

На правах рукописи

ЧУМАКОВ АЛЕКСАНДР ГЕННАДЬЕВИЧ

**Механизмы формирования и оценка конкурентоспособности
высокотехнологичных предприятий - производителей
оборудования для фотовольтаики**

Специальность 08.00.05 Экономика и управление народным хозяйством
(экономика, организации и управление предприятиями,
отраслями, комплексами – промышленность)

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Москва - 2016

Диссертация выполнена на кафедре экономико-математического моделирования экономического факультета Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов» (РУДН).

Научный руководитель: доктор экономических наук, профессор
Матюшок Владимир Михайлович

Официальные оппоненты: доктор экономических наук, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Центрального экономико-математического института РАН
Бендиков Михаил Абрамович

доктор экономических наук, доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории экономической динамики и управления инновациями Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт проблем управления им. В.А.Трапезникова РАН
Ратнер Светлана Валерьевна

Ведущая организация: **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный университет управления»**

Защита диссертации состоится «21» июня 2016 года в 14.00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.203.30 при РУДН по адресу: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6, зал № 1

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке РУДН по адресу: 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6.

Автореферат диссертации размещен на сайте РУДН: <http://dissovet.rudn.ru> и отправлен для размещения на сайте ВАК Министерства образования и науки РФ по адресу: <http://vak2.ed.gov.ru> «20» апреля 2016 года.

Автореферат разослан «__» мая 2016 года.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Ж.Г. Голодова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. В последние полтора десятилетия из-за удорожания добычи нефти и газа, социально-политических и военных потрясений в богатых энергоносителями регионах, ужесточения природоохранного законодательства широкое распространение получила фотовольтаика — выработка электрической энергии путем использования фоточувствительных элементов для преобразования солнечной энергии в электричество. Данная технология находится на пути к тому, чтобы стать значимым источником электроэнергии в мире.

К 2014 году суммарные установленные фотоэлектрические мощности по всему миру приблизились к 140 ГВт – мощность, способная производить не менее 110 млрд. кВт/ч электроэнергии ежегодно. Такого объема энергии достаточно, например, для годового обеспечения более чем 45 млн. домохозяйств Европы. Динамика наращивания фотоэлектрических мощностей очень интенсивная. Если в 2009 году установленные суммарные мощности в мире составляли 24 ГВт, год спустя – 40,7 ГВт, то к 2014 году около 140 ГВт, а к 2015 почти 180 ГВт, т.е. за шесть лет, несмотря на кризис, увеличились более чем в 7 раз.

Совокупный объем продукции фотоэлектрических предприятий превышает 100 млрд. долл. в год. При этом рынок является наиболее благоприятным для потребителей и монтажных компаний, в то время как сами производители сталкиваются с жесткой конкуренцией и перепроизводством. Производители поликремния, модулей и батарей вынуждены вступать в серьезную борьбу, чтобы получить прибыль в условиях избыточных запасов, стремительно снижающихся цен, сокращения государственной поддержки, замедляющегося роста рынка и значительной консолидации отрасли.

За последние 10 лет лидерство в производстве оборудования для фотовольтаики переместилось из США в Японию, затем в Европу и сейчас в Азию. В 2014 г. 9 из 10 крупнейших компаний-производителей модулей были расположены в Азии. Свыше 60% мирового производства оборудования для фотовольтаики приходится на фирмы, расположенные в континентальной части Китая и Тайвани и этот показатель ежегодно растет. В то же время доля Европы снизилась до 9%, доля Японии до 6%, а доля США до 2% .

Несмотря на то, что Россия является одним из крупнейших экспортеров ископаемых энергоресурсов, развитие фотовольтаики¹ необходимо по ряду причин. Во-первых, это наиболее быстрый и дешевый способ решения проблем энергоснабжения удаленных труднодоступных населенных пунктов, предприятий малого и среднего бизнеса не подключенных к сетям общего пользования (фактически речь идет о жизнеобеспечении 10-20 млн. человек) без больших единовременных капитальных вложений. Во-вторых, в технологиях возобновляемой энергетики реализуются последние достижения

¹ Фотовольтаика имеет 2 определения: 1. процесс выработки электрической энергии путем поглощения солнечной; 2. технологическое оборудование, позволяющие преобразовывать солнечную энергию в электрическую. В исследовании чаще всего используется второе определение.

многих научных направлений: метеорологии, аэродинамики, электроэнергетики, теплоэнергетики, генераторо- и турбостроения, микроэлектроники, силовой электроники, нанотехнологии, материаловедения, автоматики и т.д. В-третьих, развитие наукоемких технологий имеет значительный социальный и макроэкономический эффект в виде создания дополнительных рабочих мест за счет расширения научной и производственной, строительной и эксплуатационной инфраструктуры, расширения экспорта наукоемкого оборудования, повышения экологической безопасности.

Россия обладает большим потенциалом развития энергогенерирующих мощностей на основе фотовольтаики. В российской средней полосе примерно на 10% больше солнца, чем в Германии — мировом лидере солнечной генерации. Наиболее подходящие районы для размещения солнечных электростанций находятся на Северном Кавказе, в районах Черного и Каспийского морей, а также в Южной Сибири и на Дальнем Востоке. В России накоплен значительный научно-производственный задел в области космической фотоэнергетики, создании высокоэффективных структур солнечных элементов и модулей на их основе для наземного применения.

В соответствии с «Основными направлениями государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года» суммарная введенная за 2014 – 2020 гг. мощность генерирующих объектов на основе фотоэлектрического преобразования энергии солнца должна составить 1520 МВт.

Сегодня российские производители в состоянии предложить всю линейку компонентов от поликремния до модулей и инсталляции готовых систем для производства фотоэлектричества, однако доля российских изделий для фотовольтаики на мировом рынке не достигает и 1%. В связи с этим исследование механизмов формирования и методов оценки конкурентоспособности высокотехнологичных предприятий-производителей оборудования для фотовольтаики является крайне актуальным для российской экономики.

Степень разработанности проблемы. Фундаментальной теоретической и методологической основой диссертационного исследования послужили труды классиков экономической мысли: А. Дамодарана, П. Друкера, А. Курно, А. Маршалла, Дж. Милля, М. Портера, Д. Рикардо, А. Смита, Ф. Хайека, Й. Шумпетера, Ф. Эджуорта и другие. Наиболее существенной теоретической и методологической базой для нашего исследования послужили теоретические разработки российских и зарубежных ученых, занимающихся исследованием конкурентоспособности компаний вообще и высокотехнологичных компаний, в частности: Бендикова М.А., Вершининой С.В., Власова А.В., Глазьева С.Ю., Кокурина Д., Куртита К., Матюшка В.М., Нижкампа П., Ратнер С.В., Сауровой И.А., Стафа Р.Р., Фатхутдинова Р., Хрусталева Е.Ю., Чурсина А.А. и других.

При всей важности проведенных вышеуказанными авторами научных исследований стоит отметить, что разнообразные теоретические подходы по

исследованию механизмов формирования и методов оценки конкурентоспособности высокотехнологичных предприятий, особенно на примере производителей фотовольтаики полностью не раскрыты и нуждаются в дальнейшей разработке.

Объект исследования – высокотехнологичные промышленные предприятия и, в частности, предприятия производители оборудования для энергогенерирующих мощностей на основе фотовольтаики.

Предмет исследования – экономические отношения, складывающиеся в процессе формирования конкурентоспособности высокотехнологичных предприятий, а также механизмы формирования их конкурентоспособности с учетом тенденций развития и особенностей конкуренции на мировом и российском рынке фотовольтаики.

Цель исследования состоит в разработке на основе комплексного анализа теоретических положений и передового зарубежного и отечественного опыта механизмов формирования и методов оценки конкурентоспособности высокотехнологичных предприятий на примере производителей фотовольтаики.

Достижение поставленной цели предполагает постановку и решение **следующих взаимосвязанных задач:**

- уточнить теоретические основы, факторы и источники конкурентоспособности высокотехнологичных компаний;
- выявить формы и методы повышения конкурентоспособности производителей фотовольтаики, а также оценить последствия обострения конкуренции и раскрыть ее виды на мировом рынке фотовольтаики;
- раскрыть потенциал развития энергогенерирующих мощностей на основе фотовольтаики в России;
- сформулировать механизмы формирования конкурентоспособности предприятий-производителей оборудования для фотовольтаики в России;
- провести оценку конкурентоспособности и экономической эффективности проектов производства фотовольтаики в России (на примере компании «Гелиос-Ресурс»).

Методы исследования. В процессе выполнения исследования применялась совокупность методов, среди которых метод системного анализа, сравнительного анализа, экономико-статистический, нормативный анализ и прогноз, экономико-математические методы и методы экспертных оценок.

Теоретические и методологические основы. В процессе проведения диссертационного исследования автор опирался на труды российских и зарубежных ученых и практиков, а также материалы из различных источников на русском, английском и немецком языках, среди них нормативно-правовые документы, монографическая и иная научная литература по теме диссертации, публикации в периодической печати и информационно-аналитические обзоры, в том числе сети Интернет. Таким образом, методологической основой исследования являются общенаучные методы, включающие методы сравнения, группировки, оценки, табличные и графические приемы отражения

статистических данных и системные подходы к изучению экономических процессов и явлений.

Информационно-статистическую базу исследования составили официальные данные международных и региональных организаций, таких как Международное энергетическое агентство, Европейская ассоциация фотовольтаики, Ассоциация солнечной энергетики России и других.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в обосновании механизмов формирования и уточнении методов оценки конкурентоспособности высокотехнологичных предприятий на примере производства оборудования для фотовольтаики, состоящих в приоритетном ориентировании компаний на развитие инновационного потенциала и исследовательского типа инновационного поведения, и использовании матричных, продуктовых, операционных и комбинированных методов оценки конкурентоспособности с учетом параметров, влияющих на рост и развитие высокотехнологичной компаний, которые можно разделить на параметры, которыми в той или иной степени можно управлять и на параметры, которыми управлять невозможно, но их можно прогнозировать и на них можно влиять.

Наиболее существенные научные результаты, полученные лично соискателем и имеющие характер новизны, выносимые на защиту:

1. Уточнены теоретические основы конкурентоспособности высокотехнологичных компаний: показано, что в условиях, когда традиционные рынки преобразуются от ресурсо- и капиталоемкого производства к наукоемкому и от национального рынка к глобальному, центральную роль в повышении конкурентоспособности высокотехнологичных компаний играет их инновационный потенциал, состоящий из ресурсной, институциональной и результативной составляющих, а также способность руководства компании, как мультиразумной социокультурной системы, совместить интересы целеустремленных элементов друг с другом и с целым, в результате чего возникают эмерджентные свойства необходимые для запуска инновационных процессов;

2. Выявлены формы и методы повышения конкурентоспособности производителей фотовольтаики: в числе которых необходимость форсайта (от англ. Foresight – «видение будущего»), государственная поддержка, рост концентрации производства и одновременно создание высококонкурентной среды, как на внутреннем, так и на мировом рынке, что привело не только к высоким темпам развития производства, но и к перемещению лидерства в производстве оборудования для фотовольтаики из США в Японию, затем в Европу, а в настоящее время в континентальную часть Китая и Тайвань;

3. Обоснована необходимость и раскрыт потенциал развития энергогенерирующих мощностей на основе фотовольтаики в России, заключающийся в наличии внутреннего рынка сбыта и возможностей создания конкурентоспособного производства внутри страны;

4. Сформулированы механизмы формирования конкурентоспособности предприятий-производителей оборудования для

фотовольтаики в России в числе которых: включение в число приоритетов государственной политики; совершенствование нормативно-правовой базы в плане льготного налогообложения; мотивация положительного отношения к фотовольтаике среди населения, малого и среднего бизнеса, поддержка локального производства и частичное субсидирование на первых порах стоимости вырабатываемой энергии;

5. Проведена комплексная оценка конкурентоспособности и доказана экономическая эффективность проекта производства оборудования фотовольтаики в России (на примере компании «Гелиос-Ресурс»).

Теоретическая и практическая значимость выполненного исследования. Отдельные теоретические положения работы и основанные на них практические рекомендации могут быть использованы при разработке учебно-методической литературы в курсах «Экономика организаций», «Проектный анализ», «Управление инновационными проектами», руководителями высокотехнологичных компаний, в частности работающим в сегменте фотовольтаики и альтернативной энергетики, а также госорганами, занятыми разработкой энергетической стратегии России при разработке концепции «зеленой экономики» и в нормотворческой деятельности.

Апробация результатов исследования. Отдельные результаты диссертационного исследования докладывались и получили одобрение на научных конференциях и форумах:

- I Международная научно-практическая конференция в рамках Международной специализированной выставки «Станкостроение-2011» «Инновационная политика хозяйствующего субъекта: цели, проблемы, пути совершенствования» (20 октября 2011 года);
- Научная конференция молодых ученых «Мировые тенденции и перспективы развития инновационной экономики» (30 мая 2012 года);
- V Международная студенческая электронная научная конференция «Студенческий научный форум 2013»;
- II Внутривузовской научно-практической конференции молодых ученых «Мировые тенденции и перспективы развития инновационной экономики» (30 мая 2013 года);

Диссертация также обсуждалась на заседании кафедры экономико-математического моделирования Российского университета дружбы народов.

Публикации. По теме диссертации автором опубликованы 11 научных работ общим объемом 4.94 печатных листа, в том числе 4 статьи общим объемом 2.36 печатных листа в ведущих рецензируемых научных журналах из перечня ВАК при Министерстве образования и науки Российской Федерации.

Логика и структура диссертационного исследования. Диссертация состоит из введения, трех глав, выводов, библиографии и приложений. Объем работы: 195 страниц, 15 таблиц, 32 рисунка, 10 приложений

Диссертационное исследование выполнено в рамках специальности 08.00.05 – «Экономика и управление народным хозяйством»: п. 1.1.2. «Формирование механизмов устойчивого развития экономики промышленных

отраслей, комплексов, предприятий», п. 1.1.15. «Теоретические и методологические основы эффективности развития предприятий, отраслей и комплексов народного хозяйства» паспорта специальности ВАК при Министерстве образования и науки Российской Федерации (экономические науки).

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИИ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

1) Уточнены теоретические основы конкурентоспособности высокотехнологичных компаний: показано, что в условиях, когда традиционные рынки преобразуются от ресурсо- и капиталоемкого производства к наукоемкому и от национального рынка к глобальному, центральную роль в повышении конкурентоспособности высокотехнологичных компаний играет их инновационный потенциал, состоящий из ресурсной, институциональной и результативной составляющих, а также способность руководства компании, как мультиразумной социокультурной системы, совместить интересы целеустремленных элементов друг с другом и с целым, в результате чего возникают эмерджентные свойства.

В зарубежной и отечественной практике отнесение производства или отрасли к высокотехнологичным или наукоемким очень условно: в их число включают те производства, которые отличаются превышением над неким фиксированным коэффициентом отношения затрат на НИОКР к выпускаемой или отгружаемой продукции, к величине основных средств или фонду оплаты труда, к добавленной стоимости. Таким показателем является наукоемкость, которая считается как доля расходов на НИОКР в общем объеме товарной, отгруженной или валовой продукции или добавленной стоимости. Также используют такие показатели, как отношение числа занятых в сфере НИОКР к числу занятых в отрасли, расходы на НИОКР, приходящиеся на одного работающего в отрасли или на единицу объема основных средств отрасли и прочие.

В связи с тем, что на наукоемкость влияют два фактора – объем производства и затраты на НИОКР, ее изменение полностью зависит от жизненного цикла производимых изделий, т.е. носит циклический характер: первым этапом является освоение и разработка новых технологий – для него характерен высокий уровень расходов на НИОКР, затем следует этап структурных изменений, который приводит к расширению масштабов производства – на фоне данного процесса показатель наукоемкости производства обычно снижается.

Конкурентоспособность компании напрямую зависит от конкурентоспособности государственных институтов, которые могут стимулировать научно-исследовательскую деятельность и инновационную

активность компании, а могут и наоборот, подавлять ее, и в конечном счете от НИС (национальной инновационной системы).²

Одним из компонентов НИС традиционно считают хозяйственную идеологию. Большинство из действующих на сегодняшний день высокотехнологичных корпораций глобального уровня начинали свою деятельность, заручившись поддержкой крупного бизнеса или протекцией со стороны государства. На практике роль инструмента протекционизма играет промышленная политика.

Новая экономика отличается принципиально другим подходом к формированию промышленной политики. Новые модели сочетают в себе частично элементы всех хозяйственных идеологий, для которых характерны:

- изменение вертикальной государственной промышленной политика меняется в сторону горизонтальной корпоративной;
- смягчения прямых и жестких действий более мягкими институциональными (здесь выделяют жесткую и либеральную промышленную политику);
- переход от отраслей к корпоративным структурам роли основного объекта промышленной политики, в которой сосредотачиваются ресурсы общенационального развития: управленческая и профессиональная элита, финансовые ресурсы, технологические направления и управленческие компетенции.

Конкурентная среда, в которой функционируют компании на современном этапе, подвержена непрерывным изменениям, которые происходят посредством инноваций, а именно инновации являются единственной возможностью для компаний оставаться на плаву в условиях перенасыщенности рынков и индивидуализированного потребления. Отсюда возникают новые требования к организационной структуре компании, которая теперь представляет собой одну из новых форм капитала, а точнее – структурный капитал³. Учитывая скорость изменения и неоднородность внешней среды, организационная структура компании, отвечающей современным требованиям, должна обеспечивать взаимодействие и гибкость между управлением производственным процессом и информационными потоками о состоянии рынка в каждый момент времени.

Позиции компаний на рынке становятся в прямую зависимость от человеческого капитала. В связи с этим на первый план выходит способность руководства компании как мультиразумной социокультурной системы совместить интересы целеустремленных элементов друг с другом и с целым в результате чего возникают эмерджентные свойства, а также способность руководства компании удержать специфический человеческий капитал, т.е. необходимые для инновационного развития компании кадры. Традиционные утилитарные и административные формы в данном случае оказываются бесполезными. Главную роль начинают играть символические формы, которые

² Freeman C. Technology Policy and Economic Performance / London: Pinter Publishers, 1987.

³ Костюк В.Н. Теория эволюции и социоэкономические процессы. М.: УРСС, 2001. С.124.

связаны с созданием примера организационной культуры, выполняющего интеграционную функцию в рискованных и неопределенных условиях, ведь именно в таких условиях вынуждена работать современная компания.

Вызовы, инициируемые мировой экономикой делают необходимым переход экономик развитых стран мира к шестому технологическому укладу. Это предполагает ориентацию промышленного сектора на различные типы инновационного поведения и, в особенности, на исследовательский тип, что подразумевает активное развитие высокотехнологичных отраслей.

Основой деятельности компании является ее инновационный потенциал, который обладает своими особенностями, учитывая целевую направленность, т.е. с учетом обеспечения желаемого уровня инновационной активности компании.

Инновационный потенциал компании структурно состоит из трех компонентов: институционального, ресурсного и результативного, которые взаимно сосуществуют, обуславливают и предполагают друг друга.

Основой для формирования инновационного потенциала является ресурсный компонент. Он включает в себя: человеческие, материальные, информационные, финансовые, технические ресурсы и т.д.

Рональд Коуз считал, что рынки нуждаются больше чем в просто помещениях для осуществления купли-продажи. Им необходимы также утвержденные правовые нормы, регулирующие права и обязанности участников рынка, осуществляющих транзакции⁴, то есть институциональная составляющая. Основными компонентами институциональной составляющей являются: эффективная фискальная политика, развитость правовых институтов и инфраструктуры и политическая стабильность, нормы деловой этики.

Третьей по счету составляющей инновационного потенциала является результирующий компонент, отражающий конечный результат осуществления имевшихся возможностей (он выражен новым продуктом, который получается в процессе инновационной деятельности). Значимость этого элемента и необходимость выделять его обособленно, обуславливается тем, что при его увеличении остальные составляющие также развиваются (к примеру, ресурсная составляющая). Иначе можно сказать, что результативная составляющая, будучи сама результатом качественных и количественных изменений, может способствовать выводу инновационного потенциала и экономической системы в целом на новый уровень функционирования.

Анализ структуры инновационного потенциала показал, что ее конкурентоспособность зависит от: кластера, отрасли, региона и страны в целом.

2) Выявлены формы и методы повышения конкурентоспособности производителей фотовольтаики: в числе которых необходимость форсайта (от англ. Foresight - «видение будущего»), государственная поддержка, рост концентрации производства и одновременно создание высококонкурентной среды, как на внутреннем,

⁴ Коуз Р. Фирма, рынок и право / Пер. с англ. М.: Новое издательство, 2007, С. 18.

так и на мировом рынке, что привело не только к высоким темпам развития производства, но и к перемещению лидерства в производстве оборудования для фотовольтаики из США в Японию, затем в Европу, а в настоящее время в континентальную часть Китая и Тайвань.

Конкурентоспособность компании является относительной характеристикой, выражающей зависимость данной конкретной компании от уровня удовлетворения своей продукцией потребительского спроса покупателей.⁵ С точки зрения эффективности производственной деятельности характеризует возможности и динамику приспособления к условиям рыночной среды и конкуренции.

Конкурентоспособность подразумевает, что компания способна производить конкурентоспособную продукцию благодаря эффективному использованию ресурсного потенциала, качеству организации производства и управлению им. Так как конкурентоспособность интегрирует все аспекты и факторы функционирования и развития компании, необходимо анализировать процессы генерации конкурентных преимуществ на уровне компании как основной структурной единицы экономической системы.

Для высокотехнологичных компаний первостепенной задачей является генерация конкретного потенциала, который заключается в возможности разрабатывать, проектировать, производить, продавать и обслуживать сложную продукцию, являющуюся конкурентоспособной, которая по ценовым, качественным и сервисным параметрам и новизне превосходит продукцию конкурентов и пользуется большим спросом у потребителей. На сегодняшний день компания в своей деятельности должна ориентироваться на целенаправленное формирование будущих требований покупателей, работать с опережением, а не сводиться к простому удовлетворению сегодняшних потребностей. Для этого необходимо использовать форсайт. На конкурентном рынке выиграть может только такое предприятие, которое может понимать, использовать, закреплять и дальше развивать технологические и технические нововведения, которые ложатся в основу товаров с совершенно новыми потребительскими свойствами. В таких условиях конкурентоспособность, т.е. способность обгонять соперников в той же сфере бизнеса, превращается в основной фактор успешной работы любой компании. Таким образом, вопросы оценки конкурентоспособности компаний обретают конкретную форму и становятся реальными при рассмотрении конкурентоспособности производимой компаниями продукции в рыночной экономике как основы перехода промышленности на новый уровень, который соответствует требованиям и внутреннего, и внешнего рынков.

При оценке конкурентоспособности высокотехнологичных компаний необходимо учитывать, что компания является субъектом рынка, поэтому важно представлять иерархию конкурентоспособности субъектов рынка.

⁵ Мескон, М.Х. Основы менеджмента / М.Х. Мескон, М. Альберт, Хедоуриф. – М.: Дело, 1993. – С. 199.

Оценка конкурентоспособности является необходимой для следующих целей:

- разработки стратегии выхода компании на новые рынки сбыта;
- определения контрагентов и партнеров для совместной работы;
- инвестиционной деятельности;
- государственного регулирования экономики;
- составления программы по увеличению конкурентоспособности;
- определения положения предприятия на анализируемом рынке.

В работе предлагается использовать матричные, продуктовые, операционные и комбинированные методы оценки конкурентоспособности с учетом параметров, которые влияют на рост и развитие высокотехнологичной компании, и которые можно разделить на параметры, которыми в той или иной степени можно управлять и на параметры, которыми управлять невозможно, но их можно прогнозировать и на них можно влиять.

После рекордного роста в 2011 году, фотоэлектрический рынок стабилизировался. К концу 2009 года суммарные установленные фотоэлектрические мощности по всему миру достигали 24 ГВт, год спустя – 40,7 ГВт, а к концу 2011 года - 71,1 ГВт. В 2012 году эта цифра превысила 100 ГВт – мощность, способная производить не менее 110 млрд. кВт/ч электроэнергии ежегодно (рис.1). К 2014 году этот показатель приблизился к 140 ГВт. Такого объема энергии достаточно, например, для годового обеспечения более чем 45 млн. домохозяйств Европы. Объем вырабатываемой энергии эквивалентен энергии, вырабатываемой более 30 угольными электростанциями.

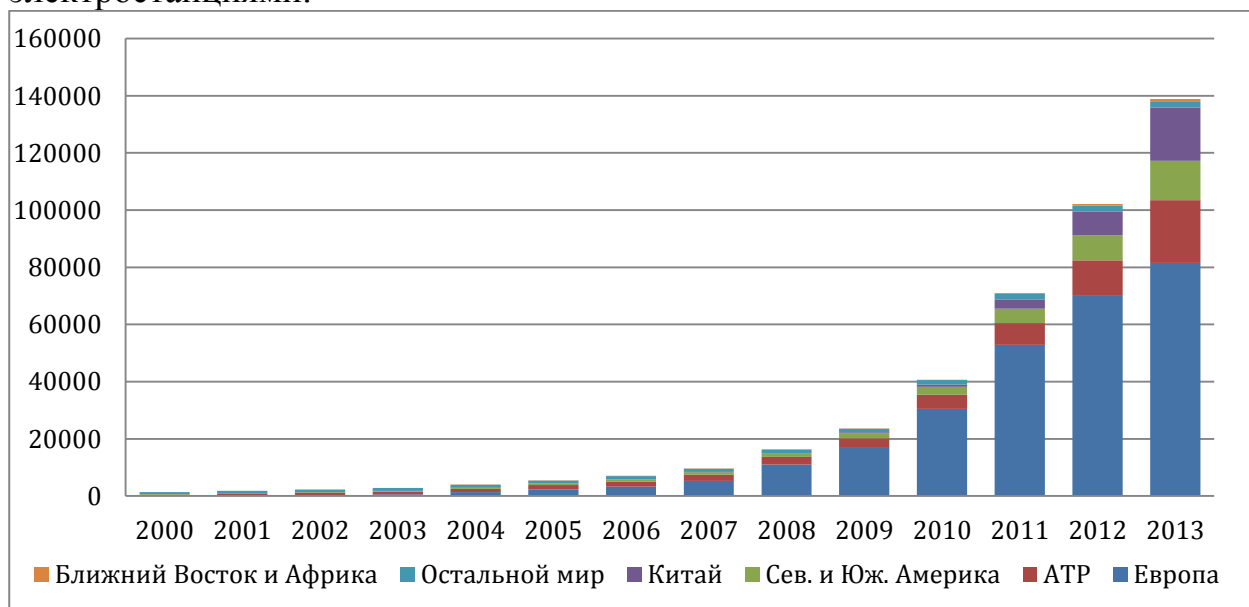


Рис. 1. Динамика мировых фотоэлектрических мощностей, МВт.

Источник: *EPIA GLOBAL MARKET OUTLOOK FOR PHOTOVOLTAICS 2014-2018*.

Доля азиатских компаний в производстве модулей составила 86%, оставшиеся 14% разделили между собой Европа (9%), США (2%) и Канада (1%). Последние несколько лет, характеризующиеся избытком

производственных мощностей в области фотовольтаики, наиболее тяжело отразились на европейских и американских производителях. Некоторые предприятия обанкротились, многие покинули часть региональных рынков (MX Solar в Италии и США, First Solar в Германии, Siliken, Isofoton и Solaria Energia в Испании). Таким образом, производство модулей в Европе и США сократилось в 2013 г. на 12%, а их доля в общемировом производстве упала до 12% по сравнению с 40% в 2007 г. Решение ЕС (на ограничение объемов импорта из Китая и установление минимально допустимого уровня цен) и торговля между США, Китаем и Тайванем может создать новые возможности для развития в данных регионах.

Под влиянием растущего спроса на электроэнергию возможно продолжение быстрого роста фотовольтаики в Китае, Индии, Юго-Восточной Азии, Латинской Америке, странах Ближнего Востока и Северной Африки. Потенциал фотовольтаики в странах солнечного пояса, где фотовольтаика уже может соперничать с дизельными генераторами без финансовой поддержки, может варьироваться от 60 до 250 ГВт к 2020 году и от 260 до 1100 ГВт к 2030 г. В ближайшем будущем конкурентоспособность фотовольтаики увеличится, в том числе благодаря значительному снижению цен на электричество, выработанным на основе фотовольтаики.

Снижение цен и открытие новых рынков являются ключом к развитию рынка фотовольтаики. Переизбыток мощностей в фотоэлектрической промышленности, вызванный неспособностью существующих рынков поглотить больше гигаватт, осложняет работу компаний данного сектора.

Ежегодно рынок фотовольтаики претерпевает значительные изменения: состав участников рынка меняется из года в год – появляются новые и исчезают старые игроки. Подобная нестабильность характерна для новых и растущих рынков с растущей конкуренцией, благодаря которой крупные компании с сильной операционной стратегией отнимают доли рынка у малых и слабо интегрированных компаний.

Можно предположить, что отрасль и дальше будет четко делиться на лидеров и аутсайдеров. Ведущие игроки будут и дальше вертикально интегрироваться, чтобы заполучить все звенья производственно-сбытовой цепочки с потенциально высокой маржой. Дифференцированные системы принятия решений и бизнес-модели, направленные на сокращение затрат позволят компаниям начать диктовать премию к цене на рынке в сложившихся условиях сильной конкуренции и избытка производственных мощностей, которые сокращают операционную рентабельность. Игроки, которые смогут внедрить все вышеперечисленные элементы, укрепят свою рыночную позицию; остальные будут вынуждены либо уйти с рынка, либо будут поглощены.

Кроме того, спрос смещается из Европы в новые быстрорастущие рынки: Китай, Индию, США, Ближний Восток и Латинскую Америку. Такое изменение потребует разработки новых цепочек поставок, инновационных решений для новых региональных сегментов рынка и развития эффективной организации для обслуживания этих рынков.

В последние годы стала резко выделяться группа компаний – безусловных лидеров рынка, что говорит об обостряющейся конкуренции. В целом прирост индустрии фотовольтаики с 2011 года начал замедляться. Негативное влияние оказали рост объема продаж и параллельное снижение цен на продукцию.

В качестве основных факторов конкурентоспособности на рынке фотоэлектричества можно выделить следующие элементы:

- грамотное формирование цепочек поставок;
- дифференцированные продукты, которые лучше адаптированы для отдельных сегментов рынка;
- повышение операционной эффективности.

3) Обоснована необходимость и раскрыт потенциал развития энергогенерирующих мощностей на основе фотовольтаики в России, заключающийся в наличии внутреннего рынка сбыта и возможностей создания конкурентоспособного производства внутри страны.

Несмотря на то, что Россия является одним из крупнейших экспортеров ископаемых ресурсов, существует ряд причин, по которым необходимо развивать производство и потребление возобновляемой энергетики:

- возобновляемая энергетика - это наиболее быстрый и дешевый способ решения проблем энергоснабжения (электроэнергия, тепло, топливо) удаленных труднодоступных населенных пунктов, не подключенных к сетям общего пользования, фактически речь идет о жизнеобеспечении 10-20 млн. человек;
- сооружение энергетических установок возобновляемой энергетики - наиболее быстрый и дешевый способ энергообеспечения предприятий малого и среднего бизнеса, а это дополнительные рабочие места в деревнях и малых городах, где безработица - прямой путь к нищете;
- сооружение объектов возобновляемой энергетики не требует больших единовременных капитальных вложений и осуществляется за короткое время (один - три года), в отличие от 5-10 летних периодов строительства объектов традиционной энергетики;
- крупные объекты возобновляемой энергетики - это сокращение дефицита мощности и энергии в дефицитных энергосистемах, т.е. устранение препятствий в развитии промышленности (о справедливости этого тезиса будет сказано ниже);
- развитие возобновляемой энергетики - это развитие инновационных направлений в промышленности, расширение внутреннего спроса на изделия машиностроения, а также расширение экспортных возможностей;
- в технологиях возобновляемой энергетики реализуются последние достижения многих научных направлений: метеорологии, аэродинамики, электроэнергетики, теплоэнергетики, генераторо- и турбостроения, микроэлектроники, силовой электроники, нанотехнологии, материаловедения, автоматики и т.д. В свою очередь развитие наукоемких технологий имеет значительный социальный и

макроэкономический эффект, в виде создания дополнительных рабочих мест за счет расширения научной и производственной, строительной и эксплуатационной инфраструктуры;

- создание возможности экспорта наукоемкого оборудования;
- повышение экологической безопасности в локальных территориях, т.е. снижение вредных выбросов от электрических и тепловых установок, что особенно актуально для городов со сложной экологической обстановкой, мест массового отдыха населения, санаторно-курортных местностей и заповедных зон;
- повышение энергетической безопасности субъектов РФ за счет диверсификации их топливно-энергетического баланса;
- отсутствие потенциальной опасности техногенной катастрофы при любом виде разрушения энергоустановок на базе ВИЭ;
- неисчерпаемость ресурсов ВИЭ;

Уровень инсоляции на части территорий России выше, чем в странах, активно использующих фотовольтаику, например, в Германии, Испании, Италии. Южные Регионы нашей страны (Забайкалье и Дальний Восток) обладают огромным потенциалом развития солнечной энергетики. (рис. 2)



Рис. 2. Солнечная инсоляция на территории Российской Федерации

Источник: Ассоциация Солнечной Энергетики России <http://pvruussia.ru/?p=723>.

В российской средней полосе примерно на 10% больше солнца, чем в Германии — мировом лидере солнечной генерации, на которого приходится почти треть совокупной мощности.

Говоря о целесообразности развития и производстве фотовольтаики, стоит обратить внимание на сравнительные показатели (табл. 1) различных типов электростанций. На текущий момент объем капитальных и операционных затрат при строительстве солнечной ЭС ниже, чем у АЭС, при том, что времени на строительство требуется намного меньше. В обозримом будущем фотовольтаика может превзойти по всем показателям большинство традиционных источников.

Несмотря на имеющиеся проблемы в России есть все макроэкономические предпосылки для развития фотовольтаики, как перспективной отрасли. Проанализировав различные мировые рейтинги, можно утверждать, что рынок фотовольтаики в России конкурентоспособен, так как Россия существенно усиливает свои позиции относительно стран, где установленные мощности кратно выше по сравнению с нашей страной.

Таблица 1

Сравнительная характеристика альтернативных электрогенерирующих технологий

Показатель	Издержки						Выбросы CO ₂	Время строительства	Жизненный цикл
	Капитальные затраты 2010г.	Прогноз капитальных затрат 2030г.	Прогноз капитальных затрат 2050г.	Операционные фиксированные	Операционные переменные	Топливо			
Ед-ца измерения	Евро/кВт			Евро/МВт*ч		кгCO ₂ /МВт*ч	Год	Год	
Угольная ЭС	1400-1600	1250-1450	1150-1350	18-22	1	20-25	979	4	40
Дизельная ЭС	750-850	700-800	600-700	15-20	1	100-150	735	3	30
Газовая ЭС	700-800	650-750	600-700	13-17	3	45-50	500	3	30
АЭС	2700-3300	2700-3300	2600-3200	90-110	-	7-9	28	7	45
Солнечная ЭС	2400-2700	1000-1400	800-1200	20-25	-	-	85	1	25
Ветровая ЭС	1000-1300	900-1200	900-1200	20-25	-	-	26	2	25
ГЭС	1800-2200	1750-2000	1500-1900	5-10	-	-	26	4	50

Источник: составлено автором на основании данных Европейской ассоциации климата (2012г.) и Всемирной ядерной ассоциации (2013г.).

Россия давно нуждается в развитии возобновляемых источников энергии, фотовольтаики в частности. По различным оценкам в России от 10 до 20 млн. граждан не имеют доступа к централизованным системам энергоснабжения. Для жителей отдаленных районов, куда государству нецелесообразно проводить электричество, одним из выходов может быть подключение фотоэнергетических систем.

Использование энергии солнца уже сейчас экономически обосновано в отдаленных населенных пунктах, расположенных вне централизованной энергосистемы. Там можно использовать гибридные дизель-солнечные электростанции.

Также спрос на продукцию фотовольтаики в ближайшее время может наблюдаться со стороны государственных учреждений и применяться при уличном освещении.

В среднесрочной перспективе при улучшении нормативно-правовой базы возможно распространение проектов, аналогичных проектам, реализованным в Европе, когда на сельскохозяйственных угодьях размещают системы фотовольтаики для генерации энергии в промышленных масштабах. Доход от аренды земельных участков при этом на порядок превосходит поступления от сельхозпроизводства. Также массовое распространение фотовольтаика может получить в частном и коммерческом секторах.

В долгосрочной перспективе возможно появление массового спроса на системы солнечной энергии и замещение ими части традиционных источников.

4) Сформулированы механизмы формирования конкурентоспособности предприятий-производителей оборудования для фотовольтаики фотовольтаики в России в числе которых: включение в число приоритетов государственной политики; совершенствование нормативно-правовой базы в плане льготного налогообложения; мотивация положительного отношения к фотовольтаике среди населения, малого и среднего бизнеса, поддержка локального производства и частичное субсидирование на первых порах стоимости вырабатываемой энергии.

На данный момент в России существует несколько проектов, связанных с производством фотовольтаики и ее компонентов (табл. 2).

Таблица 2

Список высокотехнологичных предприятий РФ, выпускающих продукцию фотовольтаики

Предприятие	Продукция	Годовой объем реализации	Статус
НПП Квант	Солнечные панели	5 МВт	производство
Nevel Solar	Солнечные модули	130 МВт	инвестиции
Телеком-СТВ	Солнечные модули	5 МВт	производство
РЗМКП	Солнечные модули	10 МВт	производство
Солнечный ветер	Солнечные модули	120 МВт*	банкротство
Нитол	Поликристаллический кремний	1800 т	банкротство
Гелиос-Ресурс	Солнечные модули	200 МВт*	инвестиции
Монокристалл	Паста для металлизации	н/д	производство

Источник: составлено автором.

На текущий момент принятые в РФ решения по ускоренному развитию ВИЭ пока не отличаются качеством. Россия считается богатой нефтегазовой державой, обеспеченной энергоресурсами на долгие годы. Поэтому принимаемые решения оказываются половинчатыми, и мы пытаемся найти свой оригинальный путь. В результате дело сдвигается с мертвой точки крайне медленно.

Тем не менее, несмотря на сложности, связанные с законодательной базой, на текущий момент реализовано несколько крупных проектов по использованию фотовольтаики являются:

- Солнечный парк на хуторе Крапивенские Дворы Яковлевского района Белгородской области — 101кВт;
- Автономная дизель-солнечная электростанция в поселке Яйлю (республика Алтай) — 100 кВт;
- Крышная установка на железнодорожном вокзале Анапы — 70 кВт;
- Электростанция на острове Валаам (республика Карелия) — 60 кВт;

- Фотоэлектрическая система на фасаде здания «Гиперкуб» в «Сколково» — 50 кВт;
- Каспийская солнечная электростанция – 5 МВт;
- Абаканская солнечная электростанция (республика Хакасия) – 5 МВт;
- Орская солнечная электростанция (Оренбургская область) – 25 МВт;
- Кош-Агачская солнечная электростанция (республика Алтай) – 5 МВт.

Основываясь на мировом опыте, можно утверждать, что для роста отрасли фотовольтаики, а также предприятий, связанных с ней, необходимы механизмы государственной поддержки и стимулирования отрасли:

- совершенствование нормативно-правовой базы в плане льготного налогообложения;
- стимулировать приобретение электроэнергии, выработанной с использованием возобновляемых источников энергии;
- обеспечить трансферт технологий на отечественные предприятия по производству комплектующих для солнечных электростанций;
- задействовать механизмы венчурного и прямого инвестирования в проекты солнечной энергетики;
- активно внедрять экономическое стимулирование — субсидии, специальные тарифы, квоты;
- устранять барьеры при экспорте отечественного и импорте заграничного оборудования.

5) Проведена комплексная оценка конкурентоспособности и доказана экономическая эффективность проекта производства оборудования фотовольтаики в России (на примере компании «Гелиос-Ресурс»).

В России производство солнечных батарей в масштабе промышленности наиболее рентабельно осуществлять по кремниевой технологии, которая на данный момент является наиболее изученной и наименее затратной.

Стартовые инвестиции при создании предприятия «Гелиос-Ресурс», производящего фотовольтаику в России, составили в 2014 году 3 150 млн. руб. В 2017 г. и 2019 г. планируются еще 2 транша по 350 млн. руб. на увеличение производственных мощностей. При этом нельзя гарантировать сразу полную загрузку мощностей, в связи с чем сделано допущение о постепенном наращивании производства. Ожидается, что полная загрузка мощностей, в том числе введенных в 2017 и 2019 гг., будет достигнута к 2021 году.

Создание производства фотовольтаики не только повысит инвестиционную привлекательность региона, но также сделает Мордовию - регион, в котором планируется запуск производства, более привлекательным для жизни.

Новые объемы строительных работ и выпуск новой продукции дадут импульс для роста валового регионального продукта. Налоговые и неналоговые поступления самого предприятия, а также поставщиков и подрядчиков увеличат доходы федерального, регионального и местного бюджетов.

Благодаря строительству предприятия «Гелиос-Ресурс» может быть создано около 300 рабочих мест на заводе, а также более 1000 в смежных отраслях.

Предприятие будет способствовать развитию российской науки и образования, повышению уровня квалификации работников, стабильному развитию экономики региона, а также повышению покупательной способности и доходов населения.

Создание производства солнечных модулей в РФ положительно отразится на инновационной стратегии страны и ее международном имидже, так как данная отрасль является одной из наиболее перспективных в энергетике и активно развивается в мире. Проект обеспечит более высокий уровень энергоэффективности и энергосбережения. Что особенно важно, проект является системообразующим для формирования новой отрасли российской экономики.

Период окупаемости составил чуть больше 6 лет. Дисконтированный период окупаемости, который представляет период времени, необходимый для того, чтобы доходы, генерируемые инвестициями покрыли затраты на инвестиции с учетом дисконтирования составил 9 лет (табл. 3).

Таблица 3

Интегральные показатели экономической эффективности предприятия-производителя фотовольтаики

Период окупаемости, лет	6,27
Дисконтированный период окупаемости, лет	9,04
Чистая приведенная стоимость, млн. руб.	2 529
Рентабельность инвестиции	1,66
Внутренняя норма доходности	29%

Источник: рассчитано автором на основании: Бюллетеня банковской статистики №1, 2014, Исследований Ibbotson Associates, официальных данных Государственного Казначейства США

Чистая приведенная стоимость представляет собой разницу между всеми денежными поступлениями и оттоками, приведенными к текущему моменту. Это величина денежных средств, которую инвестор планирует получить после того, как будут окуплены первоначальные и промежуточные затраты. Чистая приведенная стоимость рассматриваемого предприятия положительна и составляет 2 529 млн руб.

Индекс рентабельности инвестиции составил 1,66, что больше единицы, а значит предприятие рентабельно. Внутренняя норма доходности, которая показывает ставку дисконтирования, при которой дисконтированная стоимость полученных доходов за вычетом суммы первоначальной инвестиции (чистая дисконтированная стоимость) будет равна нулю, составляет 29%.

На основании данных, полученных в результате PEST, SWOT анализов и 5 сил Портера, удалось доказать, что для российского рынка продукт компании «Гелиос-Ресурс» будет более конкурентоспособным по сравнению с

традиционными источниками энергии, а также может обладать экспортными потенциалами:

1. Более стабильная и низкая для потребителя цена будет обеспечена минимальными валютными рисками и наличием большинства необходимых для производства локальных ресурсов, а также субсидий со стороны государства.

2. Продукция «Гелиос-Ресурса» не будет уступать по качеству, так как первоначально будут использоваться наиболее распространенные методы производства с помощью поликристаллического кремния. Пилотные проекты, запускаемые в РФ, будут способствовать созданию востребованного продукта для российского рынка.

3. Продвижению инноваций направления фотовольтаики будет способствовать имеющаяся научно-техническая база, а также богатый опыт российских предприятий из космической промышленности.

4. Крупные зарубежные производители фотовольтаики ориентированы в первую очередь на мегапроекты объемом больше 100 МВт, поэтому скорость реагирования локального производства компании «Гелиос-Ресурс» на запросы потребителя будет выше.

В заключении диссертации приведены выводы и предложения.

По теме диссертации были опубликованы следующие печатные работы:

Статьи в ведущих рецензируемых журналах, рекомендуемых из перечня ВАК при Минобрнауки России:

1. Чумаков А.Г. Фотовольтаика как перспективное направление в развитии мировой энергетики // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/113-11125> (0,2 п.л.).
2. Чумаков А.Г. Оценка конкурентоспособности и перспективы развития энергогенерирующих мощностей на основе фотовольтаики в России. – М.: Буки Веди. Экономика и предпринимательство, № 5 ч. 2 (46-2), 2014. – С.174-178 (0,63 п.л.).
3. Матюшок В.М., Чумаков А.Г. Динамика мирового рынка фотовольтаики и перспективы развития в России. – М.: Буки Веди. Экономика и предпринимательство, № 6 (47), 2014. – С.96-100 (0,81 п.л.).
4. Чумаков А.Г. Возобновляемые источники энергии в сценариях развития глобального и российского рынков энергетики. – М.: Буки Веди. Экономика и предпринимательство, № 12 ч. 4, 2015. – С.487-491 (0,72 п.л.).

Публикации в других научных изданиях

5. Чумаков А.Г. Концепция «Шесть сигм» как фактор инновационного развития и модернизации хозяйствующего субъекта / Инновационная политика хозяйствующего субъекта: цели, проблемы, пути совершенствования: Материалы I Международной научно-практической конференции в рамках Международной специализированной выставки «Станкостроение – 2011». – М.: РУДН, 2011 – С. 711-722 (0,68 п.л.).
6. Чумаков А.Г. Измерение бизнес-потенциала инновационных проектов на основании классификации компании Doblin/ Мировые тенденции и перспективы развития инновационной экономики: материалы внутривузовской конференции молодых ученых. – М.: РУДН, 2012. – С.177-181 (0,25 п.л.).
7. Чумаков А.Г. Современные тенденции развития мирового и российского рынков фотовольтаики/ Мировые тенденции и перспективы развития инновационной экономики: материалы II научно-практической межвузовской конференции молодых ученых. – М.: РУДН, 2013. – С. 198-202 (0,25 п.л.).
8. Чумаков А.Г. Нанотехнологии как фактор экономического развития РФ (на примере производства светодиодов)/ Отраслевые особенности модификации корпоративных стратегий в условиях экономической нестабильности: материалы VIII научно-практической конференции молодых ученых и преподавателей экономического факультета. – М.:МАКС Пресс, 2011. – С.127-133 (0,38 п.л.).

9. Чумаков А.Г. Региональные и отраслевые тенденции развития фондов прямых и венчурных инвестиций в России/ Модернизация финансово-кредитных отношений в условиях инновационной экономики: Материалы Международной научно-практической конференции. – М., ГУУ, 2011. – С.157-161 (0,25 п.л.).
10. Чумаков А.Г. Региональные и отраслевые особенности развития венчурного капитала в РФ/ Инновационное развитие и экономический рост: материалы V Международной научной конференции. – М.: РУДН, 2011. – С.183-187 (0.24 п.л.).
11. Чумаков А.Г. Инновационный потенциал предприятия и его роль в антикризисном управлении / Современные наукоемкие технологии. – 2013. – № 10 (часть 1). – стр. 121-123; URL: www.rae.ru/snt/?section=content&op=show_article&article_id=10001962 (0.53 п.л.).

Чумаков Александр Геннадьевич (Россия)
Механизмы формирования и оценка конкурентоспособности
высокотехнологичных предприятий - производителей
оборудования для фотовольтаики

Диссертационное исследование посвящено теоретическим основам, факторам и источникам конкурентоспособности высокотехнологичных компаний, а также методам оценки их конкурентоспособности на примере производства оборудования для фотовольтаики.

В настоящей работе уточнены теоретические основы, факторы и источники конкурентоспособности высокотехнологичных компаний, выявлены формы и методы повышения конкурентоспособности производителей фотовольтаики, раскрыт потенциал развития энергогенерирующих мощностей на основе фотовольтаики в России, сформулированы механизмы формирования конкурентоспособности предприятий - производителей фотовольтаики в России, проведена оценка конкурентоспособности и экономической эффективности проектов производства фотовольтаики в России (на примере компании «Гелиос-Ресурс»).

Сформулированные в диссертационном исследовании отдельные теоретические положения и основанные на них практические рекомендации могут быть использованы при разработке учебно-методической литературы, руководителями высокотехнологичных компаний, а также госорганами, занятыми разработкой энергетической стратегии России и в нормотворческой деятельности.

Chumakov Alexander Gennad'evich (Russia)
The mechanisms of formation and competitiveness evaluation of high-tech PV
manufacturers

The dissertation is devoted to theoretical framework, factors and sources of high-tech companies' competitiveness and to their competitiveness valuation methods on the example of production equipment for PV.

This study clarifies the theoretical basis, factors and sources of competitiveness of high-tech companies, revealed forms and methods of improving the competitiveness of PV manufacturers, discovered the potential development of power generating capacity based on PV in Russia, formulated the mechanisms of PV enterprises competitiveness formation in Russia, assessment of competitiveness and economic efficiency of projects of PV production in Russia (on the example of the company «Helios-Resource»).

The solutions represented in this thesis can be used in the development of educational literature, managers of high-tech companies and government agencies involved in the exploitation of Russia's energy strategy and regulatory activities.