

УДК 332.02

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА ДЛЯ СОЗДАНИЯ И РАЗВИТИЯ КЛАСТЕРА ЭНЕРГОЕМКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

^{1,2}Рожнов И.П., ¹Аврамчикова Н.Т., ¹Лукьянова А.А., ¹Агалакова А.В.

¹ФГБОУ ВО «Сибирский государственный университет науки и технологий
имени академика М.Ф. Решетнева», Красноярск;

²ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, e-mail: ris2005@mail.ru

Проведен анализ условий и рисков поставки конструкций и материалов для строительства Нижнебогучанской гидроэлектростанции (ГЭС) в Богучанском промышленном районе на р. Ангаре. Рассмотрено производство конструкций и материалов для строительства ГЭС на территории Красноярского края. Определено влияние на эффективность деятельности энергоемких предприятий, входящих в гидроэнергетический кластер Нижнебогучанского гидроузла Богучанского промышленного района, основных ресурсных составляющих, определяющих перспективы развития транспортной инфраструктуры. Рассмотрено текущее состояние и перспективы развития транспортного комплекса Богучанского промышленного района применительно к строительству Нижнебогучанского гидроузла. Выделен ряд основных отраслей экономики, необходимых для организации строительства и дальнейшей эксплуатации новой ГЭС на р. Ангаре. Предложено для сокращения расходов на подсобно-вспомогательные предприятия по возведению Нижнебогучанского гидроузла выполнить организацию промышленных площадок по принципу индустриального технопарка, что создаст дополнительный социально-экономический эффект. Сделан вывод о том, что производство конструкций и материалов для обеспечения деятельности Нижнебогучанской ГЭС на территории Красноярского края, позволит сэкономить значительные средства на транспорте и обеспечит генерирование системных эффектов для развития других отраслей экономики региона.

Ключевые слова: ресурсный потенциал региона, Нижнебогучанский гидроузел, Богучанский промышленный район, гидроэнергетический кластер, технологическая цепочка, системный эффект

USE OF THE REGION'S RESOURCE POTENTIAL TO CREATE AND DEVELOP A CLUSTER OF ENERGY-INTENSIVE ENTERPRISES IN EASTERN SIBERIA

^{1,2}Rozhnov I.P., ¹Avramchikova N.T., ¹Lukyanova A.A., ¹Agalakova A.V.

¹Reshetnev Siberian State University of Science and Technology, Krasnoyarsk;

²Siberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: ris2005@mail.ru

The analysis of conditions and risks of supplying structures and materials for the construction of Nizhneboguchanskaya hydropower plant (HPP) in Boguchansky industrial area on the Angara River. Considered the production of structures and materials for the construction of HPP in the Krasnoyarsk region. Determined the impact on the efficiency of power-intensive enterprises included in the hydropower cluster Nizhneboguchansky hydropower plant Boguchansky industrial area of the main resource components that determine the prospects of transport infrastructure development. The current state and prospects of development of the transport complex of Boguchansky Industrial District in relation to the construction of the Nizhneboguchansky hydroscheme have been considered. A number of main sectors of economy required for the organization of construction and further operation of the new HPP on the Angara River have been singled out. It is proposed to reduce the costs of auxiliary enterprises for the construction of the Nizhneboguchansky hydroscheme by organizing industrial sites on the principle of industrial technopark, which will create an additional socio-economic effect. It is concluded that the production of structures and materials to ensure the operation of Nizhneboguchanskaya HPP in the Krasnoyarsk region, will save significant money on the transport component and ensure the generation of system effects for the development of other sectors of the regional economy.

Keywords: resource potential of the region, Nizhneboguchansky hydroelectric complex, Boguchansky industrial district, hydropower cluster, technological chain, system effect

На современном этапе развития для экономики России и особенно ее восточных регионов использование ресурсного потенциала для конкурентоспособности и эффективной деятельности энергоемких предприятий, развивающихся по кластерному типу и территориально отдаленных от основных поставщиков материальных ресурсов, огромное значение имеет уровень производственных затрат, поставляемых с «материковой» части страны. На сегодняшний

день уровень логистических затрат, связанный с обеспечением предприятия необходимыми сырьем и материалами, в ВВП России составляет порядка 19% (на отдаленных и труднодоступных территориях РФ этот показатель еще выше), что больше среднего мирового значения – менее 12% (в США – 8,5%, Японии – 8,5%, Германии – 8,8%, Индии – 13%, Бразилии – 11%).

Основными факторами, влияющими на связанность промышленных зон страны,

в России эксперты считают неэффективность транспортно-логистического комплекса государства, в частности из-за больших расстояний, а также недостаточное использование передовых технологий в деятельности вспомогательных производств предприятий и организации поточных процессов компаний.

Создание технологической цепочки, как одной из важнейших задач при организации производства, является актуальным на всех уровнях и этапах производственного процесса. Влияние на эффективность всего производства оказывает взаимное географическое расположение производственных объектов, составляющих технологическую цепочку [1, 2].

Цель исследования заключается в определении влияния на эффективность деятельности энергоемких предприятий, входящих в гидроэнергетический кластер Нижнебогучанского гидроузла Богучанского промышленного района основных ресурсных составляющих, определяющих перспективы развития транспортной инфраструктуры Богучанского промышленного узла в Нижнем Приангарье.

Создавая новую технологическую цепочку, в том числе в сфере энергообеспечения, нужно проанализировать информацию о различных производствах, расположенных на заданной территории, об объектах производства, как входящих в существующую технологическую цепочку, так и тех, которые могут быть включены

в эту цепочку, а также об осуществляемых ими технологических процессах [1, 3]. Основная цель развития Богучанского промышленного района (и всего Нижнего Приангарья) – «использование ресурсного потенциала региона для создания и развития кластера энергоемких предприятий с высокими стадиями предела в Восточной Сибири, способного внести заметный вклад в рост и диверсификацию экономики Красноярского края и России в целом. Создание новых генерирующих мощностей, освоение крупных месторождений углеводородного сырья формирует базу для строительства энергоемких многофункциональных промышленных комплексов высоких уровней глубины переработки и стратегически направлено на обеспечение энергетической и экономической безопасности Российской Федерации на длительный период» [4].

Основываясь на условиях выбора территории для строительства ГЭС, характеризующих текущее состояние экономики, энергетики и социально-демографическую ситуацию в регионе, а также экономическое обоснование проекта, программы развития регионов и программы развития энергетики регионов, следует сделать вывод о необходимости нового гидроэнергетического объекта в Ангаро-Енисейском гидроэнергетическом каскаде, а конкретно Нижнебогучанской ГЭС [5, 6]. Схема размещения объектов транспортной инфраструктуры представлена на рис. 1.

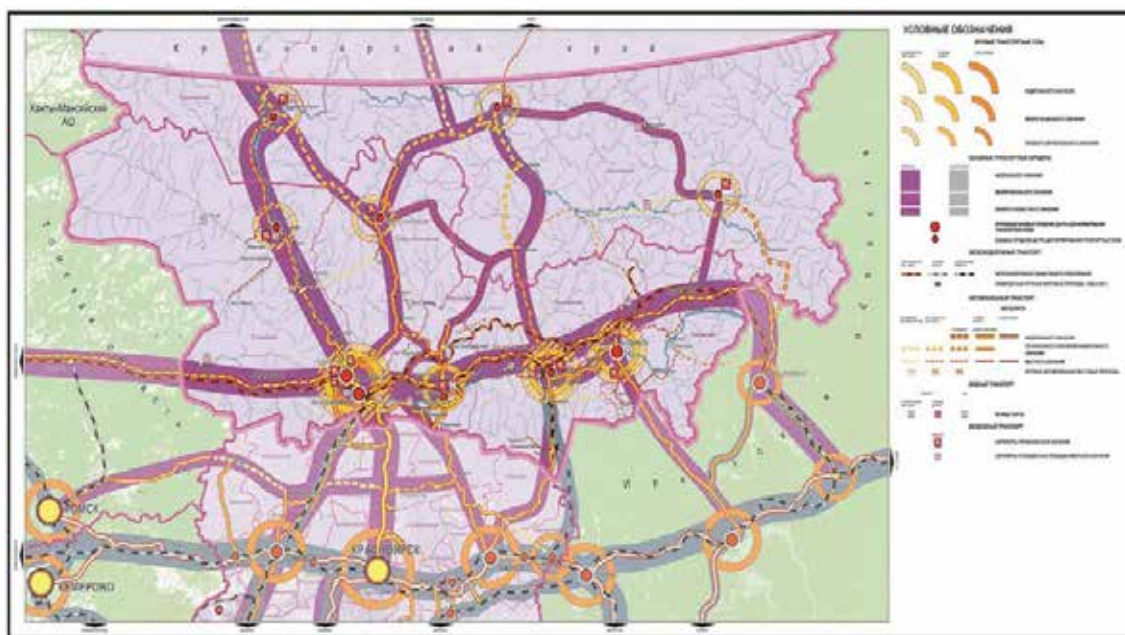


Рис. 1. Схема размещения объектов транспорта и путей сообщения Нижнего Приангарья [4]

В настоящем исследовании рассматривается задача опережающего обеспечения электроэнергией Нижнебогучанской ГЭС территорий нового индустриального освоения, обеспечение надежности системы энергоснабжения путем строительства генерирующих мощностей с обеспечением объемов выработки электрической энергии, развитие магистральных и распределительных электросетевых объектов в соответствии с прогнозируемым ростом электропотребления, а также повышение надежности и безопасности функционирования топливно-энергетической инфраструктуры края.

Проект строительства Нижнебогучанской ГЭС в районе Нижнего Приангарья на инновационных технических и технологических подходах является системным проектом нового поколения – интеллектуальной энергетической системы с активно-адаптивной сетью, с концептуально инновационной архитектурой, создающий мощную региональную техническую, технологическую и научно-образовательную базу отрасли [7].

По мере развития Богучанского промышленного узла будут развиваться экономические отношения от централизованных связей (сложившихся в вертикально-ориентированной отраслевой технологической структуре РУСАЛа) к сетевым, кластерно-ориентированным и пространственным. Строительство Нижнебогучанской ГЭС создает благоприятные условия и для развития транспортной инфраструктуры региона [8].

Развитие промышленного узла подразумевает формирование мультимодального транспортно-логистического узла с развитием сети транспортно-логистических комплексов, специализирующихся на накоплении грузов и их перевалке с автомобильного и трубопроводного транспорта на железнодорожный [4, 9].

Материалы и методы исследования

Методологическую базу исследования составили концептуальные положения теории проектного управления и стратегического планирования, а также исследования в сфере государственного регулирования размещения энергоемких производств и их производственной инфраструктуры в отдаленных и труднодоступных регионах.

Как уже отмечалось, Богучанский район – транспортный узел и центр промышленной переработки природных ресурсов Нижнего Приангарья, расположенный в отдаленном и труднодоступном районе [9]. В связи с этим условия и риски поставки кон-

струкций и материалов для строительства ГЭС в Богучанском районе значительны.

В районе функционируют все виды транспорта, что позволяет обеспечить различные способы транспортировки грузов из краевого центра до Богучанского промышленного узла в Нижнем Приангарье, но, конечно с ограничениями для нестандартных и негабаритных грузов.

Вместе с тем транспортный комплекс всего Нижнего Приангарья и Богучанского района в частности характеризуется низким уровнем развития. Полное отсутствие внутрирайонных железных дорог и незначительная протяженность автомобильных дорог круглогодичного действия вынуждают осуществлять перевозки грузов по малым рекам в период весеннего паводка, автотранспортом по зимникам либо авиацией.

Ввиду неспособности аэропортов поселков Богучаны и Кодинск принимать грузовые самолёты даже после реконструкции, обеспечивать необходимыми материалами строительство Нижнебогучанской ГЭС на авиационных поставках грузов невозможно. Авиасообщением возможна только перевозка персонала и рабочих (вахтовиков) для строительства ГЭС.

Необходимо отметить, что формирование новой конфигурации транспортной сети, отвечающей задачам развития экономики; определяется, прежде всего, развитием наземных дорог – железнодорожного и автомобильного транспорта [10].

Однако доставка грузов, транспортировка которых невозможна по железной дороге (например, турбины), будет осуществляться водным транспортом, для чего необходимо строительство причальных сооружений в соответствии с планируемым местом строительства Нижнебогучанской ГЭС. Причальные сооружения в настоящее время в Богучанском районе отсутствуют.

Планируемое место строительства Нижнебогучанской ГЭС показано на рис. 2.

Строительство Нижнебогучанской ГЭС в районе Нижнего Приангарья будет осуществляться на привозных материалах и оборудовании, поступающих к месту строительства из регионов России по железной дороге до станции Ярки, а далее по автомобильной дороге протяженностью 60 км до района строительства. В связи с этим, для реализации данной схемы, железнодорожная ветка и станция Ярки, включая пристанционную инфраструктуру (пути разгрузки, склады и пр.), к началу строительства ГЭС должны быть достроены и сданы в эксплуатацию.



Рис. 2. Карта строительства Нижнебогучанской ГЭС в Богучанском районе [11]

Расстояние по железной дороге Красноярск–Карабула составляет 610 км. В среднем перевозка одной тонны груза усредненно габаритного объема по Сибири составляет 45–65 тыс. руб. (от 500 до 1500 км). Увеличение расстояния на 500–1000 км добавит 14–25 тыс. руб. стоимости доставки за тонну. Но направление на Карабулу – это будет индивидуальный тариф.

Если материалы для Нижнебогучанской ГЭС производятся не в Красноярском крае, а доставляются, например, из Новосибирска, то даже при минимальном тарифе на грузоперевозки до Красноярска, например планируемых для строительства 11,2 тыс. т металлоконструкций дадут только дополнительных транспортных затрат в размере более полумиллиарда рублей. Арматуры планируется поставить почти 68 тыс. т. Поэтому производство конструкций и материалов на территории Красноярского края сэкономит значительные средства только на транспортной составляющей, не говоря уже о мультипликативном эффекте для развития промышленности всей территории края.

Строительство крупных промышленных объектов, таких как Богучанская ГЭС, Богучанский алюминиевый завод, велось вахтовым методом, с привлечением кадров как Красноярского края, так и всей Российской Федерации. При этом строительство данных промышленных объектов в достаточной степени обеспечивается как местными строительными материалами, так и ма-

териалами, доставляемыми с ближайших баз стройиндустрии [11].

Результаты исследования и их обсуждение

На эффективность производства предприятий зоны нового освоения влияет создание технологических цепочек, а также взаимное географическое расположение производственных объектов, составляющих технологическую цепочку и удалённость предприятий, расположенных в районах Нижнего Приангарья Красноярского края от Нижнебогучанской ГЭС, которые можно разделить на две категории:

- первая категория – близкорасположенные – Богучанский район, Кежемский район;
- вторая категория – отдалённо расположенные – Пировский район, Казачинский район, г. Лесосибирск, Енисейский район (г. Енисейск), Мотыгинский район, Северо-Енисейский район [4].

Эти предприятия имеют наибольшие перспективы развития в своих районах и обеспечивают их комплексное развитие. Основным видом деятельности является: «Строительство жилых и нежилых зданий». Юридические лица также зарегистрированы в таких видах деятельности ОКВЭД, как «Производство штукатурных работ», «Работы столярные и плотничные», «Работы по установке строительных лесов и подмостей», «Работы по монтажу стальных строительных конструкций», «Произ-

водство прочих отделочных и завершающих работ» и т.д.

Таким образом, целесообразно выполнять организацию промышленных площадок по принципу индустриального технопарка, который представляет собой научно-технический комплекс предприятий, созданный для формирования благоприятной среды развития собственного производства на подготовленной площадке с подведёнными коммуникациями, что создаст дополнительный социально-экономический эффект для локальной территории и для региона в целом [12].

Анализ имеющейся информации, связанной со строительством Нижнебогучанской ГЭС, позволяет выделить ряд основных отраслей экономики, необходимых для организации строительства и дальнейшей эксплуатации новой ГЭС на р. Ангаре.

Среди них можно выделить следующие отрасли экономики [13, 14].

Строительная отрасль. Основные виды работ при строительстве Нижнебогучанской ГЭС: земельно-скальные; бетонные; монтажные работы.

Практика строительства ГЭС в Сибири и на Дальнем Востоке показала, что железобетон и конструкции из него производились на месте строительства ГЭС. Для этого строился бетонный завод. Цемент и арматура для железобетона завозились из других территорий (Красноярск, Кузбасс, Урал и др.). Песок и щебень добывались на месте строительства ГЭС.

Металлоконструкции, необходимые для строительства зданий и помещений ГЭС. Металлопрокатная продукция, необходимая для изготовления металлоконструкций, представлена следующими видами: сортовой прокат; фасонный прокат; листовой прокат и ряд других. При строительстве ГЭС в Сибири и на Дальнем Востоке металлопрокатная продукция, как правило, завозилась со специализированных заводов Кузбасса, Урала и с других мест. Поэтому при строительстве Нижнебогучанской ГЭС весь необходимый для производства металлоконструкций сортовой металл потребуются завозить со специализированных заводов Кузбасса, Урала и с ряда других мест. Производство самих металлоконструкций необходимо организовывать рядом с Нижнебогучанской ГЭС.

Строительные материалы. При строительстве Нижнебогучанской ГЭС потребуются следующие строительные материалы: древесина (пиломатериалы); строительные растворы; лакокрасочные материалы; природные камни и т.д. Пиломатериалы и строительные растворы производятся

на месте рядом с Нижнебогучанской ГЭС. Остальные строительные материалы следует изготавливать в Красноярске (лакокрасочные изделия и др.) или завозить из других регионов.

Электротехническое, гидросиловое и отопительно-вентиляционное оборудование на территории Красноярского края не производится. Его необходимо будет в полном объеме завозить из Европейской части РФ, Урала или импортировать из-за рубежа со специализированных заводов.

Подсобно-вспомогательные предприятия для ведения всего комплекса работ по возведению Нижнебогучанского гидроузла будут состоять из предприятий строительной и монтажной баз, расположенных на левом и правом берегах р. Ангары. Строительные базы должны располагаться в непосредственной близости от основных сооружений [11].

С целью сокращения расходов на подсобно-вспомогательные предприятия по возведению Нижнебогучанского гидроузла предлагается организацию производства на промышленных площадках выполнять по принципу индустриального технопарка. Администрация Богучанского района (возможно, совместно с правительством края) обустроит территории, обеспечивает подвод электроэнергии, водоснабжение, водоотведение, противопожарные мероприятия и др. Затем данные площадки передаются подрядным строительным организациям для организации выполнения строительно-монтажных работ на условиях аренды. По окончании строительства гидроузла предполагается, что многие организации продолжат свою хозяйственную деятельность в данной промышленной зоне, что создаст дополнительные условия для развития экономики района.

Заключение

Анализ влияния на эффективность деятельности энергоемких предприятий обеспеченности производства основными ресурсными составляющими свидетельствует о том, что при строительстве конкретной гидроэлектростанции качество прогноза уровня финансовых затрат и обеспеченности материально-техническими ресурсами определяется ограниченным набором стандартных инженерных решений. Оптимизировать технические решения при строительстве ГЭС можно следующим образом:

– для исключения рисков роста стоимости (например, в связи с колебанием курса валют) заключать долгосрочные договоры на поставку оборудования;

– обеспечивать максимальное сокращение сроков выполнения работ при эффективном использовании материально-технических ресурсов, позволяющих оптимизировать организационно-технологические решения производства строительного-монтажных работ за счет их реализации с учетом местных условий;

– во избежание простоя в строительномонтажных работах, а также несения затрат на складирование оборудования и материалов необходимо разработать четкий график поставки оборудования, отвечающий потребностям строительного-монтажных работ.

Производство конструкций и материалов для обеспечения деятельности Нижнебогучанской ГЭС на территории Красноярского края позволит сэкономить значительные средства на транспортной составляющей и обеспечит генерирование системных эффектов для развития других отраслей экономики региона.

Создание индустриального технопарка взамен временных сооружений строительного периода, как базы для обеспечения строительства и развития производственных мощностей района, обеспечит получение социально-экономического эффекта как Богучанскому промышленному району, так и всему Нижнему Приангарью.

Список литературы

1. Шиянов Б.А. Теоретические основы управления территориальными неравновесными экономическими системами на базе моделей оптимизации конкурентных взаимодействий: дис. ... докт. техн. наук. Воронеж, 2017. 312 с.
2. Рожнов И.П. О региональном аспекте в социально-экономическом районировании страны // Стабилизация экономического развития Российской Федерации: сб. материалов IV Международной научно-практической конференции (Пенза, 01–31 октября 2005 г.). Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2005. С. 240–243.
3. Репин В.В., Елиферов В.Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов. М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013. 544 с.
4. Схема территориального планирования промышленного района Нижнее Приангарье. Том IV Положения о территориальном планировании. СПб., 2008. 94 с.
5. Иванов Т.С., Баденко Н.В., Олешко В.А. Геоинформационные методы поиска перспективных створов для строительства ГЭС // Инженерно-строительный журнал. 2013. № 4 (39). С. 70–82.
6. На Ангаре построят еще одну – Нижнебогучанскую – ГЭС. 10.01.2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://dela.ru/news/271651> (дата обращения: 30.05.2022).
7. НБГЭС. Инновационный сценарий реализации проекта. 2018 (февраль). 19 с.
8. Каголкин А.А. Логистическая оптимизация потоковых процессов в электроэнергетическом комплексе региона: на примере ЮФО: дис. ... канд. экон. наук. Ростов-на-Дону, 2013. 158 с.
9. Стратегия социально-экономического развития муниципального образования Богучанский район до 2030 года. 2017 [Электронный ресурс]. URL: http://boguchansky-raion.ru/inova_block_documentset/document/179168/ (дата обращения: 30.05.2022).
10. Приказ министерства транспорта Красноярского края от 09.01.2018 № 6/2-Н «Об утверждении транспортной стратегии Красноярского края до 2030 года» [Электронный ресурс]. URL: <http://www.krskstate.ru/docs/0/doc/46634> (дата обращения: 30.05.2022).
11. НБГЭС. Декларация о намерениях инвестирования в строительство. 2020 (июнь). 97 с.
12. Аврамчикова Н.Т., Рожнов И.П. Территории опережающего социально-экономического развития ЗАТО атомной отрасли: финансовые аспекты управления. М.: ИНФРА-М, 2021. 170 с.
13. Инвестиционный паспорт Красноярского края 2020 (русско-английский) [Электронный ресурс]. URL: <http://www.econ.krskstate.ru/investpol/investpassport> (дата обращения: 30.05.2022).
14. Аврамчикова Н.Т., Волков Д.О., Рожнов И.П. Проблемы государственной поддержки инновационного развития предприятий машиностроительного комплекса в ресурсно-ориентированном регионе (на примере Красноярского края) // Фундаментальные исследования. 2019. № 12–1. С. 9–13.