

# ЭЛЕКТРИФИКАЦИЯ СЕЛЬСКОЙ ИНДИИ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ И БОРЬБЫ С БЕДНОСТЬЮ

К.А. Ибрагимова

Московский государственный институт международных отношений (университет) МИД России

Усиление влияния Индии в Азиатском регионе и мире требует обращения к опыту модернизации этой страны, в частности развития её энергетического сектора. За историю своего самостоятельного существования индийскому государству удалось добиться определённых успехов, в том числе за счёт развития энергетики. Процесс электрификации начался в колониальный период с крупных городов и промышленных предприятий. После обретения независимости республика поставила задачу развития собственной инфраструктуры, электрификации сельской местности и самообеспечения промышленности энергоресурсами. Индия сегодня входит в первую десятку стран по выработке электроэнергии на душу населения. При этом одновременно сосуществуют мускульная сила человека и животных и современная энергетическая инфраструктура. Завершение электрификации всех сельских районов страны стало одним из обещаний правительства Н.Моди.

В статье рассматриваются основные этапы развития, современное состояние электрификации сельской местности и дальнейшие планы. В исследовании применяются принципы научной объективности и системности в рамках международных отношений и политической науки. Усиление влияния Индии в мировой экономике требует увеличения использования энергоресурсов, что может привести к четырёхкратному росту спроса на электроэнергию в ближайшие 25 лет. Электрификация всей территории страны даёт шанс населению городов и сельской местности приобщиться к современным технологиям и разорвать порочный круг нищеты. Перед страной стоят задачи достижения высокой энергоэффективности, организации грамотного управления энергетическим комплексом, создания соответствующих стандартов и организации замещения импортных энергоносителей, а также активного внедрения альтернативных источников энергии и осуществления перехода на чистую электроэнергетику (увеличение использования потенциала водных ресурсов за счёт развития российско-индийского сотрудничества и солнечной энергетики).

**Ключевые слова:** энергетика, Индия, история, атомная энергетика, электроэнергетика, планы развития, электрификация, сельская Индия, чистая энергетика, ТЭС, ГЭС, АЭС, Н. Модди.

Энергетика занимает большое место в жизни человечества. С древнейших времён энергия была необходима людям для существования.

Сегодня проблемы развития и борьбы с бедностью находятся на повестке дня ООН, Всемирного банка, ОЭСР. Реализация программ развития и борьба с бедностью невозможна без повышения доступности электроэнергии в сельских регионах и тем самым уменьшения разрыва в уровнях доходов между теми, кто имеет доступ к достижениям цивилизации и теми, кто его не имеет. Если в одних регионах распространение технологий идёт быстро, то в других, даже имеющих тот же культурно-цивилизационный код, этот процесс сталкивается с большими трудностями [20; 16].

Между тем, доступность электричества облегчает ирригацию, переработку сельскохозяйственной продукции и позволяет отказаться от сжигания биомассы, а также воспользоваться информационными технологиями для развития современных образовательных, информационных и финансовых услуг [7].

Рассмотрим, каким образом в Индии используется опыт электрификации для решения проблем развития и борьбы с бедностью.

Для исследования автор проанализировал несколько групп источников: индийские нормативные документы в сфере энергетики, отчёты Министерства энергетики, отчёты Всемирного банка, ОЭСР и др.

Теоретической основой исследования стали работы: 1) «Почему одни страны богатые, а другие бедные. Происхождение власти, процветания и нищеты» американских неоинституционалистов Д.Аджемоглу и Дж. Робинсона [20]; 2) «Экономика бедных. Радикальное переосмысление путей борьбы с бедностью в мире» исследователей из Массачусетского технологического института А.Банерджи, Э.Дюфло [22]; 3) «Образ новой Индии. Эволюция преобразующих идей» соучредителя крупнейшей индийской компании по производству программного обеспечения Infosys Technologies Ltd. Н. Нилекани [13]. Во всех этих работах анализируются причины, мешающие проводить эффективную политику в области развития и по борьбе с бедностью. Вопросы сочетания научно-технической модернизации и перехода на новые модели развития с конкретным культурным контекстом также рассматриваются в работах исследователей из МГИМО [9, 16, 17].

В работах учёных из ИМЭМО РАН им. Е.М. Примакова даются прогнозы развития энергетики в мире и в Азии [1]. Исследования МГИМО посвящены проблемам международных энергетических отношений, энергетической дипломатии в целом [5, 6, 18]. Сюда же относятся и статьи по проблемам политизации мировой энергетики и энергетической безопасности [4, 26, 34].

Вопросам экономического развития Индии посвящены работы сотрудников Института востоковедения РАН [2, 3, 11], материалы конференции по проблемам энергетики и энергетической безопасности Индии, организованной Центром индийских исследований 16 мая 2013 г. [17], на которой обсуждались как международные аспекты энергетической проблемы кооперации и диверси-

фикации источников энергии [15, с. 75], так и социальные последствия крупных энергетических проектов. Последние затрагивают вопрос о цене прогресса [15, с. 141-150], энергоэкономике индийской повседневности в условиях бурно развивающейся урбанизации [15, с. 93-113], энергетической ситуации на примере индийского штата Нагаленд [15, 128-140]. Положение далитов как отдельной группы населения получило освещение в работе Е.С. Юрловой [19].

Пока затрагиваются лишь в отдельных статьях проблемы исторического развития и опыта электрификации Индии в целом [29, 34], проблемы бедности [24], электрификации трущоб [21, 33] и отдельных сельских штатов [25, 30], а также роли возобновляемых источников [26].

Особого внимания заслуживает тема сотрудничества с Россией [23, 30].

За время своего существования человечество научилось приручать энергию, накопленную природой. По всему миру от использования собственной мускульной энергии животных человечество постепенно перешло к применению энергии огня, воды и ветра. В XVIII в. в Европе была изобретена паровая машина, в которой тепловая энергия, полученная в результате сжигания угля или древесины, превращалась в энергию механического движения. В XIX в. было изобретено электричество и разработаны способы его получения и использования. Появившиеся затем тепловые, гидравлические и атомные электростанции огромной мощности привели к созданию линий передачи электрической энергии высокого, сверх- и ультравысокого напряжения, развития технологий чистой и альтернативной энергетики. Электричество стало рассматриваться как жизненно важное инфраструктурное благо. Всё вышесказанное характерно и для Индии. Когда-то здесь самым мощным источником энергии был буйвол [10], а для обогрева жилища использовались только дрова и навоз<sup>1</sup> (некоммерческие источники энергии в колониальной Индии составляли 80%) [12, с. 152]. Сегодня же страна обладает современной энергетической инфраструктурой и входит в первую десятку по выработке электроэнергии на душу населения<sup>2</sup>.

Характерным явлением для энергетики Индии является энергодефицит<sup>3</sup>, поскольку растущий спрос на электроэнергию опережает предложение. Именно поэтому важной задачей остаётся совершенствование источников получения и увеличение эффективности использования полученной энергии.

Положение Индии и роль Азиатского региона в мире потребовало от неё развития собственных энергоресурсов. Сегодня наиболее перспективными областями российско-индийского сотрудничества остаются энергетические отрасли.

<sup>1</sup> Навоз мог бы предотвратить уничтожение лесов. URL: <http://dobroweb.ru/secrets/649> (дата обращения: 27.12.2011).

<sup>2</sup> Производство электроэнергии в странах мира по данным 2007-2009 гг. URL: <http://iformatsiya.ru/tab1/27-vyrabotka-yelektroyenergii-v-stranax-mira.html>(дата обращения: 27.12.2011).

<sup>3</sup> Electricity in India. Providing Power for the Millions. IEA, 2005. P.32. URL: [http://www.iea.org/work/2006/gb/publications/india\\_electricity.pdf](http://www.iea.org/work/2006/gb/publications/india_electricity.pdf) (дата обращения: 27.12.2011)

Проследим историческое развитие и эволюцию электрификации страны и остановимся на трёх основных моментах: 1) основные этапы электрификации; 2) современное состояние; 3) планы развития.

## Развитие электрификации Индии

Развитие электроэнергетики в Индии можно разделить на несколько этапов:

- 1) колониальный (до 1947 г.);
- 2) постколониальный (до 1991 г.);
- 3) современный (после 1991 г.)

На первом этапе произошла электрификация трёх крупных городов – Калькутты, Бомбея и Дели и были открыты первые индийские филиалы британских и американских компаний. В 1910 г. был принят первый законодательный акт, регулирующий управление индийской энергетикой. Началась электрификация железных дорог.

На втором этапе в 1948 г. был принят закон об основных задачах электрификации после обретения независимости. К 1950 г. было электрифицировано только 3 тыс. деревень, к 1965 – более 45 тыс., к 1990 г. – 220 тыс.

На третьем этапе произошла реструктуризация энергетического сектора, стала развиваться атомная электроэнергетика, и был поставлен вопрос об использовании альтернативных источников энергии.

### Колониальный этап (до 1947 г.)

Электрификация города Калькутты состоялась через семнадцать лет после электрификации Нью-Йорка (1882), и через одиннадцать лет после электрификации Лондона (1888)<sup>4</sup>. The Calcutta Electric Supply Corporation (CESC) первоначально называвшаяся Kilburn&Co., получила лицензию на электрификацию 7 января 1897 г. В 1905 г. была учреждена Bombay Electric Supplies&CTramways Co. Ltd., филиал British Electric Traction Company (BET), ставшей позднее частью англо-американской Brush Electric Light Corporation, которая управлялась из Лондона. Brush Electric Light Corporation, которая занималась производством оборудования [34, с. 108].

Учёный из Университета Дьюка С. Кале полагает, что появление в Индии электричества в 1880-х гг. не было связано с «новым империализмом» [29, с. 455].

В конце XIX в. в Индии началось строительство гидроэлектростанций. В 1898 и 1902 гг. одними из первых в Азии были построены гидроэлектростанции «Дарджилинг» и «Шимша» (Шиванасамудра). ГЭС возле Шивасамудрам в

<sup>4</sup> History and Evolution of Power Sector. Reliance Power Ltd., 2010. URL: [http://www.reliancepower.co.in/power\\_industry/indian\\_power\\_sector/history\\_and\\_evolution.htm](http://www.reliancepower.co.in/power_industry/indian_power_sector/history_and_evolution.htm) (дата обращения: 27.12.2011).

штате Карнатака на реке Кавери стала первой крупной гидроэлектростанцией в Индии, мощностью 4,5 МВт.<sup>5</sup>

Закон 1910 г.<sup>6</sup> установил основные рамки для создания электроэнергетической системы и работ по созданию сети электроснабжения в Индии. Развитие сектора предполагалось за счёт государственного лицензирования компаний, которым передавалось право на электроснабжение определенных областей. Этим документом определялись отношения между лицензиатом и потребителем, стандарты безопасности использования электроэнергии в промышленности, расположенной в городских районах.

Во время Первой мировой войны Индия стала более независимой в разработке своей внутренней политики. Bombay Electric Supplies & C Tramways Co. Ltd. была передана окончательно индийским колониальным властям и стала вести дела в местной валюте. Другие же британские компании электроснабжения в Индии оставались зарегистрированными в Великобритании. Так было, например, с The Calcutta Electric Supply Corporation (CESC), на которую приходился основной объём британских зарубежных инвестиций [34, с. 108].

Такие американские корпорации, как American & Foreign Power Co. были чрезвычайно заинтересованы в прямых иностранных инвестициях в Китай и Индию. Лондон для защиты своих интересов принял 10 января 1929 г. резолюцию, ограничивающую влияние американского и любого другого иностранного капитала на компании в Индии. Иностранцы могли владеть не более чем 20% выпущенных акций любого класса. Все директора компании должны были быть британцами [34, с. 198].

Другая компания Sofina со штаб-квартирой в Брюсселе открыла в 1914 г. индийский филиал, получивший лицензию на проведение трамвайных линий и освещение в Калькутте, Мадрасе и Бомбее (ныне Мумбаи). Но планам не суждено было осуществиться из-за Первой мировой войны и возникших финансовых трудностей. В Европе же война послужила стимулом для роста государственных капиталовложений в энергетическую инфраструктуру в связи с растущим значением электричества для военных действий [29, с. 468].

По закону 1919 г. регулирование сферы электроэнергетики перешло в ведение штатов, что ликвидировало единую политику и привело к появлению нескольких моделей управления, действующих одновременно [29, с. 455]. Так, в Майсуре появилась возможность объединить всю энергетическую инфраструктуру вокруг единственной принадлежавшей государству гидроэлектростанции. В индустриальном Бомбее действовало два типа лицензий и электричество передавалось для продажи другим коммунальным предприятиям, в том числе железной дороге, военным учреждениям, которые, в свою очередь, распределяли его конечным потребителям. Соответственно практически ничего не

<sup>5</sup> Electricity sector in India. Wikipedia. URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/Electricity\\_sector\\_in\\_India](http://en.wikipedia.org/wiki/Electricity_sector_in_India) (дата обращения: 27.12.2011).

<sup>6</sup> The Indian Electricity Act 1910. URL: <http://www.cercind.gov.in/IEA1910.pdf> (дата обращения: 27.12.2011).

оставалось для ирригации и для сельских потребителей [29,с.462]. В Мадрасе раздробленность местной политической власти привела к удорожанию электрификации рассеянной промышленности и боязни тамошних властей привлечения частных и иностранных инвестиций в гидроэнергетику [29,с.467]. Большая обеспокоенность была вызвана также с дальнейшим продвижением Индии путём индустриализации по западному образцу и страхом перед грядущей безработицей. В то же время сельским районам электрификация была крайне необходима [29,с.470].

К 1929 г. американская компания American Foreign Power Co. уже имела свои филиалы в Индии и Китае. Ей удалось закрепить за собой право на строительство новых ГЭС и на реконструкцию систем распределения энергии, используемых для орошения. Она приобрела бомбейскую United Eastern Agencies Ltd., часть акций которой принадлежала живущим в Бомбее индусам – владельцам акций American&Foreign Powerin Tata Hydro-Electric Agencies Ltd., обеспечивавшей электроэнергией Пуну, Бхаручу и Карачи. В 1930 г. произошла очередная реорганизация.

Крупнейшими компаниями оставались American&Foreign Power Co. и Sofina. Они сделали первые шаги по электрификации пригородного железнодорожного транспорта [34, с. 198]. Первый экспериментальный поезд между Бомбеем и Курлой был пущен ещё в 1922 г. (длина маршрута составила 9,5 миль – около 15 км). Электричество стало использоваться для перевозки грузов. Три года спустя здесь начались и пассажирские перевозки. Использование электричества привело к снижению шума и загрязнения воздуха и уменьшению ущерба дикой природе. При том что только одна треть железных дорог к тому времени была электрифицирована<sup>7</sup>.

Накануне Второй мировой войны Индия не имела собственной электротехнической промышленности [12, с. 58]. Также началась и электрификация рудников [29, с. 455], хотя при этом добыча угля оставалась низкоэффективной [13, с. 438]<sup>8</sup>.

С.Кале показывает на примере штата Майсор, что в 1944 г. основными потребителями энергии были промышленность (70% вырабатываемой электроэнергии), железные дороги (22,8%), домохозяйства (ок. 3,3%), коммерческие предприятия (ок. 3,3%), и военные службы (0,58%), сельское хозяйство (0,02% использовалось для орошения) [28, с. 461]. В Мадрасе на сельскохозяйственное использование приходилось 5,7% от общего объёма потребления электричества, в то время как в Соединённых провинциях Агра и Ауддоля достигала 16,8% [29, с. 467]. Позднее в Мадрасе инфраструктура была национализирована с поглощением частных анклавов. Похожая модель развития электроэнергетики была реализована после обретения Индией независимости.

<sup>7</sup> India Energy Policy, Laws and Regulations Handbook 2011. Vol.1. Strategic information and renewable energy// International Business Publications, USA. 300 p. URL: [http://books.google.ru/books?id=nB2XgE\\_JvWcC](http://books.google.ru/books?id=nB2XgE_JvWcC) (дата обращения: 27.12.2011)

<sup>8</sup> См. Nature. 25.06.1932. No. 3269. Vol. 129. P.935.

Таким образом, в течение колониального периода Великобритании путём распространения электрификации стремилась освоить и расширить своё влияние на всё большие территории. Приобщение местного населения к электроэнергии привело к так называемому «росту без развития» – «передаче электрического мышления» населению без необходимых навыков и культуры [29, с. 471]. Однако впоследствии это облегчило процесс приобщения хозяйства новых колониальных территорий к мировой экономике [29, с. 455].

### Постколониальный этап (до 1991 г.)

После обретения независимости был принят новый Закон 1948 г.<sup>9</sup>, в котором были поставлены основные задачи электрификации. Одной из них было – способствовать устранению очевидных различий в энергетическом потенциале регионов с преимущественно сельским или городским населением [29, с. 472], для чего также были национализированы отдельные электростанции [12, с. 87], а в энергетику были произведены крупные государственные инвестиции [12, с. 88]. Дели решил передать развитие электроэнергетического сектора индийским штатам, создав в них так называемые электроэнергетические управления (State Electricity Boards – SEBS). Они должны были развивать электрические сети на местном уровне и увеличивать генерирующие мощности. До этого электрификация коснулась только крупных городов (Бомбея, Калькутты, Ахмедабада, Канпура, Мадраса и Дели). Теперь же с помощью управлений предполагалось электрифицировать и другие районы. Только ок. 1 тыс. деревень из почти 600 тыс. снабжалось электроэнергией [12, с. 153].

Также в 1948 г. была создана Комиссия по атомной энергии, которую возглавил физик-ядерщик Хоми Дж. Бахба, сторонник индийской атомной энергетической программы, председатель Женевской конференции по мирному использованию атомной энергии 1955 г. В конце 1950-х гг. страна начала разработку урановых месторождений, одновременно начался поиск молодых талантов с целью их привлечения к работе в атомной промышленности.

За первую пятилетку (1951-1956) на электрификацию и ирригацию было выделено 56 млрд рупий (около 6 млрд долларов). Во вторую пятилетку (1956-1961) особое внимание было уделено строительству гидроэлектростанций. В 1960-70-е гг. при содействии Советского Союза было построено 18 ТЭС и ГЭС (ГЭС «Бхакра-Нанчал», ТЭС в Нейвели, ТЭС в Балимеи, одна из крупнейших ГЭС «Техри» и др.) общей мощностью 5,2 тыс. МВт. Были построены заводы по производству энергетического и электротехнического оборудования, одновременно привлекались иностранные инвестиции – английские и американские для строительства нефтеперерабатывающих заводов [13, с.437].

<sup>9</sup> The Electricity (Supply) Act 1948. URL: <http://www.cercind.gov.in/ElectSupplyAct1948.pdf> (датаобращения: 27.12.2011)

В этот период индийская атомная промышленность развивалась следующим образом: первая АЭС в г.Тарапуре, штат Махараштра (с двумя энергоблоками мощностью 160 МВт) была построена при участии американской «Дженерал электрик» и была запущена в 1969 г. (и работала на поставляемом из США обогащённом уране до 1980 г.; в 1982 г. соглашение о поставках обогащённого урана было подписано с Францией). В 1971 г. был введён в эксплуатацию завод по производству плутония [13, с.437]. Затем было принято решение о переключении атомной энергетики Индии на реакторы CANDU, не на обогащённом уране, а на природном. В 1972 г. была введена в строй первая Раджастханская АЭС с таким типом реактора (мощностью в 100 МВт). Оборудование для неё было произведено в Канаде. В 1981 г. был запущен второй энергоблок (мощностью 200 МВт).

Развитие электроэнергетики способствовало появлению нового вида транспорта, такого как метро. В силу ряда причин строительство в Калькутте пяти линий метрополитена, начавшееся в 1973 г., закончилось открытием только небольшого участка метро в 1984 г.

В 1970-х гг. из-за прямого государственного вмешательства, бесхозяйственности, производственных ошибок и т.д. многие управления штатов начали нести убытки<sup>10</sup>. Дело в том, что во время «зелёной революции» в аграрном секторе были установлены низкие тарифы на электроэнергию, а её стоимость компенсировалась за счёт более высоких тарифов в промышленности и в сфере потребления. Существовавшее субсидирование не способствовало предоставлению достоверной отчётности о доходах и потерях. Недостаток денежных средств не позволил увеличивать генерирующие мощности и поддерживать выполнение их периодического технического обслуживания, и содержать оборудование в должном состоянии. Свою отрицательную роль сыграли и энергетические и топливные кризисы 1970-х, из-за потерь практически была остановлена работа предприятий в стране [12, с.433].

Для ухудшения финансовых показателей и увеличения производительности в области создания новых генерирующих мощностей, в 1975 г. в Закон 1948 г. были внесены поправки, расширяющие полномочия центрального правительства при создании крупномасштабных проектов в штатах. Был создан Центральный хозяйственный сектор (Central Sector Utilities – CSUs) с участием двух государственных генерирующих компаний: Национальной гидрогенерирующей корпорации (National Hydro Power Corporation Limited – NHPC), Национальной теплоэнергетической корпорации (National Thermal Power Corporation Limited).

Нехватка электроэнергии и тяжёлое финансовое состояние управлений продолжали сказываться. Невозможность контроля бюджетного дефицита привела в начале 1990-х гг. к реформам и способствовала появлению на рынке частных независимых производителей электроэнергии (IPPs)<sup>11</sup>.

<sup>10</sup> History and Evolution of Power Sector. Reliance Power Ltd., 2010. URL: [http://www.reliancepower.co.in/power\\_industry/indian\\_power\\_sector/history\\_and\\_evolution.htm](http://www.reliancepower.co.in/power_industry/indian_power_sector/history_and_evolution.htm)(датаобращения: 27.12.2011).

<sup>11</sup> History and Evolution of Power Sector. Reliance Power Ltd., 2010. URL: [http://www.reliancepower.co.in/power\\_industry/indian\\_power\\_sector/history\\_and\\_evolution.htm](http://www.reliancepower.co.in/power_industry/indian_power_sector/history_and_evolution.htm)(датаобращения: 27.12.2011).



Для 6-й и 7-й пятилеток были характерны запуски энергоблоков АЭС в штате Тамил Наду и продолжение электрификации новых железных дорог, была поставлена задача их модернизации за счёт применения современных технологий. Электровозы должны были заменить паровозы. Из более 20 000 км путей более 3500 км были электрифицированы. Приоритет отдан электрификации маршрутов высокой плотности [28].

1987 г. был ознаменован созданием государственной Атомной энергетической корпорации Индии (Nuclear Power Corporation of India Limited – NPCIL), подконтрольной Департаменту по атомной энергии, в ведении которой – сооружение и обслуживание ядерных производств.

### Современный этап

1992-1997 гг. (восьмая пятилетка) в Индии были ознаменованы началом либерализации и приватизации, в это же время произошла реструктуризация энергетического сектора.

В эту и последующую 9-ю пятилетку основное внимание было уделено электрификации сельских наиболее бедных районов, а также мест с преимущественным проживанием далитов [19, с. 226]. К 1996 г. было электрифицировано 85% деревень, в 13 штатах этот показатель достиг 100%, хотя во многих местах линии электропередачи так и не дошли до беднейших кварталов [26].

Закон 1998 г.<sup>12</sup> Комиссии по регулированию электроэнергетики (Electricity Regulatory Commission Act) предусматривал создание Центральной / Государственной комиссии по регулированию электроэнергетики на уровне штатов с полномочиями определять тарифы.

Продолжилось развитие атомной электроэнергетики. В октябре 1998 г. началось строительство двух более мощных энергоблоков (на 540 МВт) Тарапурской АЭС с реакторами на тяжёлой воде, запущенных в конце 2005-2006 гг. В 2000 г. было запущено два энергоблока на Раджастанской АЭС (по 220 МВт).

По данным переписи 2001 г., в Индии более 139 млн (72% от всех домашних хозяйств) использовали традиционные источники энергии для приготовления пищи (почти 100 млн готовили на костре, 26 млн – на сжиженном газе, 12,5 млн – на керосине). Из них более 124 млн находилось в сельской местности, а остальные 15 млн – в городах. Электричество практически не использовалось для приготовления пищи (0,5 млн), они использовали электричество только для освещения. В сельских районах вне зависимости от их местонахождения чаще использовались традиционные источники энергии, при этом просматривалась тенденция взаимосвязи потребления электроэнергии на душу населения с доходами потребителя [24, с.388].

<sup>12</sup> The Electricity Regulatory Commissions Act 1998. URL: <http://www.cercind.gov.in/ElectReguCommiAct1998.pdf> (дата обращения: 27.12.2011)

В 2003 г. был принят новый закон<sup>13</sup>, отменивший практику лицензирования, оставивший лицензирование лишь в области гидроэнергетики, где для проведения капиталоемких проектов требовалось разрешение правительства и согласование с Центральной администрацией электроэнергетики (Central Electricity Authority). Этот закон привлёк частные компании к электрификации сельских районов. В стране, отстававшей в 10 раз от других государств [12, с. 153], была создана единая Государственная комиссия по управлению электроэнергетикой (State Electricity Regulatory Commission) с задачами единого планирования. При ней для рассмотрения жалоб был создан Апелляционный трибунал. Закон способствовал электрификации сельских районов, привлекая для распределения электроэнергии в деревне по панчаятам с использованием кооперативов и общественных организаций, а также франшиз. Закон должен был содействовать созданию конкурентного рынка электроэнергетики в местностях со слаборазвитой или отсутствующей электросистемой. Иностранным компаниям было разрешено продавать электроэнергию населению. Закон способствовал привлечению иностранных инвестиций в ГЭС, а также ТЭС, работающих на угле, нефти и газе. К сожалению, цели 9-й и 10-й пятилеток были выполнены менее, чем на половину [12, с. 155].

Развитию электрификации сельских районов должны были способствовать не только принятие новых законов, но и создание таких фильмов как «Возвращение на Родину (Swades: We, the People)» 2004 г., в котором описывается как молодой индиец, работающий в исследовательском центре NASA над запуском спутника, приезжает из США за возлюбленной в деревню Чараннпур, и в итоге разрабатывает инженерный проект электрификации, реализованный совместными усилиями всей деревни.

План электрификации Раджива Ганди (RGGVY), начало реализации которого относится к апрелю 2005 г., предусматривал обеспечение каждой индийской деревни до 2010 г. электротрансформатором. Предполагалось бесплатное подключение к электричеству всех домохозяйств, находящихся за чертой бедности, и круглосуточное электроснабжение деревни. Панчаяты (сельские общины) и НПО при успешной реализации проекта могли получать от федерального правительства до 90% компенсации в виде грантов, но зачастую у них отсутствовали необходимые навыки и организационная структура. Стоимость программы оценивалась в 160 млрд рупий (3,8 млрд долл.) [24, с. 3392]. Не обошлось без критики программы, поскольку существовали сомнения в возможности субсидий и грантов дойти в полном объёме до целевых потребителей. Вопросы вызвали также необходимость и качество электроснабжения, реализация мер по стимулированию развития сельского хозяйства [24, с. 3396].

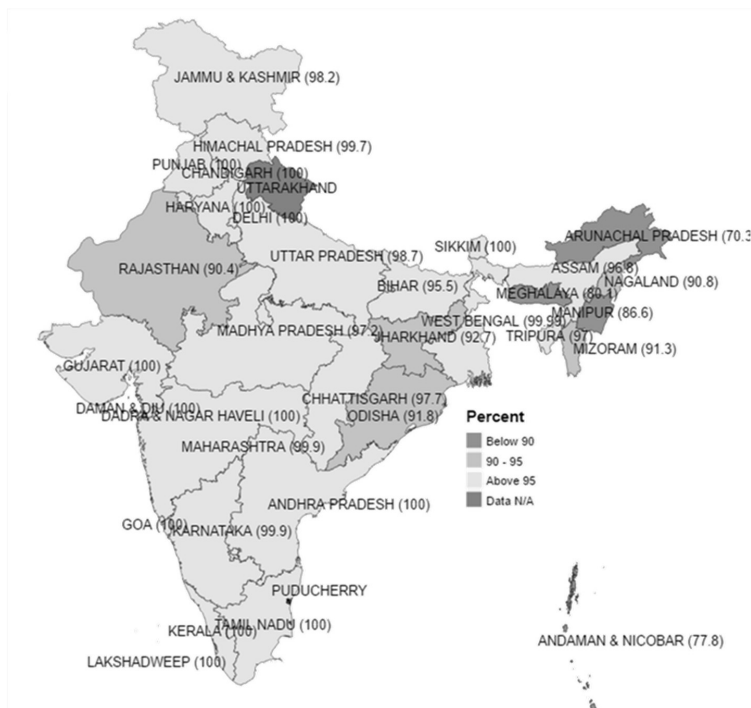
Одиннадцатый пятилетний план (2007-2012) хоть и ставил цель обеспечить подключение к электричеству и бесперебойное круглосуточное электро-

<sup>13</sup> The Electricity Act 2003. URL: <http://cercind.gov.in/08022007/Act-with-amendment.pdf>(датаобращения: 27.12.2011).

питание для всех сел и домохозяйств, ещё не перешедших черту бедности (BPL) к 2009 г., основные усилия были направлены на удешевление электроэнергии, на сокращение потерь, на оптимизацию производственных мощностей и топливного баланса, на модернизацию и использование нетрадиционных источников энергии (солнца и ветра) [12, с. 155]. По одиннадцатому пятилетнему плану должно было быть введено около 78,7 ГВт новых мощностей.

В 2010 г. были запущены два очередных энергоблока на Раджистанской АЭС. Всего в 1991-2011 гг. было запущено восемь энергоблоков в штатах Уттар Прадеш, Гуджарат, Карнатака, а общая мощность всех АЭС Индии составила 4780 МВт.

Двенадцатый пятилетний план (2012-2017) ориентирован на достижение роста ВВП на 9% в год, для этого требуется рост производства электроэнергии не менее 6%<sup>14</sup>, в то время как потребление энергоресурсов Индии увеличивается в среднем на 6,5% в год. С учётом тенденций требуется повышение энергоэффективности экономики, увеличение импорта топлива для производства электроэнергии, упорядочение её ценообразования [15, с. 80]. 12-й план предполагает и увеличение частных инвестиций в энергетическую инфраструктуру.



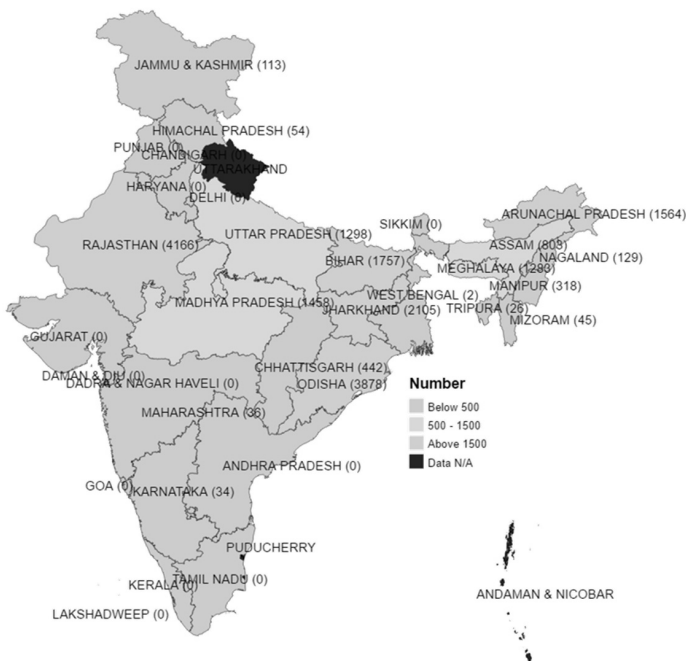
**Рис. 1. Современное состояние электрификации сельской Индии**

**Fig. 1. Status of Village electrification in India (by 28.02.2015)**

Источник: Портал открытых данных правительства Индии. URL: <https://community.data.gov.in/status-of-village-electrification-in-india-as-on-28-02-2015/>

<sup>14</sup> XII Пятилетний план 2013 – Twelfth Five Year Plan (2012–2017). Economic Sectors. Vol. 2 New Delhi: Government of India. SAGE Publications India Pvt Ltd.

В конце февраля 2015 г. большинство деревень (96,7%) в Индии было электрифицировано. Показателя в 100% достигли 14 штатов (Андхра-Прадеш, Гоа, Гуджарат, Харьяна, Керала, Пенджаб, Сикким, Тамил Наду, Чандигарх, Дадра и Нагар Хавели, Даман и Диу, Лакшадвип и Пондичерри). В 31 штате было электрифицировано более 90% сел. Аруначал-Прадеш оставался единственным штатом в Индии, который отставал в гонке электрификации с показателем в 70,3% электрифицированных деревень. Андаманский и Никобарский острова были электрифицированы менее чем на 80%. Таким образом полностью электрифицированными являются только южные и северные штаты, а также Гуджарат.



**Рис. 2. Неэлектрифицированные деревни Индии**  
**Fig. 2. The un-electrified villages of India (31.05.2015)**

По данным Министерства энергетики Индии на конец мая 2015 г. оставались неэлектрифицированными около 4 тыс. деревень в Раджастане и в Ориссе, около 2 тыс. в Бихаре, около 1,5 тыс. в Аруначал-Прадеше, Мадхья-Прадеше, около 1,3 тыс. в Уттар-Прадеше.

Вышеприведённая статистика не в полной мере раскрывает ситуацию, сложившуюся в индийских деревнях, поскольку показатель «подключённости» рассчитывается там формально, то есть по наличию трансформатора и линии электропередачи, к которым подключены в основном общественные здания – больницы, школы, панчаяты и др.<sup>15</sup> Фактически 40% сельских домаш-

<sup>15</sup> Narendra Modi's electricity push fails to light rural India // Bloomberg. 25.01.2017. URL: <http://economictimes.indiatimes.com/industry/energy/power/narendra-modis-electricity-push-fails-to-light-rural-india/articleshow/56776273.cms> (дата обращения: 27.03.2017)..

них хозяйств не имеют доступа к электричеству вообще<sup>16</sup>. Кроме того, наличие подключения не означает бесперебойной подачи электричества, которое может реально пропадать на целый день. По статистике Всемирного банка, доступность электричества в домохозяйствах Индии с 1990 по 2012 г. увеличилась с 50,9% населения до 78,7%<sup>17</sup>. При этом проблема решилась за счёт того, что при переселении из сельской местности в городские трущобы население получало доступ к электричеству<sup>18</sup>, так как в них ситуация значительно лучше (70%), чем в сельских районах (50%), и более надёжно [21, с. 203]. При этом сохраняются и региональные различия.

Учёные из Мичиганского университета в 2013 г. на основе анализа спутниковых снимков за 20 лет (с 1993 г.) выявили сильные расхождения официальной индийской статистики с реальной ситуацией в полностью электрифицированных штатах<sup>19</sup>. Совет по энергетической среде и воде при поддержке Департамента политических наук Колумбийского университета в 2015 г. провёл исследование по доступности чистой энергии и воды для приготовления пищи<sup>20</sup> в штатах Мадхья-Прадеш, Уттар-Прадеш, Бихар, Джхаркханд, Западная Бенгалия и Одиша (было исследовано 714 деревень в 51 округе, в том числе 8566 домашних хозяйств), показавшее, что доступность электроэнергии сильно варьируется. Так, в штате Бихар ситуация обстоит в пять раз хуже, чем в Западной Бенгалии, что свидетельствует о проблемах надёжности оборудования даже в подключённых штатах<sup>21</sup>.

Наиболее бедное население не может платить по 2-3 тыс. рупий за подключение своего дома к электричеству, а затем ещё ежемесячно генерирующим компаниям. Оно либо пользуется керосиновыми лампами, что усиливает риск возникновения пожаров, либо незаконно подключается к трансформаторам, используя ненадёжное оборудование<sup>22</sup>.

Одним из обещаний Нарендры Моди стало завершение электрификации всех сельских районов Индии. В своей речи на День независимости он объявил об электрификации всех индийских деревень через 1000 дней<sup>23</sup>. Было запущено

<sup>16</sup> Cp Chandrasekhar Jayati Ghosh. Are Modi government's power promises being fulfilled? // The Hindu Business Line. 30.01.2017. URL: <http://www.thehindubusinessline.com/opinion/columns/c-p-chandrasekhar/modi-government-and-rural-electrification-programme/article9509973.ece> (дата обращения: 27.03.2017)

<sup>17</sup> World Bank, Sustainable Energy for All (SE4ALL) database from World Bank, Global Electrification data base. Access to electricity (% of population). URL: <http://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.ACCS.ZS> (дата обращения: 27.03.2017)

<sup>18</sup> По данным переписи 2011 г. в трущобах проживало около 68 млн индийцев (более 5% всего индийского населения и 17% городского населения). При этом электрификация трущоб представляется сложной задачей вследствие низкого качества жилья, отсутствия юридически определённых прав собственности и проблем с безопасностью.

<sup>19</sup> Twenty Years of India at Night. URL: <http://india.nightlights.io> (дата обращения: 27.03.2017)

<sup>20</sup> Jain A., Ray S., Ganesan K., Aklin M., Cheng Ch., Urpelainen J. Access To Clean Cooking Energy And Electricity. Council on Energy, Environment and Water, 2015. 98 p. URL: <http://ceew.in/pdf/CEEW-ACCESS-Report-29Sep15.pdf> (дата обращения: 27.03.2017)

<sup>21</sup> Mallapur Ch. 96% Villages Electrified. Yet (In 6 States) 31% Homes Lack Electricity// IndiaSpend, 01.10.2015. URL: <http://www.indiaspend.com/cover-story/96-villages-electrified-yet-in-6-states-31-homes-lack-electricity-85393> (дата обращения: 27.03.2017)

<sup>22</sup> Katia connections bane of transformers // The Times of India, 15.05.2002. URL: <http://timesofindia.indiatimes.com/city/lucknow/Katiaconnectionsbaneoftransformers/articleshow/12900972.cms> (дата обращения: 27.03.2017)

<sup>23</sup> Powering India's Growth. URL: [http://www.pmindia.gov.in/en/government\\_tr\\_rec/powering-indias-growth/](http://www.pmindia.gov.in/en/government_tr_rec/powering-indias-growth/) (дата обращения: 27.03.2017)

специальное мобильное приложение, позволяющее отслеживать процесс в реальном времени<sup>24</sup>. Успех штата Гуджарат, главой правительства которого Моди был долгое время, в сельской электрификации даёт надежду, что ситуация в сельской местности с обеспечением электроэнергией улучшится [25]. Опыт Бихара (одного из самых отсталых штатов) показывает, что из-за географической удалённости деревень здесь необходимо развитие местных сетей на основе использования возобновляемых источников энергии [30].

## Ресурсы

К источникам первичной энергии или первичным энергоресурсам (ПЭР) относятся нефть, газ, каменный и бурый уголь, вода, урановые и другие руды. В структуре потребления первичных энергоресурсов Индии первое место по доле занимают каменный или бурый уголь (51%), на втором и третьем месте находятся нефть (36%) и газ (9%), далее идут вода 2% и урановые руды 2%<sup>25</sup>.

Около 70% энергии в Индии получается в результате сжигания топлива. 40% составляет уголь, 24% нефть и 6% природный газ<sup>26</sup>.

Для удовлетворения своих энергетических потребностей Индия в определённой степени зависит от импорта ископаемого топлива. Она богата запасами угля (22 450 млн т нефтяного эквивалента), но запасы нефти не столь велики (около 739 млн т), поэтому значительную часть потребляемой нефти обеспечивает импорт (около 70%). В 2009-10 гг. страна импортировала 159,3 млн т сырой нефти, которая составила 80% её внутреннего потребления и 31% от общего объёма импорта страны<sup>27</sup>. Запасы природного газа – 4076 млн т нефтяного эквивалента. Доля природного газа в энергоресурсах Индии составляет 8,9%. Более 50% природного газа направляется в те отрасли промышленности, где он используется в качестве топлива вместо нефти, остальное идёт в энергетический сектор на замену углю. Таким образом, объём добываемого природного газа частично замещает нефтепродукты, так как он дешевле и экологически чище. В стране самое низкое в мире потребление природного газа на душу населения – 29 куб.м. Поэтому местные месторождения на шельфе и на суше на 90% удовлетворяют потребности страны.

Индия обладает значительными запасами ядерного топлива. Запасы урановой руды оцениваются в 61 000 т. Ториевой – 150 000 т<sup>28</sup>. Но для использования

<sup>24</sup> Garv Grameen Vidyutikaran. Rural Electrification Corporation Limited. URL: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.phonegap.kyrovityut> (дата обращения: 27.03.2017)

<sup>25</sup> Electricity sector in India. Wikipedia. URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/Electricity\\_sector\\_in\\_India](http://en.wikipedia.org/wiki/Electricity_sector_in_India)(дата обращения: 27.03.2017)

<sup>26</sup> Electricity sector in India. Wikipedia. URL: [http://en.wikipedia.org/wiki/Electricity\\_sector\\_in\\_India](http://en.wikipedia.org/wiki/Electricity_sector_in_India)(дата обращения: 27.03.2017)

<sup>27</sup> Обзор энергетического сектора Индии по отраслям // Сайт конфедерации индийской промышленности. URL: [http://newsletters.cii.in/newsletters/russian\\_newsletter/russian\\_language/energy\\_naturalres.pdf](http://newsletters.cii.in/newsletters/russian_newsletter/russian_language/energy_naturalres.pdf) (дата обращения: 27.12.2011)

<sup>28</sup> Ibid.

тория в коммерческих целях в стране не хватает технологий для переработки. Согласно расчётам экспертов, разведанных запасов урановой руды в стране хватит на обеспечение 10000 МВт электроэнергии установленных на 40 лет эксплуатации при 80% загрузке мощностей, работающих на тяжеловодных реакторах<sup>29</sup>. Если же будут обнаружены новые урановые месторождения, то возможно расширение использования данной технологии.

Индия занимает пятое место по наличию гидроресурсов в мире. Согласно оценке Центрального управления электроэнергетики (СЕА), суммарная мощность вырабатываемой здесь электроэнергии составляет 148700 МВт. На сегодняшний день в стране используется лишь 17% от общего потенциала, 5% осваивается, остаются свободными 78%. Зачастую использование ГЭС ограничено географическим положением.

### Электроэнергетика

Сегодня около 65,34% электроэнергии, потребляемой в Индии, вырабатывается ТЭС, 21,53% – ГЭС, 2,70% – на АЭС. На нетрадиционные источники приходится около 10% [14, с. 20].

На угле работает 18 ТЭС: восемь в штате Уттар-Прадеш, две в штате Андхра-Прадеш, три в штате Орисса, четыре в Чхаттисгарх, одна в Дели, две в Западной Бенгалии, четыре в Бихаре, одна в Ассаме и одна в штате Махараштра. На газе работает семь ТЭС в штатах Раджастан, Уттар-Прадеш, Гуджарат, Керала и Хaryana, общей мощностью 3995 МВт.<sup>30</sup> Эффективность работы ТЭС на данный момент составляет 30,5%<sup>31</sup>.

Действующие мощности ГЭС в Индии оцениваются в 32 135 МВт.<sup>32</sup>

Индия обладает на сегодняшний день 20 атомными реакторами. Четыре энергоблока расположены в Тарапуре, штат Машараштра, шесть – в Рават-бхата, штат Раджастан, два энергоблока в г.Нарора, штат УтарПрадеш, ещё два – в г.Какрапар, штат Гуджарат, четыре энергоблока в г.Каида, штат Карнатака. На стадии строительства находится ещё шесть энергоблоков в перечисленных выше городах<sup>33</sup>.

Для обеспечения бесперебойного электроснабжения на АЭС, предполагается использование трёх типов реакторов: с тяжеловодным замедлителем и теплоносителем под давлением; на быстрых нейтронах; в дальнейшем – реакторов, основанных на применении цикла «уран-233 – торий 232».

<sup>29</sup> Ibid.

<sup>30</sup> Indian Power Sector - Challenges and Opportunities. URL: <http://www.indiapower.org/images/ipsco.pdf> (дата обращения: 27.12.2011)

<sup>31</sup> Обзор энергетического сектора Индии по отраслям // Сайт конфедерации индийской промышленности. URL: [http://newsletters.cii.in/newsletters/russian\\_newsletter/russian\\_language/energy\\_naturalres.pdf](http://newsletters.cii.in/newsletters/russian_newsletter/russian_language/energy_naturalres.pdf) (дата обращения: 27.12.2011)

<sup>32</sup> Ibid.

<sup>33</sup> NTPC Ltd. URL: [http://www.ntpc.co.in/index.php?option=com\\_content&view=article&id=21&Itemid=83&lang=en](http://www.ntpc.co.in/index.php?option=com_content&view=article&id=21&Itemid=83&lang=en) (дата обращения: 27.03.2017)

Реакторы второго типа работают на плутонии, полученном путём обеднения урана, а также используют отработанный уран от тяжеловодных реакторов для получения дополнительного плутониевого топлива. В реакторах второго типа из изотопов тория получают уран-233. Предполагается, что для выработки дополнительной энергии будут применяться легководные реакторы<sup>34</sup>. В рамках соглашения о сотрудничестве с Российской Федерацией от марта 2010 г. несмотря на протесты местного населения<sup>35</sup> были установлены два таких реактора (ВВЭР-1000) мощностью по 1000 МВт на АЭС Куданкулам в штате Тамил Наду. Необходимо отметить, что в связи с новизной технического проекта, и с решением индийской стороны о самостоятельном проведении строительных и монтажных работ в отсутствие достаточного опыта по возведению АЭС с легководными реакторами, реализация проекта затянулась. В долгосрочном периоде планируется, что страна будет разрабатывать данное направление самостоятельно.

Руководствуясь дорожной картой в области использования атомной энергии в мирных целях, руководство Индии предложило России возвести ещё шесть энергоблоков в Харипуре (штат Западная Бенгалия)<sup>36</sup>. Однако вследствие прихода к власти оппозиционеров проект был на долгое время заморожен<sup>37</sup>.

### **Основные тенденции рынка первичных энергоносителей Индии до 2030 г.**

Ожидается, что в ближайшие 25 лет произойдёт четырёхкратное увеличение спроса на электроэнергию, что связано с ростом населения, промышленным развитием и с урбанизацией. Предполагается, что к 2026 г. население Индии увеличится до 1,2 млрд чел., 33% которого будет проживать в городах<sup>38</sup>. Зависимость страны к 2030 г. от импорта энергоносителей превысит 53%.

Добыча угля фактически находится в руках мафии. Она малоэффективна и отсутствует государственное регулирование [13, с. 445-446]. По прогнозам экспертов, при ежегодном росте добычи на 5% запасы угля иссякнут через 40 лет при сохранении необходимого импорта. Уголь остаётся основным энергоресурсом, однако для удовлетворения спроса на электроэнергию будут активно внедряться и прочие источники, такие как атомная энергетика и альтернативные ресурсы.

<sup>34</sup> Обзор энергетического сектора Индии по отраслям // Сайт конфедерации индийской промышленности. URL: [http://newsletters.cii.in/newsletters/russian\\_newsletter/russian\\_language/energy\\_naturalres.pdf](http://newsletters.cii.in/newsletters/russian_newsletter/russian_language/energy_naturalres.pdf) (дата обращения: 27.12.2011)

<sup>35</sup> Первый блок АЭС «Куданкулам» может быть запущен через две недели, второй – через полгода. URL: <http://www.itar-tass.com/c1/299312.html> (дата обращения: 27.03.2017)

<sup>36</sup> Обзор энергетического сектора Индии по отраслям // Сайт конфедерации индийской промышленности. URL: [http://newsletters.cii.in/newsletters/russian\\_newsletter/russian\\_language/energy\\_naturalres.pdf](http://newsletters.cii.in/newsletters/russian_newsletter/russian_language/energy_naturalres.pdf) (дата обращения: 27.12.2011)

<sup>37</sup> Харипур – вторая попытка. URL: [http://www.atominform.ru/archive\\_india.htm](http://www.atominform.ru/archive_india.htm) (дата обращения: 27.03.2017).

<sup>38</sup> India: Strategies for Low Carbon Growth. Residential Consumption Of Electricity In India: Documentation of Data and Methodology. Background Paper. The World Bank, 2008. P.5. [http://moef.nic.in/downloads/public-information/Residential\\_power\\_consumption.pdf](http://moef.nic.in/downloads/public-information/Residential_power_consumption.pdf) (дата обращения: 27.12.2011)



Страна стремится стать лидером по развитию ветряной энергетики [15, с. 118], при том что сегодня от энергии ветра она получает 452 тыс. МВт. Дополнительно здесь получают 150 тыс. МВт от малых ГЭС, 50 тыс. МВт – от термической энергии океана, 50 тыс. МВт – за счёт применения биомассы, 27 тыс. МВт – от утилизации бытовых и промышленных отходов, [15, с. 124]. В стране имеется 12 млн биогазовых установок.

Поэтому, по мнению Н.Нилекани, существует возможность совершить быстрый переход на чистую электроэнергетику [13, с. 435], однако из-за отсутствия стандартов чистоты энергетических технологий «Индия стала свалкой для грязных производств, некачественных светодиодов и некондиционных линий электропередачи» [13, с. 439].

Экономический рост способствует увеличению спроса на нефть. Ожидается, что в 2024-2025 гг. потребность в нефти будет составлять около 250 млн метрических тонн.

К 2025 г. Индия будет конкурировать с Китаем и Японией по величине спроса на природный газ, прогнозируемый объём спроса в каждой из этих стран составляет порядка 350 млн станд. кубометров в сутки и этот объём за счёт поставок сжиженного газа и строительства газопроводов можно увеличить.

Авария на АЭС «Фукусима» в марте 2011 г. дала повод для проверки безопасности АЭС по всему миру. Предполагается, что атомная энергетика будет развиваться за счёт внедрения реакторов на быстрых нейтронах, использующих уран в качестве топлива, и тяжеловодных, работающих на тории, которым богата Индия. В этом может помочь Россия, имеющая опыт по данному направлению. Всего в ближайшие два десятилетия планируется соорудить в Индии 12 энергоблоков АЭС по российскому проекту. Предполагается строительство и ввод в эксплуатацию ещё четырёх тяжеловодных энергоблоков в Гуджарате и Раджастанхоне по 630 МВт. Также планируется приступить к строительству АЭС «Джайтапур» в штате Махараштра или АЭС «Коввада» в Андхра-Прадеш.

Предполагается значительное увеличение возможностей использования водных ресурсов. Планируется строительство новых ГЭС в штатах Аруначал Прадеш, Джамму и Кашмир, Химачал Прадеш, Сикким, Уттар Прадеш, Манипур и Бихар. «РусГидро» разрабатывает проект ГЭС в Западной Бенгалии на реке Субашири<sup>39</sup>, против которого выступает проживающее ниже по течению население из-за неизбежного затопления деревень вследствие реализации проекта<sup>40</sup>.

По подсчётам КРМГ, рациональное использование электроэнергии в промышленности, в уличном освещении и в домашних хозяйствах позволит сэкономить до 87 млн т нефтяного эквивалента в 2031-2032 гг., или 5,3% от объёма общей потребности. Энергоэффективность остаётся и приоритетом российско-

<sup>39</sup> Major Hydro Power Plants in India. URL: <http://www.mapsofindia.com/maps/india/hydropowerproject.htm> (дата обращения: 27.03.2017)

<sup>40</sup> Kangkan K. Protesters renew stir against Subansiri dam. URL: [http://m.timesofindia.com/city/guwahati/protesters\\_renew\\_stir\\_against-subansiri\\_dam/articleshow/58139982.cms](http://m.timesofindia.com/city/guwahati/protesters_renew_stir_against-subansiri_dam/articleshow/58139982.cms) (дата обращения: 12.04.2017)

индийского сотрудничества, Меморандум о взаимопонимании в области энергоэффективности был подписан в Кремле в 2014 г. [20].

Энергетика всегда имела ключевое значение для жизни человечества. Прогресс многократно увеличил потребление энергии.

В вопросах развития энергетики Индии удалось добиться значительных успехов. Начав с электрификации крупных городов и промышленных предприятий с использованием иностранных инвестиций в колониальный период, Индия после независимости поставила задачу развития собственной инфраструктуры, электрификации сельской местности и обеспечения промышленности энергоресурсами. Наибольший прогресс был достигнут в развитии электроэнергетики и атомной энергетики.

Сегодня страна обладает огромным потенциалом развития. Его эффективное использование требует решения проблем с импортом энергоносителей и энергоэффективностью.

## Список литературы

1. Азиатские энергетические сценарии 2030 / под ред. С.В. Жукова. М.: Магистр, 2012. 336 с.
2. Акимова А.В., Маляров О.В. Независимая Индия: эволюция социально-экономической модели и развитие экономики. М.: Восточная литература, 2010. 743 с.
3. Белокреницкий В.Я., Москаленко В.Н., Шаумян Т.Л. Южная Азия в мировой политике. М.: Международные отношения, 2003. 368 с.
4. Боровский Ю. Политизация мировой энергетики // Международные процессы. 2008. № 1. Т. 6. С. 19-28.
5. Воскресенский А.Д. Большая Восточная Азия: мировая политика и энергетическая безопасность. М: ЛЕНАНД, 2006. 128 с.
6. Жизнин С.З. Основы энергетической дипломатии. М.: МГИМО МИД России, 2013. 140 с.
7. Зиновьева Е.С. Российские интересы в сфере управления интернетом // Международные процессы. 2009. Т. 7. № 19. С. 101-108.
8. Ивашенцов Г. Азиатский вектор российской энергетики // Международная жизнь. 2010. № 3. С. 62-72.
9. Коннов В.И. Влияние культурного контекста на развитие науки в России: социально-психологический взгляд // Вестник МГИМО-Университета. 2012. №6 С. 242-249.
10. Лунев С.И. Индийская цивилизация в глобализирующемся мире. М., ИМЭМО РАН, 2005. 229 с.
11. Маляров О.В. Государственный сектор экономики Индии. М.: Институт Востоковедения РАН, Институт стран Востока, 2014. 360 с.
12. Медовой А.И. Экономика Индии: монография / А.И.Медовой, Н.В.Галищева. М.: МГИМО-Университет, 2009. 352 с.
13. Нилекани Н. Образ новой Индии: Эволюция преобразующих идей. Пер. с англ. М.: Альпина Паблишерз, 2010. 508 с.
14. Скалон Ю. Атомная проблема Индии. URL: <http://nuclearno.ru/text.asp?3933>(дата обращения: 27.03.2017)
15. Современная Индия: энергетика и энергетическая безопасность. Материалы научной конференции. М.: Институт востоковедения РАН, 2014. 152 с.
16. Харкевич М.В. Политическое усиление государства через его онтологическое ослабление // Полис. Политические исследования. 2012. № 5. С. 122-129.
17. Шестопад А.В. Силантьева М.В. «Мягкая сила» культурных модуляторов современных модернизационных процессов // Вестник МГИМО-Университета. 2012. №6. С. 168-171.
18. Энергетические измерения международных отношений и безопасности в Восточной Азии / под рук. и с предисл. А.В.Торкунова, научн. ред.-сост. А.Д. Воскресенский. М.: МГИМО, 2007. 1040 с.
19. Юрлова Е.С. Индия: от неприкасаемых к далитам. Очерки истории, идеологии и политики. М.: Институт востоковедения РАН, 2003. 394 с.
20. Acemoglu D., Robinson J.A. Why nations fail: the origins of power, prosperity, and poverty. New York, Crown Publishers, 2012. 571 p.

21. Aklin M., Bayer P., Harish S.P., Urpelainen J. Quantifying slum electrification in India and explaining local variation // *Energy*. 2015. No. 80. Pp. 203-212.
22. Banerjee A., Duflo E. *Poor Economics: A Radical Rethinking of the Way to Fight Global Poverty*. New York, Public Affairs, 2011. 320 p.
23. Barabanov O. *Russia and India* / O. Barabanov, K. Ibragimova // *Russian Federation* 2014. Karmo Tüür (Eds.). *Short-term Prognosis*. Vol. 16. University Press of Estonia, 2014. Pp. 202 - 204.
24. Bhattacharyya S.C. Energy access problem of the poor in India: Is rural electrification a remedy? // *Energy Policy*. 2006. No. 34. Pp. 3387-3397.
25. Chindarkar N. Beyond power politics: evaluating the policy design. *Process of rural electrification in Gujarat, India* // *Public Administration and Development*. 2017. No. 37. Pp. 28-39.
26. Cust J., Singh A. and Neuhof K. *Rural Electrification in India. Economic and Institutional aspects of Renewables*. URL: [http://nexus.som.yale.edu/design-selco/sites/nexus.som.yale.edu/design-selco/files/imce\\_imagepool/IndianRuralElectrification.pdf](http://nexus.som.yale.edu/design-selco/sites/nexus.som.yale.edu/design-selco/files/imce_imagepool/IndianRuralElectrification.pdf) (дата обращения: 27.12.2011)
27. *Energy and Security: Toward a New Foreign Policy Strategy*. Woodrow Wilson Center Press. Ed. by Kalicki J.H., Goldwyn D.L. Washington, 2005. 604 p.
28. Gupta Anirban Das. *A Brief History of Railway Electrification in India*. URL: <http://www.irfca.org/articles/electric-1.html>
29. Kale S.S. *Structures of Power. Electrification in Colonial India* // *Comparative Studies of South Asia, Africa and the Middle East*. 2014. Vol. 34. No. 3. Doi: <http://dx.doi.org/doi:10.1215/1089201x-2826037> (дата обращения: 27.03.2017)
30. Oda H., Tsujita Y. The determinants of rural electrification: The case of Bihar, India. // *Energy Policy*. 2011. No. 39. Pp. 3086-3095.
31. *Power Ministers Conference Rural Electrification under DDUGJY*. Ministry of Power, Government of India. 16-17th June 2016, Goa.
32. Puri S. *Bridging the Divide. The Role of Renewable Energy-based Rural Electrification in India*. *Refocus*. 2006. July/August. Pp. 40-42.
33. Urpelainen M.G.S.J. *Rural Electrification and Groundwater Pumps in India: Evidence from the 1982-1999 Period*. // *Resource and Energy Economics*. 2016. 39 p. DOI: <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.reseneeco.2016.05.004> (дата обращения: 27.03.2017)
34. William J. Hausman, Peter Hertner, Mira Wilkins. *Global electrification: multinational enterprise and international finance in the history of light and power, 1878-2007*. Cambridge University Press, 2008. 487 p.
35. Yergin D. *Ensuring Energy Security* // *Foreign Affairs*. 2006. Vol. 85. No. 2 (March - April). Pp. 69-82. DOI: 10.2307/20031912

**Об авторе:**

**Ксения Александровна Ибрагимова** – соискатель кафедры интеграционных процессов МГИМО МИД России, e-mail: [enigmaticxenia@gmail.com](mailto:enigmaticxenia@gmail.com). Россия, 119454, Москва, пр. Вернадского, 76.

## ENERGY SECTOR OF INDIA: PAST AND PRESENT

K.A. Ibragimova  
DOI 10.24833/2071-8160-2017-2-53-109-130

Moscow State Institute of International Relations (University)

Strengthening the influence of India in the Asian region and in the world requires for re-sorting of the modernization experience of this country, including the development of its energy sector. India today is among the top ten countries to generate electricity per capita. At the same time, both traditional sources of energy production coexist in India (using the muscular strength of man and animals) with the conditions for the development of modern

energy infrastructure through foreign investments. The article attempts to trace the main stages of the formation and development of energy industry in India; the modern state of energy is analyzed and plans for its development are considered. The research is based on a complex of traditional methods and approaches based on the principle of scientific objectivity and systemic method used in research in the framework of international relations and political science. For more than a century of history of the development of energy sector in India significant success has been achieved. Starting with the electrification of large cities and industrial enterprises due to foreign investments in the colonial period, India, after gaining the independence, set the task of developing its own infrastructure, electrifying the countryside and providing the industry with energy resources. The greatest progress in the development of electric power and nuclear energy was made. Indian economic growth will increase India's energy needs and quadruple the demand for electricity over the next 25 years. For this, India needs to solve the problems of energy efficiency, energy complex management, lack of standards and energy imports, as well as actively introduce alternative energy sources and move to clean electricity (increased use of water resources and solar energy), which can be done through the development of Russian-Indian cooperation.

**Key words:** Energy, India, history, nuclear power, electricity, development plans, clean energy, TPP, HPP, nuclear power plant.

## References

1. *Aziatskie energeticheskie stsenarii 2030* [Asian Energy Scenarios 2030]. Ed. by S.V. Zhukova. Moscow, Magistr Publ., 2012. 336 p. (In Russian).
2. Akimova A.V., Maliarov O.V. *Nezavisimaia India: evoliutsiia sotsial'no-ekonomicheskoi modeli i razvitie ekonomiki* [Independent India: the evolution of the socio-economic model and the development of the economy]. Moscow, Vostochnaia literatura Publ., 2010. 743 p. (In Russian).
3. Belokrenitskii V.Ia., Moskalenko V.N., Shaumian T.L. *Iuzhnaia Aziia v mirovoi politike* [South Asia in world politics]. Moscow, Mezhdunarodnye otnosheniia Publ., 2003. 368 p. (In Russian).
4. Borovskii Iu. Politizatsiia mirovoi energetiki [Politization of world energy]. *Mezhdunarodnye protsessy – Journal of International Relations theory and world politics*, 2008, no. 1, vol. 6, pp. 19-28. (In Russian).
5. Voskresenskii A.D. *Bol'shaia Vostochnaia Aziia: mirovaia politika i energeticheskaiia bezopasnost'* [Greater East Asia: world politics and energy security]. Moscow, LENAND Publ., 2006. 128 p. (In Russian).
6. Zhiznin S.Z. *Osnovy energeticheskoi diplomatii* [The Fundamentals of energy diplomacy]. Moscow, MGIMO Publ., 2013. 140 p. (In Russian).
7. Zinovieva E.S. Rossiiskie interesy v sfere upravleniia internetom [Russian interests in the field of Internet governance]. *International processes*. 2009, vol. 7, no. 19, pp. 101-108. (In Russian).
8. Ivashentsov G. Aziatskii vector rossiiskoi energetiki [The Asian vector of Russian energy]. *Mezhdunarodnaia zhizn'*, 2010, no. 3, pp. 62-72. (In Russian).
9. Konnov V.I. Vliianie kul'turnogo konteksta na razvitie nauki v Rossii: sotsial'no-psikhologicheskii vzgliad [Influence of the Cultural Context on the Development of Science in Russia: Social-Psychological Perspective]. *Vestnik MGIMO-Universiteta*, 2012, no. 6, pp. 242-249. (In Russian).
10. Lunev S.I. *Indiiskaiatsivilizatsiia v globaliziruiushchemsya mire* [Indian civilization in a globalizing world]. Moscow, IMEMO RAN Publ., 2005. 229 p. (In Russian).
11. Maliarov O.V. *Gosudarstvennyi sektor ekonomiki Indii* [Public sector of the economy of India]. Moscow, Institut Vostokovedeniia RAN Publ., Institutstran Vostoka Publ., 2014. 360 p. (In Russian).
12. Medovoi A.I. *Ekonomika Indii: monografiia* [The Economy of India].

- Moscow, MGIMO-Universitet Publ., 2009. 352 p. (In Russian).
13. Nilekani N.M. *Imagining India: The Idea of a Renewed Nation*. Penguin Press HC, 2009. 528 p. (Russ. ed: Nilekani N. Obraz novoi Indii: Evoliutsiia preobrazuiushchikh idei. Moscow, Al'pina Publisherz Publ., 2010. 508 p.).
  14. Skalon Iu. *Atomnaia problema Indii*. Available at: <http://nuclearno.ru/text.asp?3933> (Accessed: 27.03.2017) (In Russian).
  15. *Sovremennaia Indii: energetikai energeticheskai bezopasnost'*. *Materialy nauchnoi konferentsii* [Modern India: Energy and Energy Security. Materials of the scientific conference]. Moscow, Institut vostokovedeniia RAN Publ., 2014. 152 p. (In Russian).
  16. Kharkevich M.V. Politicheskoe usilenie gosudarstva cherez ego ontologicheskoe oslablenie [Political strengthening of the state through its ontological weakening]. *Polis. Political studies*, 2012, no 5, pp. 122-129. (In Russian).
  17. Shestopal A.V. Silant'eva M.V. «Miagkaia sila» kul'turnykh modulatorov sovremennykh modernizatsionnykh protsessov [Intercultural Communication in the Light of Current Modernization Process, "Soft Power" Cultural Modulators]. *Vestnik MGIMO-Universiteta*, 2012, no. 6, pp. 168-171. (In Russian).
  18. *Energeticheskie izmereniia mezhdunarodnykh otnoshenii bezopasnosti v Vostochnoi Azii* [Energy Dimensions of International Relations and Security in East Asia]. Ed. By A.V. Torkunov. Moscow, MGIMO Publ., 2007. 1040 p. (In Russian)
  19. Iurlova E.S. *Indii: otneprikasaemykh k dalitam. Ocherki istorii, ideologii i politiki* [India: from untouchables to Dalits. Essays on history, ideology and politics]. Moscow, Institut vostokovedeniia RAN Publ., 2003. 394 p. (In Russian)
  20. Acemoglu D., Robinson J.A. *Why nations fail: the origins of power, prosperity, and poverty*. New York, Crown Publishers, 2012. 571 p.
  21. Aklin M., Bayer P., Harish S.P., Urpelainen J. Quantifying slum electrification in India and explaining local variation. *Energy*, 2015, no. 80, pp. 203-212.
  22. Banerjee A., Duflo E. *Poor Economics: A Radical Rethinking of the Way to Fight Global Poverty*. New York, Public Affairs, 2011. 320 p.
  23. Barabanov O. Russia and India / O.Barabanov, K. Ibragimova. Ed. By Karmo Tüür. *Russian Federation 2014. Short-term Prognosis*. Vol. 16. University Press of Estonia, 2014. Pp. 202 - 204.
  24. Bhattacharyya S.C. Energy access problem of the poor in India: Is rural electrification a remedy? *Energy Policy*, 2006, no. 34, pp. 3387-3397.
  25. Chindarkar N. Beyond power politics: evaluating the policy design. Process of rural electrification in Gujarat, India. *Public Administration and Development*, 2017, no. 37, pp. 28-39.
  26. Cust J., Singh A. and Neuh of K. *Rural Electrification in India. Economic and Institutional aspects of Renewables*. URL: [http://nexus.som.yale.edu/design-selco/sites/nexus.som.yale.edu/design-selco/files/imce\\_imagepool/IndianRuralElectrification.pdf](http://nexus.som.yale.edu/design-selco/sites/nexus.som.yale.edu/design-selco/files/imce_imagepool/IndianRuralElectrification.pdf) (Accessed: 27.03.2017)
  27. *Energy and Security: Toward a New Foreign Policy Strategy*. Woodrow Wilson Center Press. Ed. by Kalicki J.H., Goldwyn D.L. Washington, 2005. 604 p.
  28. Gupta Anirban Das. *A Brief History of Railway Electrification in India*. URL: <http://www.irfca.org/articles/electric-1.html> (Accessed: 27.12.2011)
  29. Kale S.S. Structures of Power. Electrification in Colonial India. *Comparative Studies of South Asia, Africa and the Middle East*, 2014, vol. 34, no. 3. DOI 10.1215/1089201x-2826037 (Accessed: 27.03.2017)
  30. Oda H., Tsujita Y. The determinants of rural electrification: The case of Bihar, India. *Energy Policy*, 2011, no. 39, pp. 3086-3095.
  31. Power Ministers Conference Rural Electrification under DDUGJY. *Ministry of Power*, Government of India. 16-17th June 2016, Goa.
  32. Puri S. Bridging the Divide. The Role of Renewable Energy-based Rural Electrification in India. *Refocus*, 2006, July/August, pp. 40-42.

33. Urpelainen M.G.S.J. Rural Electrification and Groundwater Pumps in India: Evidence from the 1982-1999 Period. *Resource and Energy Economics*, 2016. 39 p. DOI: <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.reseneeco.2016.05.004>
34. William J. Hausman, Peter Hertner, Mira Wilkins. *Global electrification: multinational enterprise and international finance in the history of light and power, 1878-2007*. Cambridge University Press, 2008. 487 p.
35. Yergin D. Ensuring Energy Security. *Foreign Affairs*, 2006, vol. 85, no. 2 (March - April), pp. 69-82. DOI: 10.2307/20031912 (Accessed: 27.12.2011)

**About the author:**

**Ksenia A. Ibragimova** – PhD-student at the Department of Integrational processes at MGIMO-University. E-mail: [enigmaticxenia@gmail.com](mailto:enigmaticxenia@gmail.com), 76 Prospect Vernadskogo, Moscow, 119454, Russia.