

С. В. Ратнер, д-р экон. наук, доцент,
г. Москва,

В. В. Иосифов, канд. техн. наук, доцент,¹
г. Краснодар

ФОРМИРОВАНИЕ РЫНКОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ В КИТАЕ И ИНДИИ

Значительные успехи ряда азиатских стран в освоении сложных высокотехнологичных производств, достигнутые за последние годы, не могут не вызывать интереса у специалистов по инновационному развитию. В данной работе нами был проведен анализ текущего состояния и динамики ветроэнергетического машиностроения в Китае и Индии, исследованы организационно-экономические механизмы стимулирования развития ветроэнергетики и сопутствующих производств, выделены сильные и слабые стороны институционального ландшафта отрасли, обоснована возможность применения некоторых механизмов и инструментов стимулирования в российских условиях.

Ключевые слова: возобновляемая энергетика, ветроэнергетика, энергетическое машиностроение, инновации, механизмы стимулирования.

Развитие возобновляемой энергетики в последние десятилетия привело не только к трансформации мирового энергетического рынка, но и к активному формированию новых секторов энергетического машиностроения. Наиболее динамично развивающейся и зрелой технологией возобновляемой энергетики на настоящий момент является ветроэнергетика (рис. 1).

В последние годы глобальный рынок оборудования для производства ветровой энергии продолжал устойчиво расти. Производство новых ветровых турбин в 2009 г. по сравнению с 2008 г. выросло на 42,1 %. Объем мирового рынка оборудования для ветровой энергетики достиг в 2009 г. 50 млрд евро, доля Европы составила 47,9 %.

После некоторого посткризисного спада мировой рынок ветроэнергетики практически восстановился в 2011 г., благодаря положительным тенденциям на ряде национальных рынков. По сравнению с 2010 г. он вырос примерно на 6 %, что соответствует 405 ГВт новых мощностей, введенных в эксплуатацию в прошлом году, и более 50 млрд евро инвестиций.

В 2011 г. существенно восстановился рынок США, в то время как в Канаде прошлый год вообще стал рекордным по объему введенных мощностей. Европа без существенных изменений в динамике постепенно продвигается к достижению своей цели 20/20 (20 % возобновляемых источников в энергобалансе к 2020 г.). Несмотря на то что, объемы оффшорных инсталляций в Европе в целом несколько снизились в прошлом году, впечатляющий рост показали Румыния, Польша и Турция, а также бессменный лидер в сфере возобновляемой энергетики – Германия, которая стремится выполнить взятые на себя обязательства по поэтапному отказу от ядерной энергетики [2].

¹ Ратнер Светлана Валерьевна – доктор экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Института проблем управления РАН; e-mail: lanaratner@gmail.com.

Иосифов Валерий Викторович – кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой машиностроения и автомобильного транспорта Кубанского государственного технологического университета; e-mail: iosifov@kstu.ru.

Главными драйверами роста глобального рынка в 2011 г., как и в несколько предыдущих лет, стали Китай и Индия, на долю которых пришлось уже более половины мирового рынка ветроэнергетики (рис. 2).

Столь значительные успехи этих азиатских стран в освоении достаточно сложных высокотехнологичных производств не могут не вызывать интереса у специалистов

по инновационному развитию. В данной работе нами был проведен анализ текущего состояния и динамики ветроэнергетического машиностроения в Китае и Индии, исследованы организационно-экономические механизмы стимулирования развития ветроэнергетики и сопутствующих производств, выделены сильные и слабые стороны институционального ландшафта отрас-

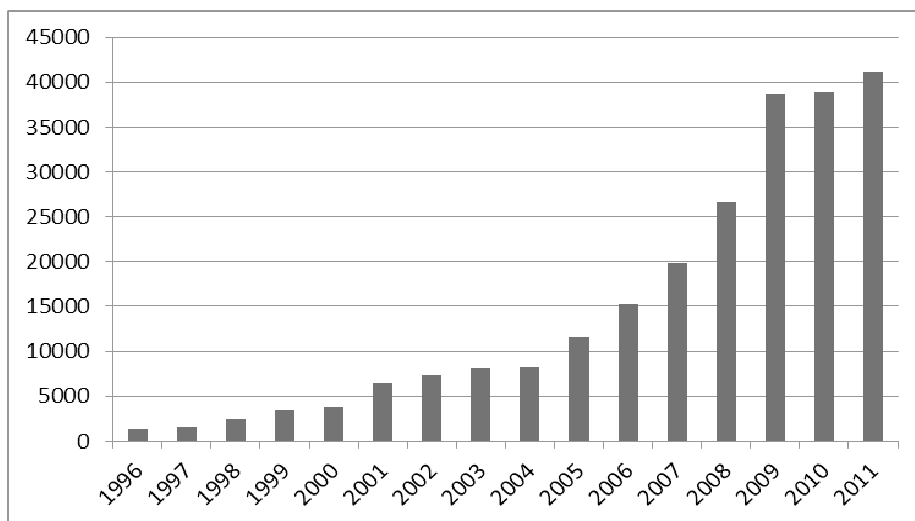


Рис. 1. Объем ежегодных инсталляций ветрогенераторов в мире (МВт) в 1996–2011 гг. [1]

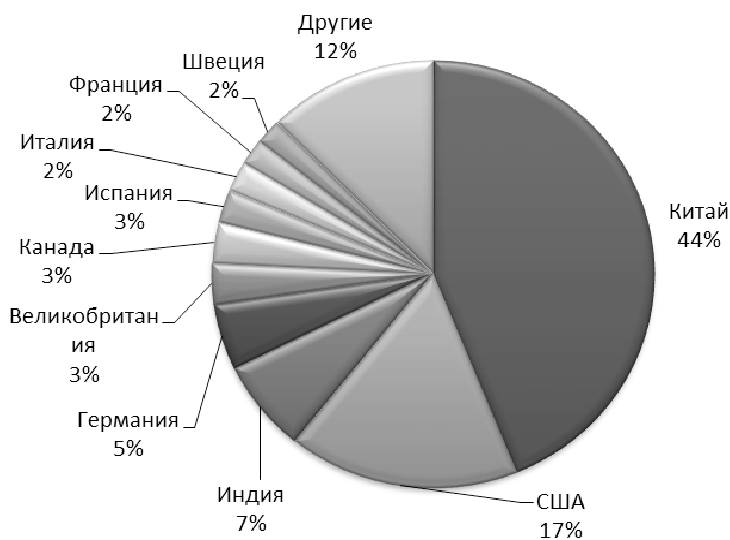


Рис. 2. Объемы ветрогенерирующих мощностей, введенных в 2011 г. [1]

ли, обоснована возможность применения некоторых механизмов и инструментов стимулирования в российских условиях.

Китай. Китайский рынок производителей оборудования для ветроэнергетики за последние пять лет прошел несколько последовательных стадий своего развития. Если ранее на нем преобладали крупные транснациональные компании, такие как Vestas или Gamesa, то в настоящее время китайские производители достигли таких масштабов выпуска, которые позволили им навязать стратегию ценовой конкуренции и потеснить за счет предложения на тендерах гораздо более дешевых контрактов с рынка международных гигантов. Однако ряд потребителей до сих пор предпочитают продукцию иностранных производителей, полагая, что она более надежна и имеет более высокие технические характеристики.

Распределение долей рынка между основными компаниями-производителями в 2011 г. представлено на рис. 3.

Как видно из диаграммы, представленной на рис. 3, в 2011 г. в пятерку лучших китайских производителей оборудования для

ветропарков вошли компании «Goldwind Science & Technology», «Sinovel», «United Power», «Mingyang» и «Dongfang Turbine».

Пройдя стадию ценовой конкуренции, рынок ветроэнергетического оборудования в настоящее время стабилизировался. При общем сокращении количества игроков за последние два года на нем наблюдалось снижение доли крупнейших производителей и увеличение доли более мелких компаний (рис. 4).

В настоящее время на рынке преобладает конкуренция по техническим характеристикам, показателям надежности и уровню послепродажного гарантийного сервиса. Производители оборудования ветровой энергии вошли в «эру низкой прибыли» после инвестиционного бума последних пяти лет в отрасли ветровой энергетики. Специалисты считают, что конкуренция в ближайшие годы будет становиться все более интенсивной, а рынок – более зрелым, и потому многочисленным производителям оборудования придется вести свою деятельность в более жестких условиях. Однако технологическая зрелость индустрии

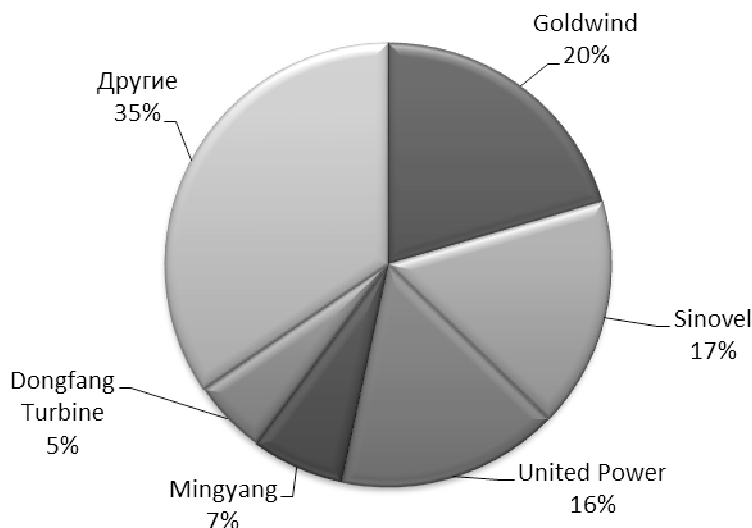


Рис. 3. Структура рынка ветроэнергетического оборудования Китая в 2011 г.

ветровой энергетики и снижение себестоимости генерируемой энергии увеличили значимость ветровой энергии в сравнении с невозобновляемыми источниками.

Кроме того, структура китайского рынка оборудования несколько трансформировалась в сторону формирования все большего числа вертикально-интегрированных предприятий полного цикла. Крупные компании Китая в настоящее время предпочитают самостоятельно производить детали и компоненты и оставляют все меньше места на рынке специализированным предприятиям. Это объясняется тем, что развитие и совершенствование технологии ветрогенерации за последние несколько лет шло настолько быстрыми темпами, что удовлетворять постоянно повышающиеся технические требования к деталям и компонентам, разрабатывать совершенно новые подходы к регулированию работы ветровых турбин, накоплению и хранению энергии и т. д. было под силу только крупным и финансово стабильным компаниям.

Всех китайских производителей ветроэнергетического оборудования можно

разделить на 4 большие группы: крупные государственные предприятия (14 компаний), региональные компании (10 компаний), частные компании и компании с иностранной собственностью (11 компаний), вертикально-интегрированные корпорации полного цикла, принимающие участие в разработке и реализации проектов по строительству ветропарков (7 компаний).

В 2006–2010 гг. государственные и региональные компании сыграли важнейшую роль в становлении и развитии всей ветровой энергетики Китая. Благодаря их деятельности в стране появились крупные капиталоемкие проекты, в том числе оффшорные. В эти годы китайские производители оборудования для ветровых парков и сами ветровые энергетические компании всеми силами стремились нарастить объемы производства, чтобы иметь возможность воспользоваться эффектом масштаба и реализовывать крупные заказы, и конкурировали между собой преимущественно по объему выпуска. Однако зачастую такая погоня за количеством оборачивалась потерей качества продукции компаний-произво-

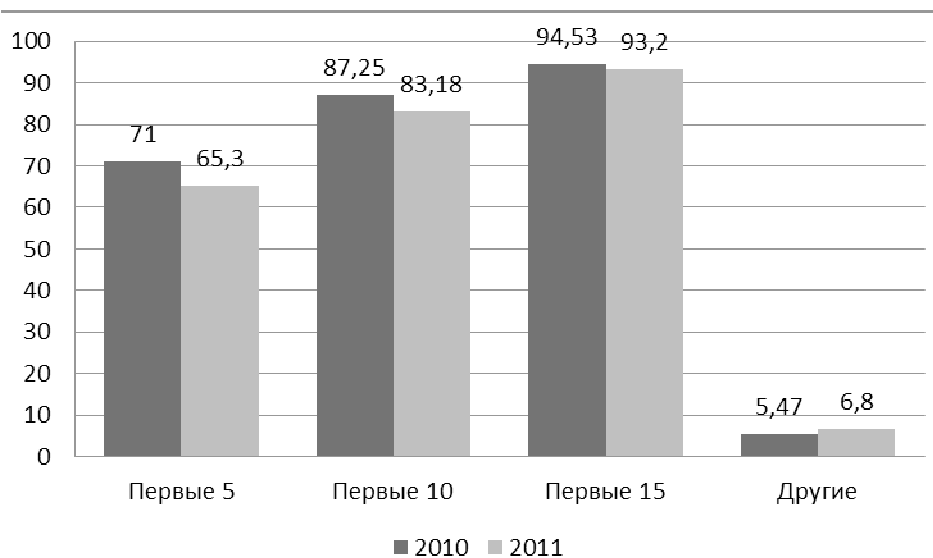


Рис. 4. Изменения структуры китайского рынка ветроэнергетического оборудования (в процентах)

дителей энергооборудования и частичной потерей эффективности функционирования ветропарков. Кроме того, отсутствие разумной конкурентной политики привело к кризису перепроизводства. Так, в 2011 г. китайские производители энергетического оборудования произвели в общей сложности 30 ГВт мощностей, тогда как внутренний спрос составил лишь 18 ГВт, а экспорт только развивается. В результате 40 % произведенного оборудования осталось неиспользованным. Лишь в последние 2–3 года в отрасли стали уделять гораздо больше внимания вопросам эффективности.

Другой проблемой отрасли, порожденной годами наращивания «критической массы» различного рода ресурсов для развития ветровой индустрии, является недостаток технологической адаптации. Китайская ветроэнергетика начала развиваться сравнительно поздно, в то время, когда многие страны, такие как Германия, Великобритания, Дания, США уже обладали мощными запатентованными технологиями в этой сфере. Поэтому первоначально китайские производители использовали чужие технические решения, запуская их в производство без какой-либо существенной технико-технологической адаптации.

Однако настоящие инновации начнутся там, где импортируемая технология подвергается тщательному изучению, доработке посредством проведения фундаментальных и экспериментальных исследований. В этом процессе начинает проявляться эффект обучения, позволяющий наладить эффективное и безопасное производство, создаются условия для повышения коммерческой эффективности новой технологии по мере приближения ее к своему технологическому пределу [4], формируются высококвалифицированные трудовые ресурсы. В Китае же самые новые, недостаточно зрелые концепции и технологии (такие как крупномасштабные турбины) были сразу запущены в оптовое производство, что привело к неизбежным технико-экономи-

ческим проблемам и нескольким опасным инцидентам (взрывы турбин, разрушения лопастей и т. д.), частично подорвавшим доверие к индустрии ветровой энергетики.

Поэтому теперь, по мере насыщения рынка, правительство страны делает ставку на параллельное развитие централизованной и децентрализованной ветроэнергетики, которая открывает массу возможностей перед средними и даже малыми предприятиями и снижает нагрузку на передающие и распределительные системы.

По вопросу об используемых механизмах стимулирования развития отрасли можно сказать, что правительство постепенно смещает акцент с прямых государственных инвестиций на более распространенное в рыночных экономиках стимулирование исследований и разработок в соответствующих областях знаний. В 2010 г. Министерство науки и технологий Китая и Национальное энергетическое бюро создали несколько научно-исследовательских центров и ключевых лабораторий (см. табл. 1) для проведения фундаментальных исследований и технических разработок в области ветроэнергетики. По неполным статистическим данным 2011 г. в Китае насчитывалось около 20 производственных предприятий полного цикла, выпускающих оборудование для ветропарков, заявивших о своем участии в исследованиях и разработках нового поколения ветровых турбин переменной мощности (от 3 до 6 МВт).

В ноябре 2011 г. Национальное энергетическое бюро одобрило создание «Главной национальной лаборатории по ветровой и солнечной энергетике» на базе китайского центра сертификации. Целями создания данной лаборатории являются проведение комплексных исследований и разработка интегрированных технико-технологических стандартов, мониторинг и сертификация ветровых и солнечных энергетических объектов [3]. Эксперты считают, что создание такой лаборатории на государственном уровне является серьезным

стимулом для китайских производителей и позволит Китаю занять лидирующие позиции на мировом рынке ветроэнергетического оборудования, так как стандарты являются мощным инструментом для передачи новых технологий и передового опыта, а также поддерживают координацию государственных и частных инициатив по

развитию возобновляемой, в частности, ветровой энергетики.

По мере созревания китайской ветроэнергетической индустрии, китайские предприятия предпринимают все более успешные и агрессивные попытки завоевания международных рынков. Начиная с 2007 г., несколько китайских предприятий начали

Таблица

Научно-исследовательские подразделения, занимающиеся разработками технологий ветрогенерации, аккредитованные Министерством науки и технологий и Национальным энергетическим бюро

Вид аккредитации	Название подразделения	Базовая организация / компания
Аккредитация Министерства науки и технологий	Главная государственная лаборатория ветроэнергетического оборудования и контроля	Guodian United Power Technology Co., Ltd.
	Национальный инженерный исследовательский центр оффшорной ветроэнергетики	CSIC (Chongqing) Haizhuang Wind Power Equipment Co., Ltd.
	Главная государственная лаборатория ветроэнергетических генерирующих систем	Zhejiang Windey Co., Ltd.
	Главная государственная лаборатория оффшорных ветроэнергетических технологий и контроля	XIANGTAN ELECTRIC MANUFACTURING GROUP (XEMG)
Аккредитация Национального энергетического бюро	Национальный экспериментальный центр по разработке лопастей для ветровых генераторов	Институт инженерной термодинамики Китайской академии наук
	Национальный исследовательский центр оффшорного ветроэнергетического оборудования	Университет Shanghai Jiao Tong
	Национальный исследовательский центр ветрогенерации	Исследовательский институт промышленной группы XIANGTAN
	Национальный исследовательский центр подключения крупномасштабных ветрогенераторов	Государственная сетевая корпорация Китая
	Национальный исследовательский центр ветроэнергетических технологий	China Guodian Corporation, China Longyuan Power Group Co., Ltd.
	Главная национальная лаборатория по ветровой и солнечной энергетике	Китайский центр сертификации

экспортировать оборудование для ветроэнергетики за рубеж. Несмотря на то, что на тот момент оборудования не хватало даже для полного удовлетворения потребностей внутреннего рынка, китайские компании сделали это стратегический шаг в направлении экспансии на мировой рынок.

К 2011 г. инвестиции китайских компаний в строительство ветровых парков за рубежом значительно увеличились. Среди наиболее крупных инвесторов – «China Development Bank», «HydroChina», «China Datang Corporation» и «CECEP Investment Company». Получая права на строительство ветропарков за рубежом, они стимулируют спрос на китайское ветроэнергетическое оборудование. Некоторые китайские компании создают маркетинговые подразделения за рубежом для продвижения своего оборудования. Согласно данным корпоративных отчетов, в 2011 г. компания «Sinovel» получила несколько крупных заказов на покупку ветровых турбин от Бразилии и Южной Африки; компании «United Power», «Sany Electric» и «Chongqing Haizhuang» выиграли тендеры на поставку своего оборудования в США; «Shanghai Electric» получила заказы в Индии, а «Goldwind» – в США, Австралии, Чили, Эквадоре и Эфиопии [3].

Кроме того, Китайский центр сертификации активно продвигает продукцию китайских производителей посредством согласования технических требований и характеристик электроэнергетического оборудования в других странах и создания общих стандартов, которые признаются на международном уровне. Так, китайские ветроэнергетические системы получили признание, пройдя процедуры стандартизации и сертификации в некоторых странах Африки, Латинской Америки и Южной Азии, что положительным образом сказывается на экспорте оборудования в эти страны.

Таким образом, китайский опыт свидетельствует о том, что в странах, где роль государственного регулирования в экономике велика, быстрое развитие новых секторов

высокотехнологичных отраслей экономики, таких как ветроэнергетическое машиностроение, возможно при условии значительных государственных инвестиций в формирование конечного рынка потребления (формирование спроса) и создание крупных вертикально-интегрированных предприятий полного цикла, осуществляющих деятельность по всем звеньям технологической цепочки, поддержки исследований и разработок в соответствующих отраслях знаний и введения системы стандартизации и сертификации, регулирующей отрасль.

Несмотря на значительные успехи в создании благоприятствующего институционального ландшафта, нормативно-правовую базу возобновляемой энергетики Китая нельзя назвать совершенной. Неоднозначность толкования базовых законов о развитии возобновляемой энергии позволяет сетевым корпорациям, являющимся монополистами в сфере электроэнергетики, диктовать ветроэнергетическим компаниям свои, зачастую невыгодные для них условия подключения к сети. Стандарты подключения к сети ветровых парков, разработанные в 2011 г., односторонне представляют интересы только сетевых компаний и предъявляют более жесткие требования к ветрогенераторам, нежели к гидростанциям или геотермальным станциям. Деятельность компаний-аудиторов в сфере ветроэнергетики не всегда прозрачна. Недостаточно развита система сертификации, поэтому ветровые парки вынуждены месяцами простаивать в ожидании проведения проверки и получения сертификата на право деятельности [3]. Можно сказать, что данные негативные явления представляют собой «оборотную сторону» государственного регулирования отрасли и избежать их полностью достаточно сложно.

Индия. Формирование высокотехнологичного сектора производства оборудования для ветровой энергетики в Индии происходит благодаря несколько более гибкому

сочетанию механизмов государственного и рыночного регулирования отрасли. Наиболее действенной формой государственного стимулирования развития отрасли является возможность ускоренной амортизации оборудования (до 80 %) в первый год эксплуатации ветряных ферм [5]. Вторым важным стимулом является не облагаемый налогом доход от продажи энергии в течение первых 10 лет работы электростанции (для электростанций, введенных в эксплуатацию ранее 31 марта 2013 г.). В настоящее время в стране осуществляется попытка перехода от налоговых стимулов к производственным через разработку и внедрение специальной системы рыночной торговли сертификатами возобновляемой энергии, которые позволяют производителям «чистой энергии» продавать ее в сеть по более высоким бонусным тарифам [6], а также привлекать иностранные инвестиции по схеме совместного осуществления проектов (ст. 6 Киотского протокола) [7].

Развитие ветровой энергетики привело к появлению в Индии целого кластера производителей ветряных турбин, в котором на середину 2012 г. насчитывалось 16 компаний («Enercon», «GE Wind» (2 завода), «Suzlon» (3 завода), «Vestas India», «RRB Energy», «Gamesa» (2 завода), «Global Wind Power Limited», «Inox Wind Limited», «Kenersys India», «Leitner-Shriram», «ReGenPowertech», «WinWinD»), а в ближайшие годы ожидается выход на рынок еще как минимум четырех компаний-производителей [5]. Индийские производители ветрогенераторов достигают своих конкурентных преимуществ на глобальном рынке за счет низкой стоимости труда. Уже в настоящее время индийские производители экспортируют свою продукцию в Австралию, Бразилию, Европу и США. Некоторые транснациональные компании-производители ветровых установок используют до 80 % компонент индийского производства.

Особенностью индийского производства является то, что, в силу преобладания в

Индии низких ветровых режимов, в стране выпускаются, в основном, ветровые установки классов II и III, которые отличаются от обычных ветряных турбин не только дизайном, но и конфигурацией генератора [5]. Технология их производства является достаточно новой и требует больше времени на освоение, технологическую адаптацию, проявление эффекта обучения и запуск в серийное производство. Поэтому индийское ветроэнергетическое машиностроение является более наукоемким, нежели китайское, и развивается пока несколько медленнее.

Как уже было отмечено выше, бурное развитие ветроэнергетики порождает проблему подключения ветропарков к сети и передачи больших объемов энергии на значительные расстояния. Причем эта проблема является общей как для развитых стран (например, США), обладающих мощной сетевой инфраструктурой, так и для развивающихся [8]. Поэтому в настоящее время, наряду с динамичным развитием крупных ветровых парков, во всем мире нарастает бум малой ветроэнергетики. К малым ветроэнергетическим установкам в настоящее время относят ветровые турбины мощностью до 100 кВт [9]. Общая мощность установленных малых ветрогенераторов в мире достигла к началу 2011 г. 443,3 МВт, из них около 40 % приходится на США (рис. 5).

Однако по количеству установленных малых ветрогенераторов безусловным мировым лидером является Китай с общим количеством 450 тыс. действующих ветрогенераторов на начало 2012 г. Недостаточное развитие электросетей и проблемы с подключением делают установку малых ветрогенераторов в Китае коммерчески выгодным предприятием. Не последнюю роль в данном вопросе играет и уровень энергопотребления домохозяйств, который в Китае практически в 10 раз ниже, нежели в США [9], и может быть легко обеспечен ветрогенератором сравнительно небольшой

мощности. Кроме того, стоимость установки и годового обслуживания ветрогенератора в Китае в три раза меньше, чем в США [9]. Поэтому даже в отсутствии каких-либо существенных стимулирующих государственных мер, рынок малой ветроэнергетики Китая в последние годы демонстрирует ежегодный рост в 30–35 %, что примерно на 5–10 % выше, чем средний общемировой показатель.

Растущий спрос является важным стимулом для развития производства малых ветрогенераторов. На начало 2012 г. в мире насчитывалось 334 компании-производителя малых ветровых турбин (рис. 6), из них 57 (17 %) – в Китае, 12 – в Индии (3,5 %).

Отрадно заметить, что на диаграмме, иллюстрирующей распределение компаний-производителей оборудования для малой ветроэнергетики, представленной на рис. 6,

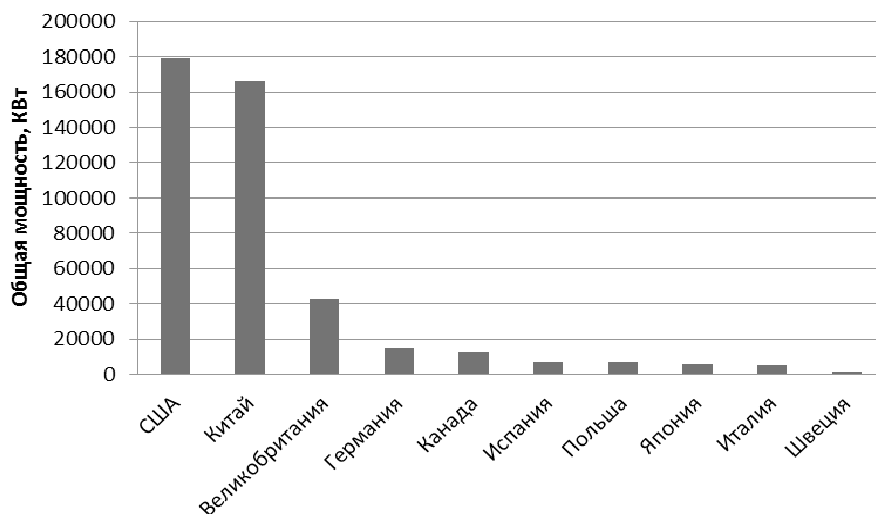


Рис. 5. Общая мощность малых ветрогенераторов на начало 2011 г. в странах-лидерах [9]

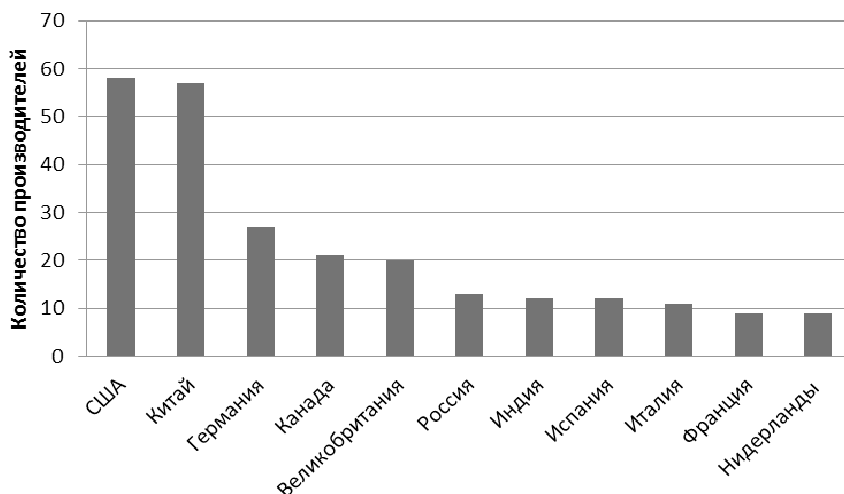


Рис. 6. Распределение компаний-производителей оборудования для малой ветроэнергетики в 2011 г. в странах-лидерах (составлено по данным [9])

в качестве страны-лидера присутствует и Россия. Однако проведенные нами исследования отрасли показали, что количество компаний-производителей малых ветроэнергетических установок на настоящий момент больше, чем это указано в исследовании [9] и составляет 36 компаний, 44 % которых расположены в Москве и Московской области, а 17 % – в Санкт-Петербурге. Основная часть этих предприятий сформировалась на базе бывших машиностроительных комплексов и специализируется на производстве сразу нескольких видов продукции, среди которых ветроэнергетические установки не являются основным. Производство данного вида оборудования, скорее, является способом выживания для данных машиностроительных предприятий, нежели сознательной попыткой нарастить конкурентное преимущество и занять перспективную рыночную нишу.

Выводы для России. Учитывая тот факт, что в целом машиностроение России в последние два десятилетия переживает очень трудные времена, признание российских производителей малых ветроэнергетических установок на международном уровне говорит о том, что сектор оборудования для малой ветроэнергетики не только сохранил свой технологический потенциал в годы тотальной деиндустриализации экономики страны, но и смог найти внутренние ресурсы для инновационного развития. Этому, в частности, способствовало сохранение научных школ и развитие исследований в области создания вертикально-осевых ветроэнергетических установок [10].

Согласно оценкам экспертов, мировой рынок малой ветроэнергетики в ближайшие годы будет переживать период бурного роста с сохранением показателя около 30 % в год, а начиная с 2015 г. – период становления с ежегодным приростом около 20 % [9]. Для того чтобы не упустить данные колоссальные возможности, российским производителям необходима государственная поддержка, в первую очередь,

в области международной стандартизации и сертификации, открывающей доступ на растущие зарубежные рынки. Следует отметить, что работа по совершенствованию национальной системы стандартов в области ветроэнергетики постоянно проводится [11], однако этого недостаточно для увеличения экспортных потоков ветроэнергетического оборудования. В этой сфере вышеупомянутый опыт Китая по созданию зарубежных центров стандартизации и сертификации может быть весьма полезным.

Вторым ключевым драйвером роста, как показывает мировой опыт, должна стать система институтов, обеспечивающая доступ к финансированию, достаточному для наращивания ресурсного потенциала отрасли и достижения эффекта масштаба. Третьим необходимым фактором успеха является поддержка исследований и разработок в области малой ветроэнергетики и подготовка кадров для работы в отрасли. В частности, одним из ключевых факторов для расширения сферы практического использования технологий малой ветроэнергетики является разработка научно-методического, ресурсного и технико-экономического обоснований возможностей и целесообразности применения ветроэнергетических технологий в различных регионах России [11].

Следует отметить, что если первая и третья из перечисленных форм стимулирования развития отрасли являются практически универсальными для разных стран с различными моделями национальной экономики, то вторая реализуется через совершенно различные подходы и механизмы в зависимости от степени либерализации экономики. Для России, как страны с высоким уровнем государственного присутствия в экономике, более эффективными, на наш взгляд, должны оказаться меры прямого государственного субсидирования – от программ модернизации и расширения производства до субсидирования процентных ставок по коммерческим кредитам. При этом особенности пространственной ло-

кализации предприятий позволяют применить для поддержки производства в данной сфере опыт реализации кластерных инициатив в российской экономике, накопленный за последние 5–7 лет в различных регионах и отраслях [12].

Так, например, опыт создания нефтехимического кластера на базе ряда предприятий данной отрасли в Самарской области показывает, что при должной поддержке кластерообразующего предприятия (в данном кластере данная поддержка осуществляется в рамках федеральной программы развития нефтехимической отрасли) развивается дальнейшая кооперация предприятий по вертикальной технологической цепочке. Опыт самоорганизации строительных предприятий Кемеровской области в кластер свидетельствует об эффективности кластерной политики региональных властей, которые создали благоприятные условия для развития промышленности

через снижение налогового бремени для фирм реального сектора экономики и благоприятный инвестиционный климат. Как вертикальная, так и горизонтальная форма кластерной инициативы может быть успешной в случае формирования кластера производителей оборудования для малой ветроэнергетики, однако, по нашему мнению, глобальные тенденции трансформации мировых энергетических рынков свидетельствуют о том, что имеющиеся технологические возможности необходимо поддерживать и развивать для наращивания эффекта масштаба, который позволит в будущем конкурировать на мировом рынке по цене и по объемам выпуска со странами – технологическими лидерами в данной отрасли. В таком контексте вертикальная схема формирования кластера (через государственную поддержку кластерообразующего предприятия) представляется более целесообразной.

Список использованных источников

1. Global Wind Statistics 2011. Global Wind Energy Council. Brussels, 2011. 4 p.
2. Global Wind Report 2011. Global Wind Energy Council. Brussels, 2011. 68 p.
3. Li Junfeng et al. China Wind Energy Outlook 2012. Chinese Wind Energy Association, 2012. 85 p.
4. Нижегородцев Р. М. Основы теории инноваций. М. : Доброе слово, 2011. 88 с.
5. India Wind Energy Outlook 2012. Brussels. 40 p.
6. Ратнер С. В., Иосифов В. В. Стимулирование развития высокотехнологичных отраслей экономики (на примере машиностроения в Германии) // Вестник УрФУ. Серия экономика и управление. 2012. № 4. С. 46–58.
7. Порфирьев Б. Н. Природа и экономика: риски взаимодействия. М. : Анкил, 2011. 352 с.
8. Ратнер С. В. Социально-экономические эффекты развития альтернативной энергетики в США // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2012. № 28. С. 47–55.
9. Small Wind World Report 2012. Summary. WWEA, Bonn (Germany), 2012. 18 p.
10. Соломин Е. В. Ветроэнергетическая экономика // Альтернативная энергетика и экология. 2010. № 2. С. 28–30.
11. Николаев В. Г. Научно-технические и информационные возможности повышения эффективности и минимизации затрат при проектных ветроэнергетических изысканиях // Малая энергетика. 2009. № 1–2 (10). С. 15–23.
12. Сухарев О. С. Институты регионального развития: концептуально-практический анализ организационных изменений // Экономический анализ: теория и практика. 2012. № 4 (259). С. 2–12.