

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ И ОРГАНИЗАЦИИ
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ И
СОЦИОЛОГИИ

Сборник статей по материалам XV Осенней конференции
молодых ученых в новосибирском Академгородке

Под редакцией
канд. экон. наук О. В. Тарасовой, Н. О. Фурсенко

Новосибирск
2019

УДК: 338.23

ГОРБАЧЕВА Н. В.
ИЭОПП СО РАН, Новосибирск

**ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ В ТРАДИЦИОННОЙ И
ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ В УСЛОВИЯХ
НОВОЙ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ¹**

Электроэнергетика ценится не только за производство электроэнергии, но и за способность создавать рабочие места высокого уровня. Традиционные и возобновляемые источники энергии отличаются по количественным и качественным характеристикам использования рабочей силы. Текущие особенности дополняются потенциальными эффектами от развертывания двух новых трендов – Новой индустриальной революции и цифровизации энергетики. Сибирь представляет интересный социо-экономический контекст для сравнения двух типов энергии, так как мегарегион богат углеводородами, которые обеспечивают львиную долю выработки электроэнергии, и обладает высоким потенциалом солнечной и ветровой энергией. Анализ выгод и издержек использования трудовых ресурсов в энергетике Сибири выявил важные эффекты, которые требуют дополнительного измерения и экономической оценки – высокое неравенство в оплате труда, социальные издержки увольнения, низкий уровень расходов на переобучение, высокая теневая стоимость высококвалифицированных работников в энергетике.

Ключевые слова: электроэнергетика, углеводороды, возобновляемая энергетика, Новая индустриальная революция, цифровизация, рабочая сила, технологическая безработица, издержки увольнения, зарплатное неравенство, теневая стоимость труда.

GORBACHEVA N. V.

IEIE SB RAS, Novosibirsk

**LABOUR FORCE FOR CONVENTIONAL AND RENEWABLE
ENERGY IN THE FRAME OF NEW INDUSTRIAL REVOLUTION**

Power sector generates not only electricity, but also additional jobs with qualified skills. Conventional and renewable sources of energy differ on

¹ Работа выполнена в рамках проект XI.170.1.2. (№ АААА-А17-117022250128-5) Формирование основ теории инновационной экономики: операциональные определения, измерения, модели, научно-технологические прогнозы и программы.

quantitative and qualitative characteristics of labour force use. Current features can be enforced by the expected effects as the result of broadening two emerging trends – New industrial revolution and energy digitalization. Siberia appears to be an interesting demonstrative megaregion, which obtains conventional and renewable energy. Cost-benefit analysis of labour use in energy sector of Siberia identifies important effects, which should be measured and estimated, i.e. high wage inequality, social costs of dismissals, low expenditures on training courses, high shadow price of qualified energy workers.

Keywords: power generation, hydrocarbons, renewable energy, New industrial revolution, digitalization energy, labour force, technological unemployment, costs of dismissals, wage inequality, shadow price of high qualified labour.

Трудовые ресурсы в мировой электроэнергетике. Электроэнергетика ценится не только за производство электроэнергии, но и за способность создавать рабочие места высокого уровня. За период с 2000 по 2014 г. выработка электроэнергии в мире выросла на 54 % и занятость в этой сфере увеличилась на 63 % с 15,8 млн специалистов в 2000 г. до 25,6 млн в 2014 г., при этом 85 % прироста приходится на развивающиеся страны. Традиционная энергетика, будучи основным работодателем в отрасли, имеет сильную переговорную позицию и использует для давления на власти фактор возможной безработицы в случае отказа от ее услуг. В ответ на это сторонники возобновляемой энергетике (ВИЭ) утверждают, что солнечные и ветровые станции предоставят больше рабочих мест и лучшей квалификации на 1 кВт·ч электроэнергии, нежели традиционные электростанции на угле и газе [4].

Еще одно различие – разные механизмы формирования рабочей силы. В традиционной электроэнергетике занятость на 70 % обусловлена созданием рабочих мест, напрямую вовлеченных в процесс выработки электроэнергии, т. е. занятых на станциях. В то время как в сфере возобновляемой энергетике от 50 до 80 % рабочих мест создаются опосредованно в смежных отраслях благодаря промышленному производству, установке и строительству солнечных и ветровых электростанций и последующему сервисному обслуживанию.

Масштабное исследование трудового потенциала в электроэнергетике провела Международная организация труда в 2018 г., включив в рассмотрение 133 страны и 1958 ежегодных обзоров по странам за период 2000–2014 гг [6]. Специалисты МОТ исходили из того, что создание рабочих мест не ограничивается только

электроэнергетикой, а сопровождается мультипликативным эффектом. Занятость у потребителей электроэнергии остается на прежнем уровне вне зависимости от источника генерации. Изменения в занятости происходят в добывающих и промышленных отраслях, снабжающих электростанции топливом и оборудованием, а также в сфере услуг по обслуживанию энергоустановок. Более того, энергетические системы многих стран взаимосвязаны, например, России и СНГ, США и Канады, стран ЕС, поэтому косвенные эффекты могут возникать не только в пределах одной страны, но и между странами.

В целом возобновляемая энергия создает больше рабочих мест, нежели топливная электроэнергетика – это касается как отечественной, так и зарубежной экономики. Хотя межстрановые различия существенны – показателен пример Китая и США. Китай как мировой лидер в области производства кремниевых солнечных панелей имеет самый низкий мультипликатор локальной занятости по солнечной энергии, всего 2,5, за счет активного перемещения промышленного производства солнечных панелей в страны Юго-Восточной Азии. Наоборот, США обладают наибольшей локальной занятостью с показателем 59,6 по фотовольтаике (115,4 по тепловым коллекторам) за счет создания рабочих мест и расширения сети исследовательских лабораторий в сфере ВИЭ именно внутри страны. Топливные электростанции, работающие в России, Бразилии, Китае и Индии, поддерживают занятость как на внутреннем рынке труда, так и в зарубежных странах. Напротив, углеводородная энергетика Франции, Южной Кореи и Австралии создает больше рабочих мест в других странах, чем у себя дома. Таким образом, взаимозависимость стран определяется не только перетоками электроэнергии, но и противоречивым характером использования трудовых ресурсов.

Динамика рабочей силы в условиях новая индустриализации и цифровизации энергетики. Новая индустриализация и цифровизация энергетики продуцируют и новые кластеры проблем [2, 3]. Происходят изменения в *структуре занятости и уровне безработицы*. Традиционная энергетика как главный работодатель во многих регионах и моногородах мира умирает или превращается в сектор с высокой производительностью труда и потребностью в небольшом числе высококвалифицированных кадров в области информационных технологий, а не в инженерных областях. Угольной генерации все труднее будет конкурировать с газовой и возобновляемой энергетикой, и несмотря на усилия со стороны политиков количество рабочих мест в угольной отрасли никогда не вернется на прежний уровень [1]. Потеря

статуса главного работодателя ослабляет позиции традиционной энергетики в переговорах с государством за льготы и преференции.

Риски технологической безработицы характерны не только для традиционной, но и для возобновляемой энергетики. Как показывает история *First Solar*, благодаря автоматизации и роботизации произошло сокращение персонала в 10 раз при увеличении мощности производства солнечных панелей в 3 раза. Электросетевое хозяйство также ждет значительное сокращение работников. Например, в США 20 млн так называемых «умных» метров распределительных сетей, которые постоянно и автоматически передают данные об энергопотреблении, создают 1600 новых рабочих мест за пять лет, но за этот же период требуется уволить 28000 специалистов, которые сейчас занимаются обработкой информации «вручную».

Показательно, что энергетика, по оценкам МОТ, будет к 2030 г. иметь наименьший среди всех секторов мировой экономики чистый прирост рабочей силы, он будет близок нулю.

Выгоды и издержки использования рабочей силы в традиционной и возобновляемой энергетике Сибири. Традиционная энергетика является важным работодателем в Сибири. В энергетике мегарегиона² напрямую занято 8% рабочей силы, из них 60% в секторе добычи и 40% электроэнергетике [5]. Рынок труда в шести регионах и 90 моногородах Сибири практически полностью зависит от углеводородов. Этот тип энергетики поддерживает не только количество рабочих мест, но и дает качественные выгоды – защищенность перед угрозой безработицы и ощущение социальной значимости тяжелого труда шахтеров, бурильщиков и инженеров. Кроме занятости традиционная энергетика обеспечивает выше среднего уровня заработок. Например, в угольной кладовой – Кемеровской области, средняя ежемесячная заработная

² Мегарегион Сибирь представляет обширную территорию от Урала до Тихого океана, а именно 24 субъекта РФ, т.е. Ханты-Мансийский автономный округ, Ямало-Ненецкий автономный округ, Тюменская область, Республика Алтай, Республика Бурятия, Республика Тыва, Республика Хакасия, Алтайский край, Забайкальский край, Красноярский край, Иркутская область, Кемеровская область, Новосибирская область, Омская область, Томская область, Республика Саха (Якутия), Камчатский край, Приморский край, Хабаровский край, Амурская область, Магаданская область, Сахалинская область, Еврейская автономная область, Чукотский автономный округ.

плата в отрасли составляет 48 тыс. руб. (2111 долларов по ППС³) в 2017 г., что 2 раза выше среднего размера в области и на 32% выше общероссийского уровня. Если бы не было шахт, скважин и электростанций, то возможно, окружающая среда была бы чище, но деньги оказываются более ценными, учитывая высокий уровень бедности в мегарегионе, где 17% населения получают 10-15 тыс. руб.

Однако указанные выше выгоды в подготовке человеческого ресурса для электроэнергетики сочетаются с издержками – неравенством в распределении заработной платы. *Во-первых*, выгоды от относительно высоких заработков в традиционной энергетике сочетаются с издержками высокого неравенства в распределении доходов между собственниками и работниками отрасли. В структуре добавленной стоимости, которую формируют углеводороды в мегарегионе, заработная плата составляет около 10% против 25%, которую получают собственники в виде прибыли (после уплаты налогов) энергокомпаний. Данный разрыв велик и обрекает работающих не просто на блеклое существование, но порождает тотальную социальную незащищенности, которая благодаря автоматизации и роботизации энергетики будет нарастать в Сибири. *Во-вторых*, наблюдается зарплатное неравенство внутри трудовых коллективов, т.е. между разным уровнем специалистов отрасли. Высокие оклады концентрируются у небольшого числа топ-менеджеров, а большая часть энергетиков получает среднюю по региону заработную плату. Десять процентов самых высокооплачиваемых сотрудников получают в 6-35(!) раз выше, чем 10% самых низкооплачиваемых работников в традиционной энергетике регионов Сибири. Наибольший разрыв наблюдается на Сахалине при реализации высокотехнологического проекта СПГ природного газа, где 10% самых высокооплачиваемых сотрудников, в том числе и управленческий аппарат, получают заработную плату в 35 раз выше, чем 10% самых низкооплачиваемых работников.

Выгоды и издержки возобновляемой энергии на рынке труда пока не столь масштабны и они проявляются не в абсолютных, а в относительных измерениях. Согласно нашим расчетам, маломощные солнечные станции на Алтае и в Бурятии создают в 5 раз больше рабочих мест на 1 МВт полезной мощности по сравнению с крупномасштабными угольными электростанциями. Более того, с появлением ВИЭ на Алтае заработная плата энергетиков выросла в 1.75

³ Курс конвертации по ППС (2017) = 22, 87 рубля за один международный доллар (по данным МФВ)

раз за 2013-2017 гг. и достигла 28 тыс. руб. в среднем на одного сотрудника. Конечно, этот заработок в 2 раза меньше зарплат энергетиков в топливном бизнесе, но на Алтае, где большая часть населения занята в сельском хозяйстве, работа на солнечных электростанциях оценивается как привлекательная и престижная по сравнению с изнурительным трудом на полях или пастбищах. Трудовой потенциал возобновляемой энергетики Сибири ограничен характером трудовой деятельности, которая локализована в мегарегионе. Местная рабочая сила привлекается для установки солнечных модулей, которая требует до 500 работников по срочным договорам на 5-6 месяцев, и облуживания работы солнечных электростанций с привлечением 4-5 штатных сотрудников, которые прошли трехмесячные курсы повышения квалификации в местных вузах. Высококвалифицированные и трудоинтенсивные рабочие места сконцентрированы в европейской части России, где производятся фотоэлектрические модули, проводятся научные исследования и цифровой анализ данных о работе всех солнечных станций Сибири.

Список использованной литературы

1. Горбачева Н. Угольная генерация в условиях нового индустриального развития // Мировая экономика и международные отношения. Т. 60, № 66 2016. С. 42-51
2. Капелюшников Р.И. Технологический прогресс – пожиратель рабочих мест? // Вопросы экономики, № 11, 2017. С. 111-140.
3. Княгин В.Н., Холкин Д.В. Цифровой переход в электроэнергетике России // Экспертно-аналитический доклад, Центр стратегических разработок, Москва, сентябрь, 2017. URL: https://csr.ru/wp-content/uploads/2017/09/Doklad_energetika-Web.pdf (дата обращения 12.12.2018)
4. Попель О.С., Фортов В.Е. Возобновляемая энергетика в современном мире ВИЭ. Учебное пособие. М.: издательский дом МЭИ. 2018. С. 450
5. Сибирь как мегарегион: параметры и цели. Под редакцией В.И. Супруна. – Н.: ФСПИ «Тренды», 2018.
6. Spotlight on work statistics. Where are the jobs? ILO Department of Statistics. May 2018. URL: https://ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---stat/documents/publication/wcms_629568.pdf (дата обращения 12.12.2018)