, умения, навыки. Таким образом, технологический сдвиг в отрасли, помимо инвестирования в материально-техническую базу и институциональных изменений, требует развитие образовательной системы по подготовке специалистов с необходимыми в будущем компетенциями. Имеющаяся в настоящее время система среднего и высшего профессионального образования неспособна обеспечить переход деревообрабатывающей промышленности на новый ТУ как с точки зрения количества выпускаемых специалистов, так и качества их подготовки. Кроме того, для реализации смены ТУ необходимо пересмотреть содержательное наполнение обучения, поскольку сейчас образовательные программы ориентированы главным образом на подготовку специалистов для существующих сегодня производств с соответствующими запросами и требованиями.

Освоение нового ТУ является приоритетной государственной задачей, поскольку технологическое развитие — важнейшая предпосылка экономического роста. С. Ю. Глазьев в рамках теории технологических укладов отмечает, что в странах со сформировавшимся пятым ТУ велика роль государственной поддержки при организации инновационной активности, государство ведет интенсивное стимулирование НИОКР, увеличивает расходы на образование и науку [2]. Стимулирование инновационной активности бизнеса реализуется в различных формах государственной поддержки: прямая — в качестве бюджетных вложений, косвенная — в форме налоговых и таможенных преференций, льготных инвестиционных кредитов, государственных гарантий, развития инновационной инфраструктуры, усиления правовой защиты интеллектуальной собственности и т. п.

В России, несмотря на признание важности инновационного развития страны на высшем политическом уровне, создание целостной инновационной системы, способствующей формированию нового технологического уклада, идет очень медленно. Среди государственных инициатив по реализации политики в области инноваций, которые могли бы способствовать формированию нового ТУ в деревообрабатывающей промышленности, следует отметить создание Фонда содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере, принятие в 2009 г. закона № 217-ФЗ, разрешающего бюджетным учреждениям образования и науки создавать малые инновационные предприятия, предоставление субсидий на реализацию комплексных проектов по созданию высокотехнологичного производства (в рамках Постановления Правительства РФ № 218 от 9 апреля 2010 г.), разработка мер по налоговому стимулированию инновационной активности (обозначенных в «Основных направлениях налоговой политики РФ на 2011 г. и на плановый период 2012 и 2013 гг.»). Однако позитивный эффект этих и других инициатив пока недостаточен для преодоления низкой инновационной активности бизнеса в сфере деревообработки, во многом обусловленной возможностью получения «быстрых» денег при низких капиталовложениях за счет продажи круглого леса и древесины с низкой степенью переработки.

Мерой, направленной на стимулирование технологического развития деревообрабатывающей промышленности, стало решение правительства РФ о поэтапном увеличении экспортных пошлин на вывоз круглого леса из России при одновременном снижении вывозных пошлин на продукты деревообработки и деревопереработки с 1 июля 2007 г. Также были отменены пошлины на ввоз импортного высокотехнологичного оборудования для обработки древесины, если оно не производится в России. Это заставило предприятия искать возможности для развития переработки древесины. Например, в Приморском крае в результате измерения таможенного регулирования за 2008–2010 гг. в лесопромышленный комплекс было суммарно инвестировано 5,6 млрд руб., т. е. за 3 года в развитие и перевооружение основных фондов было вложено больше, чем за 10 лет до этого [7].

В деревообрабатывающей промышленности технологическое развитие, лежащее в основе смены технологических укладов, главным образом осуществляется крупными хозяйствующими субъектами. Нами была исследована реализация процесса технологической модернизации на крупнейших лесопромышленных предприятиях Приморского края ОАО «Тернейлес» и ОАО «Приморсклеспром». Принципиальное различие между ними заключается в том, что ОАО «Тернейлес» тесно сотрудничает с иностранными компаньонами, а у ОАО «Приморсклеспром» такого рода партнеров нет. Основная причина привлекательности первого для иностранного инвестора заключается в том, оно обладает лесными фондами высокого качества, что позволяет выпускать продукцию первого сорта, востребованную на рынке Японии. В настоящее время ОАО «Тернейлес» осуществляет реализацию программы глубокой переработки древесины при помощи капита-

ла компании «Сумитомо корпорейшн», которая ведет поставку оборудования и строительство заводов по глубокой переработке. За 2008–2010 гг. общая сумма капитальных вложений составила около 5,2 млрд руб. Участие японского инвестора и ориентированность на экспорт готовой продукции в Японию определяют ассортимент производства, который в настоящее время представлен пиломатериалами и полуфабрикатами. За счет ввода новых производственных мощностей к 2010 г. налажено производство шпона (благодаря чему объемы деревообработки на этом предприятии увеличились в 5,9 раза в сравнении с 2007 г.), в 3 раза возросло производство технологической щепы [6]. Потребность в инвестиционных вливаниях привела к тому, что за период 2008–2010 гг. доля собственности компании «Сумитомо корпорейшн» в ОАО «Тернейлес» увеличилась с 10 до 45 % акций. Теперь почти вся производимая продукция экспортируется в Японию с минимальной наценкой для дальнейшей переработки компаниями-партнерами. Социально-экономическая значимость для Приморского края ограничивается созданием рабочих мест и налоговыми отчислениями.

Обладея менее качественным лесным фондом и не имея иностранных инвесторов, ОАО «Приморсклеспром» осуществляет проекты по повышению технологического уровня за счет взаимодействия с государством и наукой. С 2010 года предприятие совместно с Дальневосточным федеральным университетом (ДВФУ, до 2011 г. — ДВГТУ) участвует в государственной программе по разработке технологии промышленного инновационного деревянного домостроения общим объемом финансирования 305 млн руб., из которых 195 млн руб. инвестированы ОАО «Приморсклеспром», а 110 млн руб. — ассигнования из федерального бюджета. Благодаря участию в данном проекте научной организации (ДВФУ) инвестиции в высокотехнологичное оборудование сопровождаются разработкой и внедрением инноваций, что повышает эффективность капиталовложений. Например, внедряемая технология производства элементов дома по ряду параметров превосходит аналогичную японскую технологию. Если ОАО «Тернейлес» для выпуска клееного бруса для нужд домостроения использует только высококачественную древесину с диаметром ствола более 70 см, то технология инновационного деревянного домостроения, внедряемая на ОАО «Приморсклеспром» по разработкам ДВФУ, позволяет использовать круглый лес 2–3 сорта диаметром 18–34 см. Изготовленный по этой технологии клееный брус по прочностным характеристикам и долговечности не уступает брусу, изготовленному по японской технологии. При более высоких трудозатратах себестоимость оказывается ниже, чем себестоимость продукции ОАО «Тернейлес», за счет более полного использования материала (уровень использования древесины 70–80%) и пониженной стоимости исходного сырья. Разработанная технология позволяет производить не только отдельные конструктивные элементы здания, но и полностью готовые к сборке домокомплекты [3].

Таким образом, на рассмотренных предприятиях, осуществляющих модернизацию производства на осно-

ве приобретения современного высокотехнологичного оборудования и внедрения соответствующих технологий переработки древесины, закладываются основы перехода на новый ТУ. Однако видно, что повышение технико-технологического уровня производства не предполагает одновременного повышения уровня эффективности производства: ОАО «Тернейлес», выполняя заказы японского компаньона, выпускает продукцию низкой степени переработки древесины с минимальной наценкой. Более эффективной является стратегия ОАО «Приморсклеспром», ориентированного на производство продукции с высоким уровнем добавленной стоимости, что дает больший эффект для развития как самого предприятия, так и в целом региона. Хотя реализация этой стратегии сложнее и предъявляет более высокие требования к организационно-управленческому уровню предприятия, предполагает тесное взаимодействие с научно-образовательными учреждениями, нуждается в поддержке со стороны государства и местных властей.

Анализ опыта рассмотренных предприятий и ситуации в деревообрабатывающей промышленности в целом показывает, что смена ТУ в отрасли осуществляется очень медленно, что связано с влиянием следующих факторов:

- слабая государственная поддержка инновационно-инвестиционной активности предприятий, отсутствие четких механизмов реализации государственной технологической политики;
- низкий спрос на продукцию высокотехнологичной деревообработки как на внутреннем, так и на внешнем рынках;
- использование устаревших технологий и высокий моральный и физический износ оборудования;
- недостаточные инвестиционные возможности предприятий;
- нерешенность вопроса подготовки квалифицированных кадров по новым технологиям деревообработки.

Устранение барьеров, препятствующих формированию нового ТУ в деревообрабатывающей промышленности, могло бы оказать мультипликативный эффект в развитии региональной экономики, так как этот процесс предполагает параллельное развитие смежных отраслей, как обеспечивающих производственный процесс необходимыми ресурсами (производство высокотехнологичного оборудования, образование и наука, химическая промышленность), так и использующие его продукцию (строительство, мебельное производство). Кроме того, следует отметить положительный социальный эффект, выражающийся в улучшении

качества жизни населения, повышении уровня образованности и профессиональной квалификации, улучшение экологической обстановки.

* * *

Статья подготовлена при финансовой поддержке Министерства образования и науки РФ в рамках проекта «Организация высокотехнологичного инновационного производства деревянных зданий и сооружений», выполняемого ДВФУ совместно с ОАО «Приморские лесопромышленники».

Список использованных источников

1. Б. Ю. Воронин. Производство клееных деревянных конструкций из нанокompозита древесины // NanoNewsNet: Сайт о нанотехнологиях № 1 в России. <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2011/proizvodstvo-kleenykh-derevyannykh-konstruktsii-iz-nanokompozita-drevesiny>.
2. С. Ю. Глазьев. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса. М.: Экономика, 2010.
3. И. А. Иванова, Б. Я. Карастелев, Ю. В. Якубовский. Направления развития деревообрабатывающего комплекса Приморского края // Научно-технические ведомости СПбГПУ, № 5, 2011.
4. Индикаторы инновационной деятельности-2009: стат. сборник. М.: ГУ-ВШЭ, 2009.
5. Б. Н. Кузык, Ю. В. Яковец. Цивилизации: теория, история, диалог, будущее. Т. 1: Теория и история цивилизаций. М.: Институт экономических стратегий, 2006.
6. Официальный сайт группы компаний «Тернейлес». <http://www.terneyles.ru/home/pokazat.html>.
7. Промышленность России-2011: стат. сборник. М.: Росстат, 2011.
8. Рейтинг инновационной активности в России в 2011 г. http://www.fpp.spb.ru/iRating_2011.pdf.
9. Ю. В. Яковец. Эпохальные инновации XXI века. М.: Экономика, 2004.

The theoretical and practical aspects of change of technological ways in the woodworking industry

Yu. V. Yakubovskiy, Dr. Sci. Tech., professor of economy and manufacture organization department, Far Eastern Federal University.

Yu. A. Malinovskaya, the senior academic of economy and manufacture organization department, Far Eastern Federal University.

The basic concepts of the theory of long-term technical and economic development and the factors defining change of technological ways are considered and the basic problems constraining technological development of the woodworking industry are explored. Two strategy of technological modernization at the largest timber industry enterprises of Primorski Territory «Terneyles» and «Primorsklesprom» is compared.

Keywords: technological way, innovation, the woodworking industry, modernization, technological development.