

Валерий Валентинович КОТИЛКО

Профессор,
доктор экономических наук,
академик РАЕН,
главный научный сотрудник
ФГБНИУ «Совета по изучению
производительных сил»
Минэкономразвития РФ и РАН (СОПС)
E-mail: kotilko@yandex.ru



УДК 338.46:621.311

В.В.Котилко
**Электроэнергетика Арктики:
на примере Чаун - Билибинского
энерго узла**

Статья посвящена технико-экономическому обоснованию проекта обеспечения надежного функционирования изолированных энергосистем Дальнего Востока с возможностью объединения энергосистемы Магаданской области и Чаун-Билибинского энергоузла с рассмотрением наиболее эффективных вариантов развития существующих энергосистем.

Ключевые слова: Республики Саха (Якутия), Чаун-Билибинский энергоузел, энергосистема Магаданской области, базовый уровень электро-потребления, Балансовые запасы угля, Билибинская АЭС, инфраструктура перевозок, социально-экономический эффект, транспортная схема доставки угля, долгосрочные контракты

V.V.Kotilko
**Electric power industry of the Arctic:
on the example of Chaun-Bilibino
energy hub**

The article is devoted to the feasibility study of the project to ensure the reliable operation of isolated power systems of the Far East with the possibility of combining the power system of the Magadan region and the Chaun-Bilibino energy hub with the consideration of the most effective options for the development of existing power systems.

Keywords: Republic of Sakha (Yakutia), Chaun-Bilibino power plant, power system of Magadan region, basic level of electricity consumption, coal reserves, Bilibino NPP, transportation infrastructure, socio-economic effect, coal delivery transport scheme, long-term contracts

Чукотский автономный округ является одной из наиболее динамично развивающихся территорий не только Дальнего Востока, но и Российской Федерации. В частности, предусматривается дальнейшее развитие добывающих производств, прежде всего добыча золота и других цветных металлов, что потребует развития электроэнергетики в регионе для надежного электро- и теплоснабжения.

В ближайшие 5-6 лет возникнет необходимость в замещении выбывающих генерирующих мощностей, в частности, Билибинской АЭС.

Чаун-Билибинский энергоузел энергосистемы Чукотского автономного округа является автономным и не имеет внешних связей с субъектами Российской Федерации, за исключением поселка Черский Республики Саха (Якутия).

Максимальная электрическая нагрузка по Чаун-Билибинскому энергоузлу прогнозируется:

- в максимальном варианте - на уровне 270 МВт;

- в базовом варианте - на уровне 165 МВт;

- в минимальном варианте - на уровне 65 МВт.

Баланс мощности энергосистемы Чаун-Билибинского энергоузла на час прохождения годового максимума на период до 2030 года можно характеризовать следующим образом. При выводе из эксплуатации Билибинской АЭС и вводе ПАТЭС в г. Певек дефицит мощности к 2030 году оценивается в размере 95,5 МВт в базовом варианте и 200,5 МВт в максимальном варианте.

При выводе ПАТЭС для прохождения заводского ремонта длительностью 1 год дефицит мощности в энергоузле возрастает до 34,5 МВт в минимальном варианте, 134,5 МВт в базовом варианте и 239,5 МВт в максимальном варианте.

В настоящее время определен максимальный, базовый и минимальный уровни электропотребления Чаун-Билибинскому энергоузлу.

На основании сформированных вариантов экономического развития региона и оценки балансовой ситуации специалисты-эксперты разработали варианты возможного совместного развития энергосистемы Магаданской области и Чаун-Билибинского энергоузла.

Объединение энергосистемы Магаданской области и Чаун-Билибинского энергоузла – энергопотребление на переменном (постоянном) токе: Вариант 1 - ТЭЦ в Билибино (36/24 МВт) и/или ТЭС в Черском (48 МВт) и энергопотребление; Вариант 2 - электростанция и ДЭС в Билибино и энергопотребление; Вариант 3 - угольная котельная и ДЭС в Билибино и энергопотребление;

Вариант 11 – электростанция (угольная котельная) и ДЭС в Билибино, вторая ПАТЭС (в Черском) (70 МВт) и энергопотребление.

Раздельная работа энергосистемы Магаданской области и Чаун-Билибинского энергоузла позволила выделить следующие варианты:

Вариант 4 и 5 - ТЭЦ в Билибино (48 МВт) и Новая ТЭС в Черском (Певеке) (150 МВт);

Вариант 6 – электростанция (угольная котельная) и ДЭС в Билибино и Новая ТЭС в Песчанке (200-250 МВт);

Вариант 7 – электростанция (угольная котельная) и ДЭС в Билибино и Новая ТЭС в Черском (200-250 МВт);

Вариант 8 – электростанция (угольная котельная) и ДЭС в Билибино и Новая ТЭС в Певеке (200-250 МВт);

Вариант 9 – электростанция (угольная котельная) и ДЭС в Билибино и Новая ТЭС в Анадыре (200-250 МВт);

Вариант 10 – электростанция (угольная котельная) и ДЭС в Билибино и Новая ТЭС в Долгожданном (200-250 МВт).

Варианты развития энергосистемы Магаданской области и Чаун-Билибинского энергоузла разработаны с учетом требований «Методических рекомендаций по проектированию развития энергосистем» (пп. 5.4, 5.18, 5.25), СО 153-34.20.118-2003, утвержденных приказом Минэнерго России от 30.06.2003 № 281.

Выбор вариантов развития энергосистемы Магаданской области и Чаун-Билибинского энергоузла.

В качестве приоритетного определен базовый уровень электропотребления, предусматривающий не только развитие традиционных производств, но также и начало развития новых высокотехнологичных производств. Учитывались следующие условия: 1) Складывающиеся условия водо- и топливоснабжения генерирующих источников. 2) Необходимость дополнительного ввода генерирующих мощностей для обеспечения резерва мощности. 3) Сложная схема доставки топлива 4) Риски реализации вариантов.

В результате получились три варианта: Вариант 1а – ТЭС в Черском (48 МВт), угольная котельная и ДЭС в Билибино и энергопотребление на переменном токе; Вариант 1ат – ТЭЦ в Билибино (36/24 МВт), ТЭС в Черском (48 МВт) и энергопотребление на переменном токе; Вариант 7т – ТЭЦ в Билибино (36/24 МВт) и ТЭС в Черском (198 МВт) при раздельной работе.

По варианту 1а капиталовложения в ценах 4 кв. 2014 г. составили к 2026 г. 143 063,5 млн. руб., в т.ч. Кекура в 2015-2017 гг. 5712,0 млн. руб.; Билибино 2017-2019 гг. 19638,3 млн. руб.; Песчанка 15 МВт в 2017-2021 гг. 18092,4 млн.руб.; Песчанка 130 МВт в 2019-2025 гг. 79419,9 млн.руб.

В Варианте 1а предусмотрено сооружение угольной котельной и ДЭС в Билибино к 2019 году, ТЭС в Черском с достижением проектной мощности 48 МВт к 2022 году и энергомоста к 2023 году.

Вариант 1ат (ТЭЦ 36 МВт в Билибино, ТЭС 48 МВт в Черском и энергомост) капиталовложения составили к 2026 г. по оценкам 147502,2 млн. руб., в т. ч. Соответственно 2015-2017 гг. 5712,0 млн.руб.; 2017-2019 гг. 24077,0 млн.руб.; 2019-2025 гг. 92361,3 млн.руб.

В Варианте 1ат предусмотрено сооружение ТЭЦ в Билибино с достижением проектной мощности 36 МВт к

2020 году, ТЭС в Черском с выводом на полную мощность 48 МВт к 2023 году и энергомоста к 2023 году.

Вариант 7т (ТЭЦ 36 МВт в Билибино, ТЭС 198 МВт в Черском) капиталовложения составили к 2026 г. 124128,5., в т. ч. Кекура 2015-2017 гг. 10902,7 млн.руб.; Билибино 2017-2020 гг. 24077,0 млн.руб.; Песчанка 15 МВт 2017-2019 гг. 6867,2 млн.руб.: Песчанка 130 МВт 2019-2030 гг. 61074,2 млн.руб.

В Варианте 7т предусмотрено сооружение ТЭЦ в Билибино с достижением полной мощности 36 МВт к 2020 году, ТЭС в Черском мощностью 24 МВт к 2022 году, 98 МВт к 2023 году, 148 МВт к 2025 году и достижением полной мощности 198 МВт к 2030 году.

Результаты расчетов электрических режимов, баланса реактивной мощности, статической и динамической устойчивости показали, что для обеспечения допустимых параметров режима, статической и динамической устойчивости при требуемых объемах передачи мощности во всех вариантах необходима реконструкция существующей сети 110 кВ в ЧБЭУ с заменой выключателей, трансформаторов тока и другого вторичного оборудования и применение быстродействующей релейной защиты. Кроме того необходима установка средств компенсации реактивной мощности (СКРМ). В частности по Чаун-Билибинскому энергоузлу (ЧБЭУ) по вариантам: 1а – 60; 1ат – 60 и по 7т – 360. Современное оборудование позволяет ликвидировать короткие замыкания (кз) за время 0,08-0,1 с. Во всех вариантах при указанных объемах СКРМ предельное время отключения кз находится на грани технических возможностей оборудования. При этом все варианты обладают высокой чувствительностью к изменению параметров генерирующего оборудования, характеристик нагрузки и режимов работы ЧБЭУ и энергосистемы Магаданской области, что при конкретном проектировании может повлечь за собой разработку дополнительных мер (например, установку СКРМ) и, как следствие, увеличение капиталовложений.

Для выбора наиболее оптимального варианта было проведено технико-экономическое сравнение суммарных затрат за период эксплуатации объектов по рассматриваемым вариантам.

С учетом эксплуатационных затрат все варианты являются равноэкономичными (расхождение в затратах между вариантами не превышает 5-6 %). При этом в капиталовложениях Варианта 7т не учтены стоимость инфраструктуры, необходимой для доставки топлива от месторождения Зырянка до новой ТЭС в п. Черском, а также развитие социальной инфраструктуры п. Черский.

Учитывая техническую идентичность вариантов, предусматривающих сооружение ТЭЦ 36/24 МВт в Билибино (одинаковые объемы электросетевого строительства и участие ТЭЦ в балансе 12 МВт), перспективную максимальную нагрузку района Билибино 20 МВт (для покрытия которой достаточно ТЭЦ мощностью 24 МВт), различия вариантов состоит исключительно в капиталовложениях на сооружение третьего энергоблока на ТЭЦ в Билибино (2,5 млрд.руб.) в вариантах, предусматривающих сооружение ТЭЦ 36 МВт в Билибино. Учитывая вышесказанное, для дальнейшего рассмотрения определены варианты, предусматривающие сооружение в Билибино ТЭЦ мощностью 24 МВт.

Выводы:

- На основе разработанных уровней электропотребления (максимального, базового и минимального) и максимумов нагрузки были сформированы балансы мощности для оценки балансовой ситуации по энергосистеме Магаданской области (включая Северо-Эвенский район) и Чаун-Билибинскому энергоузлу, с учетом которой были разработаны варианты развития энергосистемы Магаданской области и Чаун-Билибинского энергоузла.

- Строительство Северо-Эвенской ТЭЦ и ВЛ-110 кВ Омсукчан-Северо-Эвенская ТЭЦ во всех рассматриваемых вариантах не влияет на надежность работы энергосистем и может быть определено как отдельный проект развития энергосистемы Магаданской области.

- В качестве приоритетного определен базовый уровень электропотребления, предусматривающий не только развитие традиционных производств, но также и начало развития новых высокотехнологичных производств, для которого было разработано свыше 40 вариантов развития энергосистемы Магаданской области и Чаун-Билибинского энергоузла. Для более глубокой проработки были выбраны следующие варианты:

- Вариант 1а - ТЭС 48 МВт в Черском, угольная котельная и ДЭС в Билибино и энергомост Магадан - Чуоктка;

-Вариант 1ат - ТЭЦ 24 МВт в Билибино, ТЭС 48 МВт в Черском и энергомот Магадан - Чукотка;

-Вариант 7т - ТЭЦ 24 МВт в Билибино, ТЭС 198 МВт в Черском.

Проведенные в работе расчеты показали равноэкономичность рассмотренных вариантов (с учетом отсутствия в капвложениях в Варианте 7т затрат на необходимую инфраструктуру). Учитывая особенности энергосистемы (удаленные друг от друга узлы нагрузки, связанные протяженными ЛЭП) и суровые климатические условия региона, наличие собственной генерации в каждом узле нагрузки обеспечивает более надежное электроснабжение потребителей. Этим условиям удовлетворяет Вариант 1ат, предусматривающий сооружение ТЭЦ мощностью 24 МВт в Билибино, ТЭС мощностью 48 МВт в Черском и энергомота Магадан – Чукотка. Данный вариант рекомендуется к дальнейшей реализации.

Дополнительное обоснование строительства ТЭЦ в пос. Черский на углях Зырянского угольного разреза.

1. В части надежности обеспечения угольным топливом

Вопросы, связанные с перспективой обеспечения ежегодных поставок угля с Зырянского разреза на нужды планируемой к строительству новой угольной ТЭЦ в пос. Черский мощностью 48 МВт, в объеме 50 – 60 тыс. тонн, детально рассмотрены Правительством Республики Саха (Якутия) с участием руководства ЗУР, представителей РАО ЕС Востока, ЛОРПА:

1.1. В настоящее время ЗАО «ЗУР» осуществляет разработку участка «Надеждинский». Балансовые запасы угля на 01.01.2015 года составляют 42,51 млн. тонн.

В целом, разведанные и подтвержденные запасы Зырянского угольного месторождения для открытой добычи, составляют 127,40 млн. тонн и обеспечивают необходимый уровень добычи на срок свыше 100 лет.

Показатели качества, согласно ТУ:

- зольность рядового угля – не более 16,5 % (может быть снижена до 12-13%);
- массовая доля общей влаги в рабочем состоянии топлива – не более 8,0 %;
- массовая доля общей серы – не более 0,4 %;
- выход летучих веществ на сухое беззольное состояние топлива – 35,0 %;
- низшая теплота сгорания рабочего топлива – не менее 6110 ккал/кг (25,57 МДж/кг);
- высшая теплота сгорания – не менее 8300 ккал/кг (34,80 МДж/кг).

1.2. Для увеличения производственной мощности предприятия, на сегодняшний день

ЗАО «Зырянский угольный разрез» располагает следующим потенциалом:

- многолетний опыт разработки угольных месторождений в условиях Крайнего Севера;
- наличие высококвалифицированных технических специалистов и персонала;
- производственные базы в с. Угольное и п. Зырянка;
- действующую инфраструктуру по перевозкам, накоплению и длительному хранению угля на межнавигационных складах;
- возможность приема и расселения дополнительных трудовых ресурсов в существующем жилом фонде п. Угольное.

1.3. Реализация данного Проекта требует производить ежегодное накопление не снижаемого минимума по объемам угля, необходимого для устойчивой работы новой угольной ТЭЦ, учитывая сезонный завоз топлива. Угольная продукция производства ЗАО «ЗУР» имеет ряд очевидных качественных преимуществ, в том числе, способность к длительному хранению на угольных складах открытого типа без риска самовозгорания, что подтверждается успешным применением в качестве базового топлива на Чаунской ТЭЦ (п. Певек) в течение многих десятков лет.

1.4. ТЭЦ будет расположена в Арктическом регионе, надежность работы должна быть высокая:

- даже в случае возникновения любой, самой масштабной чрезвычайной ситуации, надежность топливообеспечения будет обеспечена (в случае аномального мелководья реки Зырянка – регулирование уровня воды за счет перепусков Колымской ГЭС, возможны альтернативные поставки с шахты Джебарики-Хая, или – угольных предприятий южной Якутии). Для проведения погрузочно-перевозочных работ необходимы относительно небольшие затраты по реконструкции и расширению мощностей порта в пос. Зырянка и порта «Зеленый МСыс» в пос. Черский.

2. Относительно высокие мультипликаторы (с учетом экстремальных условий Арктики) реализации проекта строительства ТЭЦ в рамках общей комплексной Программы, предусматривающей не только создание в пос. Черский комфортных условий для работников ТЭЦ и синхронное увеличение производственной мощности Зырянского угольного разреза, но и комплексное использование всей необходимой транспортной и энергетической инфраструктуры:

- Долгосрочный контракт на поставку угля по согласованной формуле цены, даст возможность ЗАО «ЗУР» поэтапно произвести модернизацию и обновление парка техники, обеспечить значительное увеличение произ-

водственной мощности Зырянского угольного разреза за счет применения современного высокопроизводительного горного и горно-транспортного оборудования.

- Согласованные долгосрочные договорные обязательства по добыче угля и потреблению угольной продукции на ТЭЦ в п. Черский, также позволят всем компаниям производственно-технологической цепочки своевременно подготовить необходимое развитие инфраструктуры параллельно со строительством и вводом в эксплуатацию новой угольной ТЭЦ в пос. Черский.

- возможность использования создаваемой инфраструктуры (транспортной, портовой, энергетической, социальной) в ходе реализации мероприятий по возобновлению деятельности СМП, а также в рамках формируемой Арктической группы войск.

3. Всесторонний анализ преимуществ размещения ТЭЦ мощностью 48 мВт в пос. Черский на базе углей Зырянского угольного бассейна, подтверждает практически безальтернативность данного варианта.

Характеристика углей Зырянского угольного бассейна

В Зырянском бассейне продуктивные нижнемеловые отложения выполняют пять отдельных наложенных впадин, объединенных в 4 угленосных района: Зыряно-Силяпский, Мятисский, Индигиро-Селенняхский и Момский. В целом угленосные отложения характеризуются пологим залеганием, однако на участках, примыкающих к разломам, углы падения крыльев впадин достигают 30-50° (реже 70-80°). Довольно широкое распространение в бассейне получили разрывные нарушения (сбросы, взбросы и надвиги) с различной амплитудой смещения. Продуктивные отложения включают до 6 пластов с коксующимися углями средней мощности (1,3-3,5 м) и мощных (3,5-15,0 м).

Угли пластов характеризуются высоким качеством: мало- и среднезольные ($A_d = 11-16\%$), малосернистые ($S_{dt} = 0,2-0,5\%$), толщина пластического слоя – 9-28 мм. Согласно ГОСТ 25543-88 угли отнесены к маркам Ж, КЖ и К. В наиболее изученном Зыряно-Силяпском районе подсчитаны запасы и оценены прогнозные ресурсы коксующихся углей (преимущественно марки КЖ), в слабоизученном Момском – только прогнозные ресурсы (марка КЖ). Добыча коксующихся углей в бассейне периодически и в разных объемах (140-340 тыс. т в год) осуществлялась на месторождениях Эрозионном, Буоркемюссом и Сибик 2. Общие прогнозные ресурсы бассейна оцениваются в 2,6 млрд т. Прогнозные ресурсы угля до глубины 1800 м – (30-50 млрд тн. согласно Общесоюзному подсчету запасов в 1979г.)

Геологическое изучение и освоение бассейна сдерживается его расположением в труднодоступном неосвоенном районе, удаленностью от массового потребителя и отсутствием стабильного транспортного сообщения.

Исходя из этих позиций среди необходимых энергетических объектов в первую очередь следует обратить внимание на:

Завершение строительства и пуск в эксплуатацию Зырянской ТЭЦ;

Строительство ЛЭП Зырянка-Угольное (60 км);

Строительство угольной ТЭЦ в Черском на 48 мВт;

Перевод на угольное топливо котельных ЖКХ колымских районов Республики Саха (Якутия)

На Бизнес-саммите Ассоциации торгово-промышленных палат северных (приполярных) территорий и зон Арктики были приняты следующие решения:

- Рассматривать дальнейшее освоение Зырянского угольного бассейна Республики Саха (Якутия) и развитие необходимой транспортной и портовой инфраструктуры как перспективное направление, способствующее активизации перевозок по Северному морскому пути и освоению Арктических территорий, созданию сырьевого потенциала по гарантированному обеспечению угольным топливом и коксовым концентратом с обсуждением вопросов взаимного сотрудничества и потребности регионов.

Целевой стратегической задачей Зырянского угольного разреза является решение в современных условиях вопроса по расширению рынка сбыта товарной продукции.

Для этого целесообразно:

Увеличить на основе долгосрочных контрактов поставки каменного угля АО «Зырянский угольный разрез» потребителям Республики Саха (Якутия), Магаданской обл, Чукотского АО, в другие Северные регионы России и на экспорт в страны Европы и АТР;

Создать благоприятные транспортные условия для увеличения объемов перевозок каменного угля Зырянского угольного разреза по р. Колыма, с выходом на Северный морской путь (реконструкция морского порта «Зеленый Мыс», поддержание внутренних водных путей в требуемых габаритах, дноуглубительные работы на базе реки Колыма);

Организовать производство по переработке рядового угля с целью получения высококачественных угольных концентратов марки «Ж», «КЖ».

Кроме того, заслуживает внимания возможный социально-экономический эффект при реализации объекта мини-ТЭЦ в Зырянке:

1. Оптимизация источников тепловой и электрической энергии, и как следствие снижение затрат по производству электрической и тепловой энергии, что отразится на снижении стоимости предоставляемых услуг потребителям.

2. Повышение надежности электроснабжения и теплоснабжения предприятий и населения. Строительство мини-ТЭЦ на угле позволит обеспечивать надежное тепло- и электроснабжение поселка в круглосуточном режиме с числом часов работы 8000 часов в год.

3. Повышение качества предоставляемых услуг за счет модернизации инженерной инфраструктуры, в том числе сетей теплоснабжения, водоснабжения и горячего водоснабжения.

4. Снижение себестоимости добычи угля в пос. Угольный, повышение конкурентоспособности и расширение производства Зырянского угольного разреза.

5. При реализации второй очереди строительства в полном объеме население пос. Зырянка получает расширенный полигон твердых бытовых отходов.

6. Увеличение полезного отпуска за счет подключения дополнительных потребителей и выхода станции на проектную мощность.

7. Увеличение налоговых поступлений в республиканский и муниципальный бюджеты за счет эксплуатации мини-ТЭЦ.

8. Создание новых рабочих мест на величину численности персонала станции.

9. Улучшение экологической обстановки за счет уменьшения количества источников генерации и технологии и другие.

О надежности и перспективах поставок Зырянских углей на СМП с перевалкой в морском порту «Зеленый Мыс» пос. Черский.

1. В части надежности обеспечения угольным топливом

Перспективы обеспечения ежегодных поставок угля Зырянского угольного разреза с перевалкой в пос. Черский, в объеме 500 – 600 тыс. тонн, детально рассмотрены Правительством Республики Саха (Якутия) с участием руководства ЗУР, представителей ЛОРПа и КСК:

1.1. В настоящее время ЗАО «Зырянский Угольный Разрез» осуществляет разработку участка «Надеждинский». Балансовые запасы угля на 01.01.2016 года составляют 42,51 млн. тонн.

В целом, разведанные и подтвержденные запасы Зырянского угольного месторождения для открытой добычи, составляют 127,40 млн. тонн и обеспечивают необходимый уровень добычи на срок свыше 100 лет.

«Зырянский угольный разрез» располагает следующим потенциалом:

- многолетний опыт разработки угольных месторождений в условиях Крайнего Севера;
- наличие высококвалифицированных технических специалистов и персонала;
- производственные базы в с. Угольное и п. Зырянка;
- действующая инфраструктура для перевозки, накопления и длительного хранения угля на межнавигационных складах;
- возможность приема и расселения дополнительных трудовых ресурсов в существующем жилом фонде п. Угольное.

1.3. Реализация данного Проекта потребует производить ежегодное накопление неснижаемого минимума остатков угля, необходимого для устойчивой работы морского порта «Зеленый Мыс», учитывая сезонный завоз топлива. Уголь Зырянского угольного разреза может храниться длительное время на открытых складах без риска самовозгорания, что подтверждается практическим опытом в течение многих десятков лет.

1.4. Для проведения погрузочно-разгрузочных работ необходимы относительно небольшие затраты по реконструкции и расширению мощностей порта в пос. Зырянка и порта «Зеленый Мыс» в пос. Черский.

1.5. Необходимо для проводки морских судов в порт «Зеленый Мыс» возобновить ежегодную работу мощного земснаряда на баре реки Колыма для обеспечения гарантированных глубин

2. Реализация проекта в рамках общей комплексной Программы развития Арктической Зоны Российской Федерации, обеспечит высокие мультипликаторы. Учитывая созданную в советское время базовую инфраструктуру, потребуются относительно небольшие затраты (с учетом экстремальных условий Арктики) для создания в пос. Черский комфортных условий для работников порта и речников, а также для синхронного увеличения производственной мощности Зырянского угольного разреза, другой необходимой транспортной и энергетической инфраструктуры:

- Долгосрочные контракты на поставку угля по согласованной формуле цены, дадут возможность ЗАО «ЗУР» поэтапно произвести модернизацию и обновление парка техники, обеспечить значительное увеличение производственной мощности Зырянского угольного разреза за счет применения современного высокопроизводительного горного и горнотранспортного оборудования.

- Согласованные долгосрочные договорные обязательства по добыче и поставкам зырянского угля, позволят всем компаниям производственно-технологической цепочки своевременно подготовить необходимое раз-

витие инфраструктуры параллельно с реконструкцией морского порта в пос. Черский.

3. Создаваемая инфраструктура (транспортная, портовая, энергетическая, социальная) не только даст возможность выхода угольной продукции на внешние рынки в связи с возобновлением деятельности СМП, но и может быть задействована в рамках мобилизационных мероприятий сформированной Арктической группы войск.

4. Транспортная схема доставки угля с Зырянского разреза до пос. Черский работает в штатном режиме в течении многих десятилетий.

В этой связи, при условии увеличения объема поставок угля по данному транспортному коридору, необходимо увеличить транспортные возможности судоходных компаний региона и привести в соответствие с требованиями параметры внутренних водных путей реки Колымы, а также провести всесторонний анализ перспектив развития морского порта «Зеленый Мыс» в пос. Черский для обеспечения поставок углей Зырянского угольного бассейна.

Итак, согласно Технико-экономическому обоснованию проекта обеспечения надежного функционирования изолированных энергосистем Дальнего Востока с возможностью объединения энергосистемы Магаданской области и Чаун-Билибинского энергоузла признаны наиболее эффективными следующие варианты развития энергосистемы:

- Вариант 1а – ТЭС в Черском (48 МВт), угольная котельная и ДЭС в Билибино и энергомот на переменном токе;
- Вариант 1ат – ТЭЦ в Билибино (36/24 МВт), ТЭС в Черском (48 МВт) и энергомот на переменном токе;
- Вариант 7т – ТЭЦ в Билибино (36/24 МВт) и ТЭС в Черском (198 МВт) при раздельной работе.

Все варианты реализации предусматривают строительство ТЭС от 48 МВт до 198 МВ в пос. Черском. Резерв мощности Зырянского угольного разреза и имеющиеся запасы угля Зырянского месторождения позволяют обеспечить надежные поставки угля в требуемых объемах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегии социально-экономического развития Республики Саха (Якутия) до 2030 года с определением основных направлений до 2050 года.
2. Технико-экономическое обоснование проекта обеспечения надежного функционирования изолированных энергосистем Дальнего Востока с возможностью объединения энергосистемы Магаданской области и Чаун-Билибинского энергоузла. ОАО «РАО ЭС Востока», 2015.
3. Котилко В. В. Мониторинг бюджетных расходов субъектов России: центр, регионы, кластеры. М. : Издательские решения, 2017. 216 с.
4. Котилко В.В. Согласование сценарных условий развития регионов со сценариями социально-экономического развития РФ: методы согласования сценариев и прогнозов. М. : Издательские решения, 2017. 178 с.
5. Котилко В.В. Строительный комплекс Арктики: опыт Югры. М. : . Издательские решения, 2017. С. 146.
6. Котилко В.В. Строительный потенциал Югры: обзор цифровой экономики. Palmarium Academic Publishing, 2017. С. 101.
7. Котилко В.В. Проблемы строительства в районах Севера // Государственный Советник. 2016. № 3. С. 17-25.
8. Смоленцев Д.О. Развитие энергетики Арктики: проблемы и возможности малой генерации // Арктика: экология и экономика. 2012. №3 (7).
9. Энергия Арктики / М.О. Моргунова, А.Я. Цуневский / под науч. ред. В.В. Бушуева. М.: ИЦ «Энергия», 2012. 84 с.

REFERNCES

1. Strategies of socio-economic development of the Republic of Sakha (Yakutia) until 2030 with the definition of the main areas until 2050.
2. Feasibility study of the project to ensure reliable operation of isolated power systems of the Far East with the possibility of uniting the power system of the Magadan Region and the Chaun-Bilibino energy center. JSC "RAO ES of the East", 2015.
3. Kotilko V. V. Monitoring of budget expenditures of the subjects of Russia: the center, regions, clusters. Moscow, Publishing solutions, 2017. 216 p.
4. Kotilko V.V. Harmonization of scenario conditions for the development of regions with scenarios of socio-economic development of the Russian Federation: methods for agreeing scenarios and forecasts. Moscow, Publishing solutions, 2017. 178 p.
5. Kotilko V.V. The construction complex of the Arctic: the experience of Ugra. Moscow, Publishing solutions, 2017. P. 146.
6. Kotilko V.V. The building potential of Ugra: an overview of the digital economy. Palmarium Academic Publishing, 2017. P. 101.
7. Kotilko V.V. Problems of construction in the regions of the North // State Counsellor. 2016. no 3. P. 17-25.
8. Smolentsev D.O. Development of the Arctic Energy Sector: Problems and Opportunities for Small-scale Generation // The Arctic: Ecology and the Economy. 2012. no. 3 (7).
9. Arctic Energy / M.O. Morgunova, A.Ya. Tsunevsky / under the scientific. Ed. V.V. Bushueva. Moscow, Information Center "Energia", 2012. 84 p.

Информация об авторе:

Котилко Валерий Валентинович
(Россия, Москва)

Доктор экономических наук, главный научный сотрудник. Совет по изучению производительных сил (СОПС) Минэкономразвития России и РАН
E-mail:kotilko@yandex.ru

Information about the author:

Kotilko Valerii Valentinovich
(Russia, Moscow)

Doctor of Economic Sciences, Chief researcher
The Council for study of productive forces (SOPS),
Ministry of Economic Development of Russia and RAS
E-mail:kotilko@yandex.ru