

**Заключение технологического и ценового аудита инвестиционного проекта, проектная документация по которому
подлежит разработке «Артемовская ТЭЦ-2 с внеплощадочной инфраструктурой»**

Таблица 1 "Общие сведения об инвестиционном проекте"		
N пункта	Информация, предоставленная заявителем, принятая к анализу в рамках проведения технологического и ценового аудита инвестиционных проектов	
1	Наименование заявителя	ПАО «РусГидро»
2	Принадлежность инвестиционного проекта к группе инвестиционных проектов, связь с другими инвестиционными проектами	Артемовская ТЭЦ
3	Категория инвестиционного проекта	инвестиционный
4	Тип инвестиционного проекта	новое строительство
5	Субъект(ы) Российской Федерации, в которых реализуется инвестиционный проект	Приморский край
6	Муниципальные образования, на территории которых реализуется инвестиционный проект	г. Артем
7	Независимая экспертная организация, проводившая технологический и ценовой аудит инвестиционного проекта (далее - ТЦА)	ООО «ЭФ-ТЭК» (ОГРН 1077761717835)

8	Стоимость проведения ТЦА	540 000 рублей с учетом НДС																			
9	Сроки проведения ТЦА	45 дней с даты подписания договора и передачи исходных данных																			
10	Наличие/отсутствие проектной документации у заявителя	Разработана предпроектная документация																			
11	Источник и объем финансирования инвестиционного проекта	<div>Все финансирование ведется за счет собственных средств. Объём инвестиций в прогнозных ценах в соответствии с консервативным и оптимистичным сценариями составляет (млн.руб. с НДС):</div> <table><tr><th>Варианты</th><th>Стоимость строительства в ценах 1 кв. 2019 г.</th><th>Консервативный сценарий</th><th>Оптимистичный сценарий</th></tr><tr><td>Вариант 1. ПСУ480 МВт 4х120</td><td>118 114,63</td><td>153 692,48</td><td>146 449,33</td></tr><tr><td>Вариант 2. ПСУ 370 МВт 2х185</td><td>104 580,61</td><td>141 124,34</td><td>133 603,74</td></tr><tr><td>Вариант 3 ПСУ 420 МВт 3х140</td><td>109 456,24</td><td>147 696,51</td><td>139 826,43</td></tr></table>				Варианты	Стоимость строительства в ценах 1 кв. 2019 г.	Консервативный сценарий	Оптимистичный сценарий	Вариант 1. ПСУ480 МВт 4х120	118 114,63	153 692,48	146 449,33	Вариант 2. ПСУ 370 МВт 2х185	104 580,61	141 124,34	133 603,74	Вариант 3 ПСУ 420 МВт 3х140	109 456,24	147 696,51	139 826,43
Варианты	Стоимость строительства в ценах 1 кв. 2019 г.	Консервативный сценарий	Оптимистичный сценарий																		
Вариант 1. ПСУ480 МВт 4х120	118 114,63	153 692,48	146 449,33																		
Вариант 2. ПСУ 370 МВт 2х185	104 580,61	141 124,34	133 603,74																		
Вариант 3 ПСУ 420 МВт 3х140	109 456,24	147 696,51	139 826,43																		
12	Объем финансирования инвестиционного проекта за счет собственных средств заявителя	Объем финансирования инвестиционного проекта за счет собственных средств соответствует инвестиционным затратам по проекту.																			
13	Обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления капитальных вложений	<div>Оценка экономической эффективности проведена для следующих вариантов:</div> <ul style="list-style-type: none">• вариант 1 — ПСУ 480 МВт в составе 4 × КТ-120/140-12,8 + 4 × Е-500-13,8;• вариант 2 — ПСУ 370 МВт в составе 2 × КТ-185/215-12,8 + 2 × Еп-630-13,8;• вариант 3 — ПСУ 420 МВт в составе 3 × КТ-140/165-12,8 + 3 × Е-575-13,8. <div>И для двух прогнозов роста цен:</div>																			

- консервативный сценарий Группы РусГидро;
- оптимистичный сценарий Группы РусГидро.

Интегральные показатели эффективности проекта по вариантам составляют:

Наименование показателей	Ед. изм.	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
При действующих тарифах				
Тариф на электроэнергию, утвержденный на 2019 год:				
• тарифная ставка на электроэнергию	руб./ кВт.ч	1,41	1,41	1,41
• тарифная ставка на мощность	руб./МВт в мес.	349 671	349 671	349 671
Тариф на тепло, утвержденный на 2019 год	руб./Гкал	605,5	605,5	605,5
Чистый дисконтированный доход (NPV) Сценарий 1 (ставка дисконтирования 13,9 %)	млн. руб.	-81 357	-66 644	-71 668
Чистый дисконтированный доход (NPV) Сценарий 2 (ставка дисконтирования 12,4 %)	млн. руб.	-89 142	-72 587	-78 205
<i>(остальные интегральные показатели не определяются)</i>				
При расчётных тарифах				
Сценарий 1 - оптимистичный				
Расчетный тариф на электроэнергию в ценах 2019 года, (без НДС):				
• тарифная ставка на электроэнергию	руб./ кВт.ч	4,96	4,96	4,96

		•тарифная ставка на мощность	руб./МВт в мес.	1 227 521	1 227 521	1 227 521
		Тариф на тепло в ценах 2019 года, (без НДС)	руб./ Гкал	605,5	605,5	605,5
		Ставка дисконтирования	%	12,4%	12,4%	12,4%
		Чистый дисконтированный доход (NPV)	млн. руб.	4 908	40	4 235
		Внутренняя норма доходности (IRR)	%	12,9%	12,4%	13,0%
		Индекс прибыльности (IP)		1,1	1,0	1,1
		Срок окупаемости капитальных вложений (РВ) (от начала эксплуатации)	лет	6,6	7,5	7,2
		Дисконтированный срок окупаемости (DPB)	лет	28,6	32,0	28,7
		Сценарий 2- консервативный				
		Расчетный тариф на электроэнергию в ценах 2019 года:				
		•тарифная ставка на электроэнергию	руб./ кВт.ч	6,58	6,58	6,58
		•тарифная ставка на мощность	руб./МВт в мес.	1 629 085	1 629 085	1 629 085
		Тариф на тепло в ценах 2019 года	руб./ Гкал	605,5	605,5	605,5
		Ставка дисконтирования	%	13,9%	13,9%	13,9%
		Чистый дисконтированный доход (NPV)	млн. руб.	4 801	15	4 402
		Внутренняя норма доходности (IRR)	%	14,5%	13,9%	14,6%
		Индекс прибыльности (IP)		1,1	1,0	1,1

		<table><tr><td>Срок окупаемости капитальных вложений (РВ) (от начала эксплуатации)</td><td>лет</td><td>5,5</td><td>6,4</td><td>6,0</td></tr><tr><td>Дисконтированный срок окупаемости (DPB)</td><td>лет</td><td>27,6</td><td>32,0</td><td>27,4</td></tr></table>					Срок окупаемости капитальных вложений (РВ) (от начала эксплуатации)	лет	5,5	6,4	6,0	Дисконтированный срок окупаемости (DPB)	лет	27,6	32,0	27,4
		Срок окупаемости капитальных вложений (РВ) (от начала эксплуатации)	лет	5,5	6,4	6,0										
		Дисконтированный срок окупаемости (DPB)	лет	27,6	32,0	27,4										
		Сравнение вариантов строительства по интегральным показателям эффективности инвестиций показало, что все варианты равноэкономичны. В виду ограничений по вводимой единичной мощности блоков и большой стоимостью капитальных затрат на строительство по варианту 1, по результатам выполненной работы к реализации рекомендуется вариант 3 в составе:														
<ul style="list-style-type: none">• трех паровых турбин КТ-140/165-12,8-555, трех паровых котлов Е-575-13,8-560.																
Таблица 2 "Результаты технологического и ценового аудита"																
N пункта	Мероприятия ТЦА	Информация, предоставленная заявителем, принятая к анализу в рамках проведения ТЦА	Комментарий экспертной организации													
1	Оценка обоснования выбора основных архитектурных, конструктивных, технологических и инженерно-технических решений	144N9-ТЭО-ТЧ 144N9-ТЭО-ОВОС	Архитектурно-конструктивные решения <ul style="list-style-type: none">• Предложенные в ОБИН архитектурно-конструктивные решения, по мнению Аудитора, являются стандартными в области энергетического строительства с учетом специфических особенностей площадки строительства и отвечают действующим нормам и требованиям, современному уровню развития техники и технологий. Теплотехнические решения <ul style="list-style-type: none">• В целом расчет технико-экономических показателей работы ТЭЦ выполнен достаточно корректно.													

			<ul style="list-style-type: none"> •Выявленные замечания были учтены в результате ТЦА. <p>Решения по топливоснабжению, топливоподготовке и контролю качества топлива</p> <ul style="list-style-type: none"> •Принятые технические решения соответствуют действующим нормативно-правовым актам Российской Федерации, нормативно-технической документации, отраслевой документации, являются экономически-целесообразными, соответствуют современному уровню развития техники и технологий. <p>Решения по золошлакоудалению</p> <ul style="list-style-type: none"> •В целом проектные решения по системе золошлакоудаления Артемовской ТЭЦ-2 технической водой отвечают действующим нормам и требованиям, в том числе экологическим, а также современному уровню развития техники и технологий. <p>Электротехнические решения</p> <p><i>СВМ</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •Представленный на экспертизу ОБИН выполнен в соответствии с техническим заданием, решения по схеме выдачи мощности электростанции, принятые на данной стадии проектирования целесообразны, являются предварительными и подлежат уточнению и корректировке на следующих стадиях проектирования после выполнения внестадийной работы по теме «Разработка схемы выдачи мощности».
--	--	--	--

			<p>Главная электрическая схема</p> <ul style="list-style-type: none"> В задании на проектирование указано достаточно сведений (исходных данных) для разработки проектной документации и реализации проекта. Принятые технические решения соответствуют действующим нормативно-правовым актам Российской Федерации, нормативно-технической документации, отраслевой документации, являются экономически-целесообразными, соответствуют современному уровню развития техники и технологий. Принятые технические решения в части РЗА и ПА, АИИС КУЭ, СОТИАССО соответствуют общей тенденции в энергетике.. <p>Решения по водоподготовке</p> <p>Предложенные в ОБИН решения по водоподготовке, по мнению Аудитора, являются стандартными в области энергетического строительства и отвечают современным нормам и требованиям.</p> <p>Решения по отоплению и вентиляции и кондиционированию</p> <p>Принятые технические решения соответствуют действующим нормативно-правовым актам Российской Федерации, нормативно-технической документации, отраслевой документации, являются экономически-целесообразными, соответствуют современному уровню развития техники и технологий.</p> <p>Решения по водоснабжению и водоотведения</p> <p>Принятые технические решения в целом соответствуют действующим нормативно-правовым актам Российской Федерации, нормативно-</p>
--	--	--	---

			<p>технической документации, отраслевой документации, являются экономически-целесообразными, соответствуют современному уровню развития техники и технологий.</p> <p>Решения по АСУ ТП</p> <ul style="list-style-type: none"> Принятые технические решения соответствуют действующим нормативно-правовым актам Российской Федерации, нормативно-технической документации, отраслевой документации, являются экономически-целесообразными, соответствуют современному уровню развития техники и технологий. <p>Экологические решения</p> <p>Принятые технические решения соответствуют действующим нормативно-правовым актам Российской Федерации, нормативно-технической документации, отраслевой документации, являются экономически-целесообразными, соответствуют современному уровню развития техники и технологий</p>
2	Оценка обоснования выбора технологических решений	144N9-ТЭО-ТЧ	<ul style="list-style-type: none"> В целом расчет технико-экономических показателей работы ТЭЦ выполнен достаточно корректно. Выявленные замечания будут устранены на стадии проектирования.
3	Оценка обоснования выбора основного технологического оборудования по укрупненной номенклатуре	144N9-ТЭО-ТЧ	<ul style="list-style-type: none"> В целом расчет технико-экономических показателей работы ТЭЦ выполнен достаточно корректно.
4	Оценка сроков и этапов подготовки и реализации инвестиционного проекта	144N9-ТЭО-ТЧ	<ul style="list-style-type: none"> Аудитор считает продолжительности строительства по каждому из вариантов реалистичными и позволяющими выполнить строительно-монтажные работы в полном объеме в указанные сроки.

5	Оценка (предельной) реализации проекта	предполагаемой стоимости инвестиционного проекта	144N9-ТЭО-ЭЧ	<p>Размер затрат на вспомогательное оборудование принято 13% от основного, размер затрат на доставку, комплектующие, заготовительно-складские, тару в сумме принято порядка 11%. Стоимость котельного оборудования – высокая за счет необходимости применения сероочистки и составляет порядка одного млрд. руб.</p> <p>В результате ценового аудита выявлены замечания к стоимости строительства, как к стоимости строительно-монтажных работ, так и к начислению прочих и лимитированных затрат. Проведена работа по их устранению.</p> <p>В результате ценового аудита сформированы следующие заключения по вариантам:</p> <table><tr><th rowspan="3">Наименование / варианты</th><th colspan="3">ПСУ (уголь), млн. руб.</th></tr><tr><th>Вариант 1 (480 МВт)</th><th>Вариант 2 (370 МВт)</th><th>Вариант 3 (420 МВт)</th></tr><tr><td>4 Паровых котла Е-500-13,8-560, 4 ПТ КТ-120/140-12,8-555,2xE-25</td><td>2 Паровых котла Еп-630-13,8-560, 2 ПТ КТ-185/215-12,8-555, 2xE-25, ВК-120</td><td>3 Паровых котла Е-575-13,8-560,3 ПТ КТ-140/165-12,8-555, 2xE-25</td></tr><tr><td>Всего, стоимость строительства без НДС</td><td>118 114,64</td><td>104 580,89</td><td>109 456,24</td></tr><tr><td>Всего, стоимость строительства без НДС</td><td>98 428,87</td><td>87 150,74</td><td>91 213,54</td></tr><tr><td>Стоимость без внеплощадочных сооружений в том числе:</td><td>85 098,64</td><td>73 820,51</td><td>77 883,31</td></tr><tr><td>Строительно-монтажные работы</td><td>36 948,39</td><td>32 943,63</td><td>34 756,65</td></tr><tr><td>Оборудование</td><td>40 771,68</td><td>33 856,02</td><td>36 028,63</td></tr><tr><td>Прочие</td><td>7 378,57</td><td>7 020,87</td><td>7 098,03</td></tr></table>	Наименование / варианты	ПСУ (уголь), млн. руб.			Вариант 1 (480 МВт)	Вариант 2 (370 МВт)	Вариант 3 (420 МВт)	4 Паровых котла Е-500-13,8-560, 4 ПТ КТ-120/140-12,8-555,2xE-25	2 Паровых котла Еп-630-13,8-560, 2 ПТ КТ-185/215-12,8-555, 2xE-25, ВК-120	3 Паровых котла Е-575-13,8-560,3 ПТ КТ-140/165-12,8-555, 2xE-25	Всего, стоимость строительства без НДС	118 114,64	104 580,89	109 456,24	Всего, стоимость строительства без НДС	98 428,87	87 150,74	91 213,54	Стоимость без внеплощадочных сооружений в том числе:	85 098,64	73 820,51	77 883,31	Строительно-монтажные работы	36 948,39	32 943,63	34 756,65	Оборудование	40 771,68	33 856,02	36 028,63	Прочие	7 378,57	7 020,87	7 098,03
Наименование / варианты	ПСУ (уголь), млн. руб.																																					
	Вариант 1 (480 МВт)	Вариант 2 (370 МВт)	Вариант 3 (420 МВт)																																			
	4 Паровых котла Е-500-13,8-560, 4 ПТ КТ-120/140-12,8-555,2xE-25	2 Паровых котла Еп-630-13,8-560, 2 ПТ КТ-185/215-12,8-555, 2xE-25, ВК-120	3 Паровых котла Е-575-13,8-560,3 ПТ КТ-140/165-12,8-555, 2xE-25																																			
Всего, стоимость строительства без НДС	118 114,64	104 580,89	109 456,24																																			
Всего, стоимость строительства без НДС	98 428,87	87 150,74	91 213,54																																			
Стоимость без внеплощадочных сооружений в том числе:	85 098,64	73 820,51	77 883,31																																			
Строительно-монтажные работы	36 948,39	32 943,63	34 756,65																																			
Оборудование	40 771,68	33 856,02	36 028,63																																			
Прочие	7 378,57	7 020,87	7 098,03																																			

			<table> <tr> <td>Стоимость внеплощадочных сооружений</td><td>13 330,23</td><td>13 330,23</td><td>13 330,23</td></tr> <tr> <td>Удельные капитальные затраты без внеплощадочных, \$/кВт</td><td>2 727,52</td><td>3 069,46</td><td>2 852,87</td></tr> </table> <p>Удельные показатели по вариантам соответствуют уровню цен по объектам-аналогам. Уровень цен на оборудование соответствует среднерыночному уровню цен на оборудование, максимально возможная экономия после прохождения конкурсных процедур может составить 10% от стоимости оборудования (ориентировочно 1-1,5 млрд. руб.).</p> <p>Есть вероятность, что затраты на СМР и прочие (затраты по землеустройству, аренде, пошлины, вырубка, точки подключения и выполнения ТУ и др.) учтены не в полном объеме ввиду ранней стадии проработки. Погрешность расчетов может составить порядка 20%.</p>	Стоимость внеплощадочных сооружений	13 330,23	13 330,23	13 330,23	Удельные капитальные затраты без внеплощадочных, \$/кВт	2 727,52	3 069,46	2 852,87
Стоимость внеплощадочных сооружений	13 330,23	13 330,23	13 330,23								
Удельные капитальные затраты без внеплощадочных, \$/кВт	2 727,52	3 069,46	2 852,87								
6	Оценка рисков реализации инвестиционного проекта, в том числе технологических, ценовых и финансовых	144N9-ТЭО-ЭЧ	<p>Возможны следующие основные технические и технологические риски инвестиционного проекта, которые свойственны рассматриваемой отрасли:</p> <ul style="list-style-type: none"> • темп модернизации оборудования и технологий; • ошибки эксплуатационного персонала; • выбор параметров; • количество и квалификация специалистов; • недостижения плановых технических параметров; • увеличение сроков строительства. <p>Темп модернизации оборудования и технологий: риск связан с возможностью устаревания применяемых технологий и оборудования, неправильностью расчета сроков реализации проекта. Воздействие риска проявляется в вероятности морального устаревания оборудования, необеспечения требуемых показателей и характеристик.</p>								

			<p>Ошибки эксплуатационного персонала: риск связан с ошибками эксплуатационного персонала. Воздействие риска проявляется в увеличении эксплуатационных затрат, риске возникновения аварий, связанных с человеческим фактором.</p> <p>Выбор параметров: риск связан с возможностью неправильного определения характеристик и параметров. Воздействие риска проявляется в увеличении капитальных затрат.</p> <p>Количество и квалификация специалистов: риск связан с наличием необходимых специалистов для качественного и своевременного выполнения работ по монтажу и обслуживанию. Воздействие риска проявляется в увеличении капитальных и эксплуатационных затрат, срыве сроков реализации проекта.</p> <p>Недостижение плановых технических параметров: риск связан с вероятностью выбора технических показателей и проектных решений, не позволяющих осуществить в полной мере цели инвестиционного проекта. Воздействие риска проявляется в необходимости корректировки проектных решений, увеличении капитальных затрат, появления «бросовых» работ.</p> <p>Увеличение сроков строительства: риск связан с возможностью срыва сроков реализации инвестиционного проекта и угрозой реализации взаимосвязанных инвестиционных проектов. Воздействие риска проявляется в увеличении продолжительности реализации проекта, ухудшении финансово-экономических показателей в связи со смещением сроков начала получения доходов от реализации.</p>
7	Возможности улучшения выбора основных архитектурных, конструктивных, технологических и инженерно-технических решений, основного технологического оборудования,	144N9-ТЭО-ТЧ	<ul style="list-style-type: none"> Оптимизация строительно-монтажных работ должна заключаться в увязке всех этапов реконструкции трансформаторной эстакады, что позволит сократить срок реализации проекта, применив новейшие способы монтажа оборудования, повысив материально-техническую

	сокращения сроков и этапов работ, стоимости реализации инвестиционного проекта в целом и отдельных его этапов		<p>оснащенность производителя работ, применив поточный метод работы.</p> <ul style="list-style-type: none"> Оптимизация организационно-технологических решений производства строительно-монтажных работ должна быть реализована с учетом местных условий обеспечив максимальное сокращение сроков выполнения работ при эффективном использовании материально-технических ресурсов
8	Оценка задания на проектирование	144N9-ТЭО-ТЧ 144N9-ТЭО-ОВОС 144N9-ТЭО-ЭЧ	Объемы работ указанные в техническом задании достаточны для стадии обоснования инвестиций и для дальнейшей разработки проектной документации
9	Оценка достаточности исходных данных, установленных в задании на проектирование	144N9-ТЭО-ТЧ 144N9-ТЭО-ОВОС 144N9-ТЭО-ЭЧ	Исходных данных указанных в Техническом задании не достаточно для стадии обоснования инвестиций и дальнейшей разработки проектной документации.
10	Результат проведения публичного технологического и ценового аудита		<p>Технологический аудит</p> <p>Аудитор рассмотрел предоставленный для анализа проект «Артемовская ТЭЦ-2 с внеплощадочной инфраструктурой», выполненный АО «Институт Теплоэлектропроект».</p> <p>Результат технологического анализа рассматриваемой документации:</p> <ul style="list-style-type: none"> Рассмотренные в ОБИН три варианта строительства Артемовской ТЭЦ-2 имеют ряд замечаний и рекомендаций, однако, в целом технические и технологические решения соответствуют уровню технических решений в российской и международной практике. Выявленные замечания будут учтены на стадии проектирования. <p>Ценовой аудит</p>

			<p>Результат ценового аудита показал:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Стоимость строительства рассматриваемых вариантов определена с высокой степенью достоверности. • Удельные показатели по вариантам соответствуют уровню цен по объектам-аналогам. Уровень цен на оборудование соответствует среднерыночному уровню цен на оборудование, максимально возможная экономия после прохождения конкурсных процедур может составить 10% от стоимости оборудования (ориентировочно 1-1,5 млрд. руб.). • Существует вероятность, что затраты на СМР и прочие (затраты по землеустройству, аренде, пошлины, вырубка, точки подключения и выполнения ТУ и др.) учтены не в полном объеме ввиду ранней стадии проработки. Погрешность расчетов может составить порядка 20%. <p>Оценка эффективности инвестиций выполнена достаточно корректно.</p> <p>Вывод</p> <p>Технологический и ценовой аудит представленной документации показал, что принятые в ОБИН предварительные технические и технологические решения на стадии технико-экономического обоснования (для оценки первоначальной стоимости инвестиционного проекта) являются достаточно обоснованными. Рассмотренные в ОБИН технические и технологические решения подлежат дальнейшей проработке на последующих стадиях проектирования (разработка проектной и рабочей документации).</p> <p>Аудитор рекомендует инвестиционный проект к дальнейшей реализации. Замечания по проведенному ТЦА ОБИН подлежат доработке на дальнейших этапах проектирования.</p>
--	--	--	---

Технический директор

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Кондратьев' (Kondratyev), with a stylized flourish at the end.

Кондратьев Ф.С.