
РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕВОГО И РЕГИОНАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ

УДК 620.9

DOI 10.26425/1816-4277-2017-12-64-71

Д.Н. Арифлулова

Е.С. Решетова

ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЕ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ МАШИНОСТРОЕНИИ

Аннотация. В настоящей статье рассматривается зависимость энергетического машиностроения Российской Федерации от импортного оборудования в целом, а также в области газотурбинных технологий. Приведен анализ оборудования иностранного производства, эксплуатируемого на объектах электроэнергетики России, выделены страны-производители установленного и эксплуатируемого в настоящее время иностранного оборудования в электроэнергетической отрасли. Выделена роль Евразийского экономического союза в рамках программ по импортозамещению в энергетической сфере. Также анализируется международный опыт решения задач по снижению зависимости от зарубежных партнеров.

Ключевые слова: импортозамещение, энергетическое машиностроение, топливно-энергетический комплекс, газовые турбины, электроэнергетика, Евразийский экономический союз.

Dinara Arifulova

Elena Reshetova

IMPORT SUBSTITUTION INDUSTRIALIZATION IN POWER ENGINEERING INDUSTRY

Annotation. The article examines the dependence of power engineering industry in Russia on imported equipment in general, as well as in the field of gas turbine technologies. The analysis of the equipment of foreign production of the electric power industry of Russia operating at the objects is given, the countries-producers of the installed and currently used foreign equipment in the electric power industry are identified. The role of the Eurasian Economic Union in the framework of import substitution programs has been singled out. Also the international experience of solving problems on reducing dependence on foreign companies is analyzed.

Keywords: import substitution industrialization, power engineering industry, fuel and energy industry, gas-driven turbine, electric power industry, The Eurasian Economic Union.

В настоящее время в связи со сложившейся экономической и геополитической ситуацией тема импортозамещения в топливно-энергетическом комплексе (далее – ТЭК) Российской Федерации является наиболее актуальной. После санкций со стороны США и Европейского союза (далее – ЕС) и девальвации рубля стало очевидным, что существует необходимость в отказе от импортных технологий и оборудования, а также в модернизации отечественной промышленности во многих отраслях, включая энергетическое машиностроение.

На сегодняшний день Минпромторг России утвердило более 20 отраслевых планов, охватывающих 2200 технологических направлений отечественной промышленности и определяющих меры стимулирования предприятий [11]. При их составлении были аккумулированы предложения от всех субъектов федерации, институтов развития, Российской академии наук, министерств и российских компаний. Механизмы, используемые для координации и повышения эффективности реализации отраслевых планов, включают в себя межведомственные рабочие группы, экспертные советы, а также специальные программы институтов развития.

© Арифлулова Д.Н., Решетова Е.С.

Ключевым структурным элементом промышленной политики является Фонд развития промышленности (далее – ФРП). По данным Правительства Российской Федерации на апрель 2016 г., общий объем финансирования ФРП составил 136,5 млрд руб.; в течение 2015 г. ФРП одобрено 74 проекта на сумму 24,6 млрд руб. По результатам реализации планов по импортозамещению в 2015 г. в Правительстве Российской Федерации отмечают выполнение и даже превышение плановых показателей почти по всем отраслям в сфере ведения Минпромторга России. По данным отчета об основных результатах деятельности Минпромторга России за 2015 г., объем российского рынка энергетического машиностроения в 2015 г. составил 117,2 млрд руб., электротехнической промышленности – 137 млрд руб., кабельной промышленности – 236,3 млрд руб., нефтегазового машиностроения – 476 млрд руб. В целом на реализацию проектов в сфере импортозамещения к концу 2016 г. было потрачено 374,4 млрд руб., из них 71,4 млрд руб. – из федерального бюджета [3].

Согласно Доктрине энергетической безопасности Российской Федерации, одними из внутренних экономических угроз энергетической безопасности являются высокая зависимость предприятия ТЭК от импорта оборудования, а также низкая инновационная деятельность в энергетическом машиностроении, которая может привести к отставанию в освоении важных технологий.

Согласно Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2030 г., одной из важных задач нашей страны является решение проблемы импортозамещения (производства импортозамещающей продукции и запчастей для импортной техники) [1]. В связи с этим на государственном уровне проводится политика стимулирования развития производства отечественного оборудования и оказания услуг в сфере энергетики. Прогнозируется, что к 2030 г. российская промышленность освоит до 95-98 % номенклатуры изделий для ТЭК.

Как известно, электроэнергетика России преимущественно базируется на природном газе. Обеспечение ее устойчивого развития и повышение эффективности использования ресурсов углеводородов немислимо без применения новых технологий [12].

В настоящее время в электроэнергетике на объектах генерации высокая доля импорта наблюдается на следующем оборудовании:

- газовые турбины;
- гидравлические турбины;
- трансформаторы (автотрансформаторы);
- выключатели [13].

Ключевыми среди них должны стать отечественные газовые турбины большой мощности с перспективными характеристиками и парогазовые установки на их основе. Кроме того, высокоманевренные газотурбинные установки (далее – ГТУ) необходимы для эффективного покрытия переменной части графика электрических нагрузок. Особенно актуальным это станет при широкомасштабном внедрении электрогенерирующих установок на базе возобновляемых источников энергии со стохастической энергоотдачей (ветровые и солнечные электростанции).

Системной проблемой энергетического машиностроения в России является разомкнутость цикла инновационного развития отрасли, который включает научные разработки, опытно-конструкторские работы, опытно-промышленную эксплуатацию, серийное производство, реализацию и сервисную поддержку эксплуатации продукции. Это не обеспечивает возврат достаточного количества средств, полученных при реализации и сервисном обслуживании ГТУ, для финансирования начальных этапов инновационного цикла, прежде всего – научных разработок, в решающей степени определяющих научно-технологический уровень будущих изделий.

Основной причиной этого является резкое сокращение взаимодействия электрогенерирующих компаний и энергомашиностроительных предприятий и недостаточный уровень государственной поддержки отрасли. Прежде всего это касается определения целевых ориентиров развития отрасли, создания

нового энергетического оборудования и его серийного тиражирования, участия государства в управлении инновационным процессом и софинансировании приоритетных проектов, обеспечения благоприятных условий компаниям для создания и освоения новой техники, включая эксплуатацию пилотных установок, стимулирования приобретения отечественного оборудования на внутреннем рынке и его экспорта. В значительной степени это связано также с упомянутым ранее сокращением рынка и отсутствием уверенности производителей в сбыте произведенной продукции, особенно в сегменте ГТУ средней и большой мощности.

Особенностью отечественного газотурбостроения является то, что большую часть существующих проблем создания энергетических ГТУ собственной конструкции энергомашиностроители решают сами, финансируя НИОКР из доходов от заказов со стороны генерирующих компаний.

Еще одной проблемой отрасли является недостаток свободных (оборотных) средств у производителей оборудования, который не позволяет финансировать перспективные технологии в расчете на будущий спрос со стороны электрогенерирующих компаний. Под такие венчурные проекты невозможно также найти банковские долгосрочные кредиты.

Так, в 2016 г. Межведомственной рабочей группой была утверждена программа импортозамещения оборудования энергетического машиностроения в области газотурбинных технологий [2; 14]. В программе предусмотрен комплекс мероприятий, направленных на развитие отечественного газотурбиностроения как наиболее перспективной и экологически чистой технологии, с учетом прогнозов потребления энергии на период до 2025 г.

В рамках реализации указанной программы импортозамещения предусмотрены следующие меры поддержки для отечественных производителей газотурбинных установок:

- предоставление площадок субъектов электроэнергетики для апробации ГТУ отечественного производства;
- меры финансовой поддержки субъектов электроэнергетики, проводящих испытания опытных образцов (выкуп мощности, компенсация расходов на техническое обслуживание и ремонт) и приобретающих несерийные образцы ГТУ отечественного производства (субсидии и др.);
- информационные меры поддержки с целью доведения положительных результатов апробации ГТУ отечественного производства до субъектов электроэнергетики - потенциальных потребителей данного вида продукции.

Общий объем финансирования мероприятий программы за счет федерального бюджета оценивается в 38,84 млрд руб., в том числе 1 этапа – 21,36 млрд руб. и 2 этапа – 17,48 млрд руб. (см. табл. 1). Общая сумма необходимых финансовых ресурсов на реализацию Программы оценена в 117,7 млрд руб. Таким образом, доля средств федерального бюджета в общей сумме расходов составляет около 33 %. Остальные 67 % объема финансирования – внебюджетные и привлеченные средства.

Таблица 1

**Ресурсное обеспечение реализации основных мероприятий
Программы импортозамещения оборудования энергетического машиностроения
в области газотурбинных технологий**

№	Наименование основного мероприятия	Ответственный исполнитель	Объем финансирования из федерального бюджета, млн руб.		
			период 2016-2023 гг.	период 2016-2023 гг.	всего
1	Организация на отечественных и совместных предприятиях производства высокотехнологичных элементов ГТУ, обеспечение сервисного обслуживания импортных, лицензионных и отечественных ГТУ.	Минпромторг России	4059	0	4059

Окончание таблицы 1

2	Организация изготовления на территории Российской Федерации лицензионных ГТУ с полной локализацией производства критических элементов («горячей части», систем управления), обеспечивающей технологический суверенитет отрасли.	Минпромторг России	4700	0	4700
3	Совершенствование отечественных энергетических ГТУ малой мощности с достижением технико-экономических характеристик мирового уровня, разработка и освоение производства высокоэффективных отечественных микротурбин.	Минпромторг России	4059	0	4059
4	Разработка отечественных энергетических ГТУ большой мощности, соответствующих перспективному мировому уровню.	Минпромторг России	5127	17478	22605
5	Разработка типовых проектов отечественных парогазовых установок и организация производства соответствующего энергетического оборудования.	Минпромторг России	1923	0	1923
6	Совершенствование нормативно-правовой базы для стимулирования разработки, производства и внедрения в стране передового газотурбинного оборудования.	Минэнерго России	855	0	855
7	Кадровое обеспечение разработки, производства и эксплуатации газотурбинного оборудования.	Минобрнауки России	641	0	641
Всего		–	21363	17478	33841

В электросетевом комплексе высокая доля импорта наблюдается в закупках нижеперечисленного оборудования.

1. Трансформаторы напряжения и трансформаторы тока (напряжением 750 кВ). Отечественной промышленностью освоено производство только измерительных трансформаторов класса напряжения до 500 кВ.

2. Силовой кабель (напряжением 30 кВ, 500 кВ, 750 кВ). В настоящее время в России производство силового кабеля с изоляцией из сшитого полиэтилена класса напряжения до 220 кВ широко представлено рядом отечественных производителей. Однако кабель из сшитого полиэтилена напряжением 330 кВ выпускается единственным предприятием ОАО «Таткабель».

3. Выключатели (напряжением 330 кВ, 500 кВ, 750 кВ). В настоящее время серийное производство элегазовых выключателей напряжением 330 кВ и 500 кВ в России возможно с ограничениями по токам отключения. Серийное производство выключателей напряжением 750 кВ отсутствует вовсе.

4. Комплектное распределительное устройство с элегазовой изоляцией (напряжением 330 кВ и 500 кВ). На территории Российской Федерации серийное производство КРУЭ на напряжение 110-220 кВ реализуется в ограниченных объемах единственным производителем ОАО «Энергомеханический завод».

5. Оборудование связи и цифровых систем передачи информации. Отсутствие на территории России предприятий с опытом разработки высокопроизводительного и полнофункционального оборудования и программного обеспечения удовлетворяющего требованиям построения сетей передачи данных и систем управления и мониторинга [5].

Сведения о доле основного иностранного оборудования представлены в табл. 2.

Таблица 2

Сведения о доле основного оборудования иностранного производства, эксплуатируемого на объектах генерации и электросетевых объектах

Наименование оборудования	Количество, ед.	Доля от общего количества
Объекты генерации		
Газовые турбины	233	68%
Паровые турбины	184	12 %
Гидравлические турбины	157	30 %
Котлы энергетические	119	5 %
Котлы-утилизаторы	20	16 %
Генераторы	417	15 %
Трансформаторы (автотрансформаторы)	1081	53 %
Выключатели	3 177	40 %
Электросетевые объекты		
Трансформаторы тока	38 184	64 %
Трансформаторы напряжения	12 348	34 %
Трансформаторы (автотрансформаторы)	8 779	48 %
Выключатели	8 496	25 %

Основными производителями установленного и эксплуатируемого в настоящее время иностранного оборудования в электроэнергетической отрасли являются нижеперечисленные страны [6].

1. Газовые турбины: США, Германия, Италия, Украина.
2. Паровые турбины: Украина.
3. Гидравлические турбины: Украина.
4. Котлы энергетические: Великобритания.
5. Котлы-утилизаторы: Чехия.
6. Генераторы: Украина.
7. Трансформаторы (автотрансформаторы): Украина.
8. Выключатели: Швейцария, Германия, Франция, Болгария.

В рамках программ по импортозамещению в топливно-энергетическом комплексе планируется развивать не только отечественное производство, но и привлекать государства-члены Евразийского экономического союза (далее – ЕАЭС). Например, в части привлечения предприятий стран ЕАЭС к конкретным проектам промышленной кооперации компаний ТЭК, а также в части замены отдельных импортных компонентов происхождением из третьих стран на аналоги, производимые в ЕАЭС.

Стоит особенно отметить, что под импортозамещением подразумевается не только сокращение импортной составляющей в выпускаемой производителями продукции стран-членов ЕАЭС, но и модернизация промышленности, совместное освоение новых экспортноориентированных товаров на основе углубления инновационного сотрудничества между промышленными комплексами стран-членов ЕАЭС [10].

Сотрудничество стран-членов ЕАЭС в части проектов промышленной кооперации осуществляется в основном в электроэнергетике и нефтегазовой сфере. Производство электрооборудования входит в перечень приоритетных направлений для промышленного сотрудничества стран-членов ЕАЭС.

Странам-членам ЕАЭС стоит ориентироваться на перечень оборудования, критичного для целей импортозамещения в электросетевом комплексе Российской Федерации, а также на перечень материалов и комплектующих импортного производства, применяемых при изготовлении отечественного электротехнического оборудования, эксплуатируемого на объектах единой национальной (общероссийской) электрической сети.

Стоит отметить, что предприятия Республики Армения, Республики Беларусь и Республики Казахстан выразили свое желание участвовать в импортозамещении отдельных компонентов для российских предприятий, а также представили свои предложения по производству оборудования, критичного для целей импортозамещения в электросетевом комплексе Российской Федерации [7].

Политику импортозамещения реализовали многие страны мира [4]. В рамках решения задачи по снижению зависимости от зарубежных партнеров можно выделить успешный опыт Норвегии, Ирана и Бразилии [9]. Необходимо отметить, что власти данных стран поспособствовали созданию производственных кластеров – центров инноваций и предпринимательства. Удалось привлечь десятки крупных компаний и создать сотни рабочих мест благодаря развитию транспортной и телекоммуникационной инфраструктуры, организации бизнес-парков, научно-исследовательских центров, финансовой помощи в виде уменьшения налогов и предоставление грантов. Учитывая опыт данных стран, можно сделать вывод, что импортозамещение состоит в сокращении налоговой нагрузки, предоставлении налоговых каникул и различных налоговых льгот для малого и среднего бизнеса; отмене различных налогов с помощью создания индустриальных городков, особых и свободных экономических зон во всех сферах промышленности, торговли; финансировании и кредитовании малого и среднего бизнеса с низкими процентными ставками (значительно ниже, чем инфляция) и с государственной поддержкой (субсидирование кредитов) [8].

Используя успешный опыт импортозамещения, Россия в конечном итоге преодолеет отставание отечественного газотурбостроения от передового мирового уровня и надежно обеспечит на этой основе технологический суверенитет страны в области газотурбинных технологий, а также энергетическое машиностроение.

Библиографический список

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13.11.2009 № 1715-р «Энергетическая стратегия России на период до 2030 года» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (дата обращения: 26.11.2017).
2. Приказ Минпромторга России и Минэнерго России от 30.01.2015 № 144/33 «Об образовании Межведомственной рабочей группы по вопросу разработки программы импортозамещения оборудования энергетического машиностроения в области газотурбинных технологий» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (дата обращения: 26.11.2017).
3. Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. Результаты опроса проблемы импортозамещения в отраслях ТЭК и смежных сферах [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/10298.pdf> (дата обращения: 26.11.2017).
4. Ватолкина, Н. Ш. Импортозамещение: зарубежный опыт, инструменты и эффекты / Н. Ш. Ватолкина, Н. В. Горбунова // Научно-технические ведомости СПбПУ. Экономические науки. – 2015. – № 06. – С. 29–39.
5. Волкова, И. О. Подходы к выбору приоритетных направлений развития импортозамещающих производств оборудования для электросетевого комплекса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fsk-ees.ru/about/import_substitution/round_table/docs/material/Volkova.pdf (дата обращения: 29.11.2017).
6. Грабчак, Е. П. Импортозамещение – драйвер развития или вынужденная мера / Е. П. Грабчак, Е. А. Медведева, К. П. Голованов // Общественно-деловой, научный журнал «Энергетическая политика». – 2016. – №3. – С. 74–85.
7. ЕЭК готовит страны Союза к импортозамещению [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/22-05-2017-1.aspx> (дата обращения : 29.11.2017).

8. Зернова, Л. Е. Анализ опыта импортозамещения в Иране / Л. Е. Зернова, Ф. Мохсен // Инновационная наука. – 2016. – № 03-1. – С. 105–108.
9. Козинченко, Е. Импортозамещение. Опыт Бразилии / Е. Козинченко, А. Рамос, Д. Мордовенко // Корпоративный журнал «ГАЗПРОМ». - 2015. - № 03. – С. 32-36.
10. Кушнарев, Н. Регионы и общий рынок ЕАЭС: производственные цепочки // Евразийская экономическая комиссия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/30-09-2016-2.aspx> (дата обращения: 26.11.2017).
11. Минпромторг России. ГИС промышленности. Отраслевые планы импортозамещения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://gisp.gov.ru/plan-import-change/> (дата обращения: 26.11.2017).
12. Нефтегазовый комплекс: производство, экономика, управление: учебник для вузов / Под ред. В. Я. Афанасьева, Ю. Н. Линника. – М. : Экономика, 2014. – 717 с.
13. Основные результаты функционирования объектов электроэнергетики в 2016 г. Итоги прохождения ОЗП 2016–2017 гг. Задачи на среднесрочную перспективу/ Под ред. заместителя Министра энергетики Российской Федерации А. В. Черезова. – М. : 2017. – 104 с.
14. Филиппов, С. П., Полищук, В. Л. Программа импортозамещения оборудования энергетического машиностроения в области газотурбинных технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.eriras.ru/files/programma_po_gtu_inei_ran.pdf (дата обращения: 26.11.2017)

References

1. Rasporjazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 13.11.2009 № 1715-r «Jenergeticheskaja strategija Rossii na period do 2030 goda» [*Order of the Government of the Russian Federation from 13 November 2009 I. 1715-r «Energy strategy of Russia until 2030»*]. Available at: Spravochnaja pravovaja sistema «Konsul'tantPljus» [*ConsultantPlus legal reference system*] (Accessed: 26 November 2017).
2. Prikaz Minpromtorga Rossii i Minjenergo Rossii ot 30.01.2015 № 144/33 «Ob obrazovanii Mezhdzvedomstvennoj rabochej grupy po voprosu razrabotki programmy importozameshhenija oborudovanija jenergeticheskogo mashinostroenija v oblasti gazoturbinnih tehnologij» [*The order of Ministry of industry and trade and Ministry of Energy of the Russian Federation from 30 January 2015 I. 144/33 «About education of the Interdepartmental working group on a question of development of the import substitution program of the equipment of power engineering in the field of gas-turbine technologies»*]. Available at: Spravochnaja pravovaja sistema «Konsul'tantPljus» [*ConsultantPlus legal reference system*] (Accessed: 26 November 2017).
3. Analiticheskij centr pri Pravitel'stve Rossijskoj Federacii. Rezul'taty oprosa problemy importozameshhenija v otrasljah TJeK i smezhnyh sferah [*Russian Government Analytical Centre. Results of poll of a problem of import substitution in branches of energy industry and adjacent spheres*]. Available at: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/10298.pdf> (Accessed: 26 November 2017).
4. Vatolkina N.Sh., Gorbunova N.V. Importozameshhenie: zarubezhnyj opyt, instrumenty i jeffekty [*Import substitution: foreign experience, tools and effects*]. Nauchno-tehnicheskie vedomosti SPbPU. Jekonomicheskie nauki [*Scientific and technical sheets of SPbPU. Economic sciences*], 2015, I. 06, pp. 29–39
5. Volkova I.O. Podhody k vyboru prioritetnyh napravlenij razvitija importozameshhajushhih proizvodstv oborudovanija dlja jelektrosetevogo kompleksa [*Approaches to the choice of the priority directions of development of import-substituting productions of the equipment for an electronetwork complex*]. Available at: http://www.fsk-ees.ru/about/import_substitution/round_table/docs/material/Volkova.pdf (Accessed: 29 November 2017).
6. Grabchak E.P., Medvedeva E.A., Golovanov K.P. Importozameshhenie – drajver razvitija ili vynuzhdennaja mera [*Import substitution – the driver of development or a compulsory measure*]. Obshhestvenno-delovoj nauchnyj zhurnal «Jenergeticheskaja politika» [*Public and business scientific magazine «Power policy»*], 2016, I. 3, pp. 74–85.
7. EJeK gotovit strany Sojuza k importozameshheniju [*ECE prepares the Union countries for import substitution*]. Available at: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/22-05-2017-1.aspx> (Accessed: 29 November 2017).
8. Zernova L.E., Mohsen F. Analiz opyta importozameshhenija v Irane [*Analysis of experience of import substitution in Iran*]. Innovacionnaja nauka [*Innovative science*], 2016, I. 03-1, pp. 105–108.
9. Kozinchenko E., Ramos A., Mordovenko D. Importozameshhenie. Opyt Brazilii [*Import substitution. Experience of Brazil*] // Korporativnyj zhurnal «GAZPROM» [*Corporate Gazprom magazine*], 2015, I. 03, pp. 32–36.

10. Kushnarev N. Regiony i obshhij rynek EAJeS: proizvodstvennye cepochki [*Regions and common market of EEU: production chains*]. Evrazijskaja jekonomicheskaja komissija [*Euroasian economic commission*]. Available at: <http://www.eurasiancommission.org/ru/nae/news/Pages/30-09-2016-2.aspx> (Accessed: 26 November 2017).
11. Minpromtorg Rossii. GIS promyshlennosti. Otrasleyve plany importozameshhenija [*Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation. State information system of industry. Industry plans of import substitution*]. Available at: <https://gisp.gov.ru/plan-import-change/> (Accessed: 26 June 2017).
12. Neftegazovyy kompleks: proizvodstvo, jekonomika, upravlenie: uchebnik dlja vuzov/Pod red. V.Ja. Afanas'eva, Ju.N. Linnika [*Oil and gas complex: production, economy, management: the textbook for higher education institutions*]. Moscow, Jekonomika, 2014. 717 p.
13. Osnovnye rezul'taty funkcionirovanija ob'ektov jelektrojenergetiki v 2016 godu. Itogi prohozhdenija OZP 2016–2017 godov. Zadachi na srednesrochnuju perspektivu [*The main results of functioning of power generation facilities in 2016. Results of passing of OZP of 2016-2017. Tasks for the medium term*]. Ed. by A.V. Cherezov. Moscow, 2017. 104 p.
14. Filippov S. P., Polishhuk V. L. Programma importozameshhenija oborudovanija jenergeticheskogo mashinostroenija v oblasti gazoturbinyh tehnologij [*The import substitution program of the equipment of power engineering in the field of gas-turbine technologies*]. Available at: https://www.eriras.ru/files/programma_po_gtu_inei_ran.pdf (Accessed: 26 November 2017).