

**АЛЛАЕВ К. Р.**

**СОВРЕМЕННАЯ  
ЭНЕРГЕТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ  
ЕЕ РАЗВИТИЯ**



**ТАШКЕНТ**

АЛЛАЕВ К. Р.

**СОВРЕМЕННАЯ  
ЭНЕРГЕТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ  
ЕЕ РАЗВИТИЯ**



ТАШКЕНТ

International Journal of Hydrogen Energy, 2017, Vol. 42, Issue 52, Elsevier, pp. 30470–92.

475. Thomas D., Mertens D., Meeus M., Van der Laak W., Francois I. Power-to-Gas Roadmap for Flanders. Brussels, October 2016.

476. Adoption of the initial IMO strategy on reduction of GHG emissions from ships and existing IMO activity related to reducing GHG emissions in the shipping sector, note by the International Maritime Organization to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC), 2018. ([https://unfccc.int/sites/default/files/resource/250\\_IMO%20submission\\_Talanoa%20Dialogue\\_April%202018.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/250_IMO%20submission_Talanoa%20Dialogue_April%202018.pdf)).

477. Hydrogen and Fuel Cell Program Overview. Annual Merit Review. US Department of Energy, 2018. ([.gov/pdfs/review/18/01\\_satyapal\\_plenary\\_2018\\_amr.pdf](https://www.energy.gov/pdfs/review/18/01_satyapal_plenary_2018_amr.pdf)).

### Состояние современного мирового электрического транспорта.

478. Кракова С. Мир без нефти: когда мы пересядем на электромобили. (<https://www.gazeta.ru/business/2019/10/02/12726001.shtml>).

479. Иосифов В. В., Ратнер С. В. Анализ барьеров и перспектив развития инновационных технологий автомобильного транспорта. Инновации, 4, 2016. С.55-63. (<http://forumtechnoprom.com>).

480. Электромобили (мировой рынок). (<http://www.tadviser.ru/index.php/Электромобили.09.03.2019>).

481. Самедова Е. От бензина к батарее: успеет ли Россия запрыгнуть в последний электрокар. (<https://p.dw.com/p/33wNo>). 29.08.2018).

482. Сравнительный экобаланс. Реальные перспективы авто- и электромобилей. (<http://www.himagregat-info.ru/mneniya/sravnitelnyu-ekobalans-realnye-perspektivy-avto-i-elektromobiley/>).

483. Глобальная электрификация. (<http://atomicexpert.com/page1930439.html>).

484. Малышев О. Завтрашний день автомобильной отрасли. М. РВС, 2018. 20 с.

485. Автомобильный рынок России и СНГ. Текущее состояние и перспективы. М. Компания ЕУ. 05.03.2020. 36 с.

486. Vehicle-to-grid. (<https://ru.wikipedia.org/wiki/Vehicle-to-grid>)

487. Electric vehicles: Tracking clean energy progress. OECD/IEA. (<https://www.iea.org/tcep/transport/electricvehicles/>). 29.05.2019.

488. Zachary Shahan. Tesla Model 3 = #1 best selling electric car in world, 7% of global EV market in 2018. CleanTechnica, 9 February 2019. (<https://cleantechnica.com/2019/02/09/tesla-model-3-1-best-selling-electric-car-in-world-7-of-global-ev-market/>).

489. Dale Hall, Hongyang Cui, Nic Lutsey. Electric vehicle capitals of the world: What markets are leading the transition to electric? Washington, DC: International Council on Clean Transportation, 2017), p. 4. ([http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/World-EV-capitals\\_ICCT-Briefing\\_08.11.2017\\_vF.pdf](http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/World-EV-capitals_ICCT-Briefing_08.11.2017_vF.pdf)).

490. Julia Pyper. The rise of China's world-leading EV market. Greentech Media. 17 February 2019. (<https://www.greentechmedia.com/squared/electric-avenue/china-world-leading-ev-market>).

491. Fred Lambert. Electric car sales grew by 40% in Norway this Year. Electrek. 2 January 2019. (<https://electrek.co/2019/01/02/electric-car-sales-norway-2018/>).

492. Josй Pontes. Iceland December 2018. EV Sales, 17 January 2019. (<http://ev-sales.blogspot.com/2019/01/iceland-december-2018.html>).

493. Statistics Electric Vehicles in the Netherlands. (The Hague: February 2019), Netherlands Enterprise Agency. ([https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/02/01\\_Statistics%20Electric%20Vehicles%20and%20Charging%20in%20The%20Netherlands%20up%20to%20and%20including%20January%202019.pdf](https://www.rvo.nl/sites/default/files/2019/02/01_Statistics%20Electric%20Vehicles%20and%20Charging%20in%20The%20Netherlands%20up%20to%20and%20including%20January%202019.pdf)).

494. Xinhua. VW is setting up electric car charging stations in China. Bloomberg, 10 January 2019. (<https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-01-10/vw-is-said-to-set-up-china-venture-for-charging-electric-cars>).

495. R. Schreffler. Toyota Remains Unchallenged Global Hybrid Leader. Wards Auto. № 8. 2014.

496. M. Bettencourt. Electric Leaf falls in price. The Globe and Mail. № 6. 2013.

497. Kraftfahrt-Bundesamtes (KBA). Neuzulassungen von Personenkraftwagen im Dezember 2012 nach Marken und Modellreihen. January, 2013.

498. U. S. Environmental Protection Agency. Light-Duty Automotive Technology, Carbon Dioxide Emissions, and Fuel Economy Trends: 1975 Through 2014. October, 2014.

499. M. Stevens. Holden Volt Pricing And Specifications Announced For Australia//The Motor Report, № 7, 2012.

500. Prius Plug-In eligible for a \$1,500 California consumer incentive plus \$2,500 Federal tax credit. Green Car Congress. Toyota News Release (2012-02-28).

501. Hybrid Model Global Sales Results. Toyota City, Japan: Toyota. 2015.

502. J. Voelcker. Plug-In Electric Car Sales Triple In 2012 As Buyers. Models Increase//Green Car Reports, № 3, 2013.

503. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (RVO). Cijfers elektrisch vervoer - Top 5 geregistreerde modellen plug-in hybride elektrische voertuigen. July 2015.

504. [Низко 100]. Пути перехода к устойчивой энергетике. Ускорение энергетического перехода в регионе ЕЭК ООН. Серия публикаций ЕЭК ООН по энергетике, № 67, Женева, 2020, 84 с

505. [Эл X]. Сидорович В. В мире зафиксирован рекордный рост продаж электромобилей в 2020 году. (<https://renen.ru/v-mire-zafiksirovan-rekordnyj-rost-prodazh-elektromobilej-v-2020-godu/>.26.01.2021).

### Аккумуляторы

506. Фредерик Уильям Энгдаль. Китай вытесняет американцев с рынка электромобилей и лития. (<https://centrasia.org/news.php?st=1574508540.23.11.2019>).

507. Глобальная проблема мировой энергетики. (<https://zen.yandex.ru/media/dbk/globalnaia-problema-mirovoi-energetiki-5e35645dc0c2cb3fcde12db9?&secdata=CNvnmYmALiAMMI CgAQ%3D%3D>).

508. Макаренко Н. Графеновый аккумулятор. Прорыв в создании устройств хранения энергии. ([https://naukatehnika.com/grafenovyj-akkumulyator-perevorot-v-mire-texnologij.html?utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fzen.yandex.com](https://naukatehnika.com/grafenovyj-akkumulyator-perevorot-v-mire-texnologij.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fzen.yandex.com). 08.01.2020).

509. Макаренко Н. Энергетическая революция: переход к электромобильности. (<https://naukatehnika.com/energeticheskaya-revolyuciya.html>.09.01.2020).

510. Полищук Е. Аккумуляторные батареи для солнечной электростанции. Киев. Жур. Украина Электро №6, 2018. (<http://ua-electro.com/>).

511. Как выбрать аккумулятор для солнечной батареи? Основные типы и цены. (<https://greentechtrade.com.ua/ru/vybor-akkumulyatorov-dlya-solnechnyh-batarej/21/06/2019>).

512. Какие аккумуляторы могут сменить литий-ионные в ближайшем будущем? (<https://zen.yandex.ru/media/pnd/kakie-akkumulyatory-mogut-smenit-litiionnye-v-blijaishem-buduscm-5dc11fd5118d7f00b22ba0a1?secdata=CNy61vfjLSABMIKAAQ%3D%3D>.05.11.2019).

513. Развенчан миф об экологичности электромобилей. (<https://zen.13.10.2019>).

514. Макаренко Н. Электромобиль: токсично и энергоемко. ([https://naukatehnika.com/elektromobil-toksichno-i-energoemko.html?utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fzen.yandex.com](https://naukatehnika.com/elektromobil-toksichno-i-energoemko.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fzen.yandex.com).02.01.2020).

515. Bruno Scrosati, Jurgen Garche, Werner Tillmetz. Advances in Battery Technologies for Electric Vehicles. 1st Edition. Woodhead Publishing. 21st May 2015. 546 p.

516. Berg, H. In Batteries for Electric Vehicles: Materials and Electrochemistry. Cambridge University Press. 2015. 240 p.

517. Мониторинг проблем мировой энергетики – 2020: расшифровка сигналов. (<https://roscongress.org/materials/monitoring-problem-mirovoy-energetiki-2020-rasshifrovka-novykh-signalov/> 12.03.2020).

518. Batteries for Electric Cars. Challenges, opportunities and the outlook to 2020. The Boston consulting group. 2010.18.p.

519. Statista. Annual retail e-commerce sales growth worldwide from 2014 to 2020. (<https://www.statista.com/statistics/288487/forecast-of-global-b2c-e-commerce-growth>).

520. M. Pieringer, Deutsche Post wechselt in Bonn und Umland komplett auf Elektrofahrzeuge. (<http://www.logistik-heute.de/Logistik-News-Logistik-Nachrichten/Markt-News/10480/Deutsche-Post-DHL-wechselt-in-Bonn-und-Umland-komplett-auf-Elektrofahrzeuge>).

521. M. Schiffer, S. Stütz, G. Walther, Are ECVs breaking even? Competitiveness of electric commercial vehicles in retail logistics. 2016. (<https://www.gerad.ca/en/papers/G-2017-47>).

522. F. Baouche, R. Billot, N.-E. El Faouzi, R. Trigui, Electric vehicle charging stations allocation model. ROADEF-15ème congrès annuel de la Société française de recherche opérationnelle et d'aide à la décision. 2014.

523. A. Verma, K. Lamsal, S. Keough, 2015 Electric vehicle routing problem with time windows, recharging stations and battery swapping stations. ([https://www.researchgate.net/publication/283225325\\_Electric\\_Vehicle\\_Routing\\_Problem\\_with\\_Time\\_Windows\\_Recharging\\_Stations\\_and\\_Battery\\_Swapping\\_Stations](https://www.researchgate.net/publication/283225325_Electric_Vehicle_Routing_Problem_with_Time_Windows_Recharging_Stations_and_Battery_Swapping_Stations)).

524. Алексеев Б.А. Применение накопителей энергии в электроэнергетике. ЭЛЕКТРО. 2005.

525. Смоленцев Н.И. Накопители энергии в локальных электрических сетях. Ползуновский вестник. 2013. № 4.

526. Муштуков Д.А. Накопители энергии и их применение в электроэнергетических системах. Электроэнергетика глазами молодежи. 2018. Матер. IX Междунар. молод. науч.-техн. конф. Т.3. Под ред. Э.В. Шамсутдинов. Казань: Казан. гос. энерг. ун-т. 2018. С. 118-123.

527. Накопители в электроэнергетике. М. Энергетический бюллетень. №60. Май, 2018. 28 с.

### Экология энергетики

528. Statistical Review of World Energy 2019. BP (14.06.2019).

529. Ryanair joins the club of Europe's top 10 carbon polluters. Transport & Environment (01.04.2019).

530. Ryanair ist jetzt die neue Kohle (нем.). Welt (02.04.2019).

531. Мировые выбросы метана и возможности ликвидации неблагоприятных экологических последствий. ([www.globalmethane.com](http://www.globalmethane.com)).

532. Global Mitigation of Non-CO2 Greenhouse Gases: 2010-2030. Environmental Protection Agency USA. Washington, September 2013. 410 p.

533. EPAactivities/EPA\_Global\_NonCO2\_Projections\_Dec2012.pdf. ([www.epa.gov/climatechange/Downloads/](http://www.epa.gov/climatechange/Downloads/)).

534. Экология энергетики: Учебное пособие. Под общей редакцией В.Я. Путилова. М. Издательство МЭИ, 2003. — 716 с.: ил.

535. Ученые подсчитали мировые выбросы CO<sub>2</sub> из-за землепользования. (<https://ria.ru/20190808/1557300198.html>. 08.08.2019).

536. Список стран по эмиссии CO<sub>2</sub>. ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Список\\_стран\\_по\\_эмиссии\\_CO2](https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_стран_по_эмиссии_CO2)).

537. Выбросы CO<sub>2</sub> от сжигания топлива. )/

538. Сидорович В. Как Германия будет сокращать выбросы парниковых газов. (<https://nangs.org/news/ecology/kak-germaniya-budet-sokrashtaty-vybrosy-parnikovyh-gazov.04.11.2019>).

539. Киреев А. Выбросы парниковых газов сделают людей более глупыми и нерешительными. (<https://nangs.org/news/ecology/vybrosy-parnikovyh-gazov-sdelayut-lyudey-bolee-glupymi-i-nereshitelnymi.22.04.2020>).

540. Баришполец В. А. Анализ глобальных экологических проблем. РЕНСИТ. Том 3, №1. 2011, с. 79-96.

541. Пестова О. А. Вторая жизнь бытовых и производственных отходов. Экологические проблемы региона и пути их разрешения. Под общ. ред. Е. Ю. Тюменцевой. Материалы XII Междунар. науч.-практ. конф. Омск, 15–16 мая 2018 г. С.31-37.

542. Невельский А., Оверченко М. Глобальные выбросы углекислого газа перестали расти в 2019 году.

543. Экологи нашли главного поставщика "веселящего газа" в атмосферу Земли. (<https://ria.ru/20170605/1495878475.htm>. 05.06.2017).

544. Закись азота. ([https://vuzlit.ru/633030/zakis\\_azota](https://vuzlit.ru/633030/zakis_azota)).

545. Листья — основной источник парникового газа. Закись азота. (<https://ecologynow.ru/knowledge/selskoe-hozajstvo-i-lesnaa-promyslennost/lista-osnovnoi-istocnik-parnikovyh-gazov-zakis>).

546. Грачев В.А. Сравнительные экологические характеристики различных источников энергии. Росатом. 2014. 52 с. (<https://im0-tub.ru.yandex.net/i?id=648b4078a008387a9c1f2b104bc4762e&ref=rim&n=33&w=200&h=150>).

547. Справочные материалы. (<https://portal.tpu.ru/SHARED/p/PMGAVRILOV/study/Tab/pdf>).

548. Сравнение экологической эффективности различных источников энергии. Росатом. 2014. 52 с.

549. Energy Information Administration (EIA). (2011). International Energy Outlook 2011. DOE/EIA—0484. Washington, DC: EIA. ([http://www.eia.gov/forecasts/ieo/nat\\_gas.cfm](http://www.eia.gov/forecasts/ieo/nat_gas.cfm)).

550. Energy Information Administration (EIA). (2011). World Shale Gas Resources: An Initial Assessment of 14 Regions Outside the United States. Washington, DC: EIA. (<http://www.eia.gov/analysis/studies/worldshalegas/>).

551. Energy Information Administration (EIA). (2011). International Energy Statistics: Gross Natural Gas Production. Washington, DC: EIA. (<http://tonto.eia.doe.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=3&pid=3&aid=1>).

552. Energy Information Administration (EIA). (2011). International Energy Statistics: Total Oil Supply. IEA: Washington D.C. (<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=5&pid=53&aid=1>).

553. Energy Information Administration (EIA). (2012). Country Analysis Brief – Uzbekistan. Washington, DC: EIA.

554. Bureau of Labor Statistics (BLS), 2010. International Comparisons of Hourly Compensation Costs in Manufacturing, 1996-2008. Table 8: Production Workers: Hourly Compensation Costs in U.S. Dollars in Manufacturing, 33 countries or areas and selected economic groups, 1975-2008; and Table 2: All Employees: Hourly Compensation Costs in U.S. Dollars in Manufacturing, 33 countries or areas and selected economic groups, 1996-2008 Released August 26, 2010. (<http://www.bls.gov/fls/>).

555. Bureau of Labor Statistics (BLS), 2010. "Labor costs in India's organized manufacturing sector." Hourly compensation costs in India's organized manufacturing sector, 1999-2005. May 2010. (<http://www.bls.gov/pub/mlr/2010/05/art1full.pdf>).

556. Bureau of Labor Statistics (BLS), 2010. "Manufacturing in China." Hourly compensation costs of manufacturing workers in China, 2002-2008." October 27, 2010. ([http://www.bls.gov/fls/china.htm#data\\_comparability](http://www.bls.gov/fls/china.htm#data_comparability)).

557. Environmental Protection Agency (USEPA). 2012. Global Anthropogenic Non-CO<sub>2</sub> Greenhouse Gas Emissions: 1990-2030. EPA 430-R-12-006. Washington, DC: USEPA.

558. Department of Energy's Energy Information Administration (EIA), 2010. International Energy Statistics. Electricity Prices for Industry. June 10, 2010. (<http://www.eia.gov/emeu/international/elecpii.html>).

559. Department of Energy's Energy Information Administration (EIA), 2010b. International Energy Statistics. Natural Gas Prices for Industry. June 10, 2010. (<http://www.eia.gov/emeu/international/ngasprii.html>).

560. Парижское соглашение (2015).  
561. Final draft of climate deal formally accepted in Paris. CNN. Cable News Network, Turner Broadcasting System, Inc. 12.09.2015.

562. Paris climate talks: France releases 'ambitious, balanced' draft agreement at COP21. ABC Australia. 12.12.2015.

563. World seals landmark climate accord, marking turn from fossil fuels. Reuters. Thomson Reuters. 12.12.2015.

564. Yann Robiou du Pont & Malte Meinshausen Warming assessment of the bottom-up Paris Agreement emissions pledges Nature Communications vol. 9, Article number: 4810 (2018)

565. M. Nicolas J. Firzli Investment Governance: The Real Fight against Emissions is Being Waged by Markets Dow Jones Financial News. 25.01.2016.

566. Benjamin A. Franta On Divestment, Adopt the Toronto Principle, Harvard Crimson. 08.02.2016.

567. Путин В.В. Россия ратифицирует Парижское соглашение по климату после всестороннего анализа. ТАСС. 09.04.2019.

568. Doff N., Arkhipov I., Fedorinova Y. The Cold Calculus Behind Putin's Lukewarm Embrace of Paris Pact. Bloomberg. 22.09.2019.

569. Анисимова Н., Кириянов Р. Bloomberg узнал о планах Путина одобрить Парижское соглашение по климату. РБК. 22.09.2019.

570. Бокрис Д.О. и др. Солнечно-водородная энергетика. Пер. с англ. М. МЭИ, 2002, 162 с.

571. Серов В.И., Зайденварг В.Е. Размышления о климате и энергетике. М. Уголь, 2005, №3, с. 63-66.

572. Друянов В.А.. Парниковый эффект – благо для всей земли. М. Энергия: экономика, техника, экология, 2000, №12, с. 48-51.

573. Демирчян К.С. и др. Сценарии опасных изменений климата по МГЭИК основаны на нереалистичных предпосылках. Изв. АН РФ, Энергетика, 2003, №4, с. 89-121.

574. Щадов М.И., Ткаченко Н.Ф. Киотский протокол и отечественный ТЭК. М. Уголь, 2004, №5, с. 41-47.

575. Трамп против климата: чем грозит выход США из Парижского соглашения. ТАСС. 06.06.2017.

576. Yann Robiou du Pont & Malte Meinshausen Warming assessment of the bottom-up Paris Agreement emissions pledges Nature Communications vol. 9, Article number: 4810 (2018).

577. The Production Gap: 2019 Report.

### Электроэнергетика мира

578. IEO 2019. Тенденции развития энергетики стран мира 2018-2050 гг. (<https://www.sites.google.com/a/eeseaec.org/eeseaec/energetika-stran-mira/ieo-2019-tendencii-razvitiia-energetiki-2018-2050-gg>)

579. Топ 10 стран по производству электроэнергии. (https://tyulyagin.ru/ratings/strany-lidery-po-proizvodstvu-elektroenergii.html#3.10.02.2020).

580. Страны лидеры по производству электроэнергии в мире. (https://tyulyagin.ru/ratings/strany-lidery-po-proizvodstvu-elektroenergii.html#3.10.02.2020).

581. Доктрина энергетической безопасности Российской Федерации. (https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72140884/14.05.2019).

582. Россия обошла США и Китай по уровню развития энергетики. (https://eenergy.media/2019/10/09/rossiya-oboshla-ssha-i-kitaj-po-urovnyu-razvitiya-energetiki/).

583. Какие страны потребляют больше всего электроэнергии на душу населения? (https://zen.yandex.ru/media/show\_me\_world/kakie-strany-

potrebliaut-bolshe-vsego-elektroenergii-na-dushu-naseleniia-5e1704af027a1500ae9dd140.11.01.2020).

584. Королев В. Г. Российский и мировой опыт формирования рынков электроэнергетики и мощности. М. Дисс. уч. ст. к.э.н. 2014. 196 с.

585. Тенденции развития мировой электроэнергетики. Новые источники энергии. (https://studme.org/237896/tehnika/tendentsii\_razvitiya\_mirovoy\_elektroenergetiki\_novye\_istochniki\_energii).

586. Filippov S. (2018) New Technological Revolution and Energy Requirements. Foresight and STI Governance, vol. 12, no 4, p. 20-33. 04.2018.

587. Будущее мировой электроэнергетики. Подготовка к новым возможностям и угрозам. Deloitte. 2015. 36 с.

588. Лю Чжэнья. Глобальное энергетическое объединение. Изд-во МЭИ. 2016.

589. Электроэнергетика-2019: обсуждение важных вопросов отрасли. (https://www.ruscable.ru/news/2019/03/01/2019\_obsuzhdenie\_vazhnykh\_voprosov/).

590. Мировые тенденции развития электроэнергетики. Электроэнергетика-2019: обсуждение важных вопросов отрасли. Эксперты обсудили роль ветроэнергетики в энергосистемах мира. 02.15.2020).

591. Драйвер четвертого энергоперехода. Эксперты обсудили роль ветроэнергетики в энергосистемах мира. 02.15.2020).

592. Электроэнергетика Европы: основные итоги 2019 года. (https://eenergy.media/2020/02/06/elektroenergetika-evropy-osnovnye-itogi-2019-goda/).

593. Оценка энергопотребления бытовых электроприборов и политика в области энергоэффективности бытовой техники в странах Центральной Азии. Программа ООН по окружающей среде. Региональный экологический центр Центральной Азии. 2015. 80 с.

594. На Китай и Соединенные Штаты пришлось три четверти роста мирового производства электроэнергии в 2018 году. (https://yearbook.energetika-stran-mira/ieo-2019-tendencii-razvitiia-energetiki-2018-2050-gg).

595. Разработка энергетического баланса энергосистемы Беларуси с учетом развития возобновляемой энергетики, в том числе ветроэнергетики: научно-технический отчет. / А.Ф. Молочко и др. Минск. ООО «Альфа-книга». 2019. 238 с.

596. Коробкова Е. Топ-2020 тенденции развития электроэнергетики. (https://energосmi.ru/archives/42518.06.02.2020).

597. Крупнейшая сеть централизованно управляемых промышленных накопителей энергии создана в ОАЭ. (https://renen.ru/the-largest-network-of-centrally-managed-industrial-energy-storage-systems-built-in-the-uae/29.01.2019).

598. Обзор мировой электроэнергетики. Окно возможностей для трансформации энергетического сектора закрывается. (https://www.pwc.ru/publications/obzor-mirovoy-elektroenergetiki-2019.html).

599. Переломный момент для углеводородной электроэнергетики. (https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/perelomnyi-moment-dlia-uglevodorodnoi-elektroenergetiki.05.03.2020).

600. Тренды и сценарии развития мировой энергетики в первой половине XXI века. М. 2011, 69 с.
601. Влияние ограничений пандемии COVID-19 на электроэнергетику мира. М. Энергетический бюллетень май №84, 2020.
602. Баринов В.А. Перспективы развития электроэнергетики России на период до 2030 г. М. Семинар «Экономические проблемы энергетического комплекса» (семинар А.С.Некрасова). Изда-ство ИНП РАН. 2013. 33 с.
603. Борисов М.Г. Страны Азии: устойчивая энергетика для устойчивого развития. (<https://cyberleninka.ru/article/n/strany-azii-ustoychivaya-energetika-dlya-ustoychivogo-razvitiya>).

### Интеллектуальные энергосистемы

604. Умные сети электроснабжения. ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Умные\\_сети\\_электроснабжения](https://ru.wikipedia.org/wiki/Умные_сети_электроснабжения)).
605. Bernd M. Buchholz, Zbigniew A. Styczynski. Smart Grids: Fundamentals and Technologies in Electric Power Systems of the future. Springer. 2nd ed. 2020. 428 p.
606. Михеев Е.А., Семенова Н.Г. Интеллектуальная энергосистема. (<https://www.eduherald.ru/ru/article/view?id=12027> Интеллектуальная энергосистема).
607. Воропай Н.И., Стычинский З.А. Интеллектуальная энергосистема для энергетически эффективной электроэнергетики будущего. Вестник ИрГТУ №12 (59) 2011. 216-219 с.
608. Веселов Ф.В., Дорофеев В.В. Интеллектуальная энергосистема России как новый этап развития электроэнергетики в условиях цифровой экономики. М. Жур. Энергетическая политика. №5, 2018, с. 43-52.
609. Крылов В.В., Крылов С.В. Большие данные и их приложения в электроэнергетике от бизнес-аналитики до виртуальных электростанций. М. 2017. 147 с.
610. Smart Grid Analytics M&A: Sensus Buys Verdeeco. ([www.greentech-media.com](http://www.greentech-media.com)).
611. «Smart Energy management» Luxoft, 2014. (<http://www.luxoft.com/energy/dmmessenger-energy-consumption-regulation-platform/>).
612. Energy and Utilities Industry. ([www.ericsson.com](http://www.ericsson.com)).
613. J. S. John, «EPRI's Cool New Grid - Scale Energy Storage Tool,» 19 June 2013. (<http://www.greentechmedia.com/articles/read/EPRI-s-cool-new-grid-scale-energy-storage-tool>).
614. A. Zurborg. Unlocking Customer Value: The Virtual Power Plant. 2010. ([http://energy.gov/sites/prod/files/oeprod/DocumentsandMedia/ABB\\_Attachment.pdf](http://energy.gov/sites/prod/files/oeprod/DocumentsandMedia/ABB_Attachment.pdf)).
615. Комплекс интеллектуальных средств для предотвращения крупных аварий в электроэнергетических системах. Новосибирск. Под ред. Н.И. Воропая. Наука. 2016. 333 с.

616. Цифровая энергетика: видение, практики, технологии. М. Под. Ред. И.С. Холкина. Инфраструктурный Центр EnergyNet. Информационно-аналитические работы 2018. 213 с.
617. Интеллектуальные энергосистемы и новые возможности энергетики. (<https://www.eprussia.ru/epr/197/13997.htm>).
618. Секнин А.А. ГИС в электроэнергетике: интеллектуальные энергосистемы. ([https://www.esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=7430&SECTION\\_ID=251](https://www.esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=7430&SECTION_ID=251)).
619. Андреев М.В., Боровиков Ю.С., Гусев А.С., Сулайманов А.О., Суворов А.А., Рубан Н.Ю., Уфа Р.А. Концепция и базовая структура всережимного моделирующего комплекса. Газовая промышленность. № 5, 2017, с. 18-27.
620. Волкова И.О., Окороков В.Р., Окороков Р.В., Кобец Б.Б. Концепция интеллектуальных энергосистем и возможности ее реализации в российской электроэнергетике. Открытый семинар «Экономические проблемы энергетического комплекса». М. 2011. 65 с.
621. Глобальная энергетика и геополитика (Россия и мир). Под ред. Д.э.н. Шафраника Ю.К. М. ИД «Энергия», 2015. 88 с.
622. Интеллектуальные электроэнергетические системы: элементы и режимы: Под общ. ред. акад. НАН Украины А.В. Кириленко. Киев. Институт электродинамики НАН Украины, 2014. 408 с.
623. Grid 2030: A notional version for electricity's second 100 years // Office of Electric Transmission and Distribution, US Department of Energy, Washington, July 2003. 89 p.
624. Jiang Zhenhua, Li Fangxing, Qiao Wei, Sun Hongbin, e.a. A vision of Smart Transmission Grid // IEEE PES General Meeting, Calgary, Canada, July 26-30, 2009, 5 p.
625. Кобец Б.Б., Волкова И.О. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции Smart Grid. М.: ИАЦ «Энергия», 2010. 208 с.
626. Воропай Н.И. Интеллектуальные электроэнергетические системы: концепция, состояние, перспективы. Автоматизация и IT в энергетике. 2011. №3(20). С. 11-16.
627. Веселов Ф.В., Федосова А.В. Экономическая оценка эффектов развития интеллектуальной энергетики в Единой электроэнергетической системе России. // Известия РАН. Энергетика, 2014. № 2. С. 50-60.
628. Бушуев В.В., Кучеров Ю.Н. Инновационное развитие электроэнергетики России. М. Электро. Электротехника, Энергетика, Электротехническая промышленность, 2016. № 4. С. 2-5.
629. Initial operation of the Hornsdale Power Reserve Battery Energy Storage System, AEMO, April 2018.
630. Electricity Storage Handbook, DOE/EPRI, 2015.
631. FERC Order 841. Electric Storage Participation in Markets Operated by Regional Transmission Organizations [RTOs] and Independent System Operators [ISOs], FERC, 2018.

632. FERC Order 745. Demand Response Compensation in Organized Wholesale Energy Markets, FERC, 2011.

633. Воропай Н.И., Осак А.Б. Электроэнергетические системы будущего // Энергетическая политика, 2014, вып. 5, с. 22-29.

634. Massoud A. Challenges in reliability, security, efficiency, and resilience of energy infrastructure: Toward smart self-healing electric power grid // IEEE PES General Meeting, Pittsburg, USA, July 20024, 2008, 5 p.

635. Cen Nan, Sansavini G., Kroeger W. Building an integrated metric for quantifying the resilience of interdependent infrastructure systems // 9th Int. Conf. on Critical Information Infrastructure Security, Limassol, Cyprus, October 13-15, 2014, 12 p.

636. Yezhou Wang, Chen Chen, Jianhui Wang, Baldick R. Research of resilience of power systems under natural disasters – A review // IEEE Trans. On Power Systems, 2016, Vol. 31, No. 2, pp. 1604-1612.

637. Zhonglin Wang, Nistor M.S., Pickl S.W. Analysis of the definitions of resilience // 20th IFAC World Congress, Toulouse, France, July 9-14, 2017, pp. 11136-11144.

638. Pantely M., Mancarella P., Trakas D., Kyriakides E., Hadziargiriou D. Metrics and quantification of operational and infrastructure resilience in power systems // IEEE Trans. on Power Systems, 2017, Vol. 32, No. 6, pp. 4732-4741.

639. Kezunovic M., Overbye T. Off the beaten path: Resilience and associated risk // IEEE Power and Energy Magazine, 2018, Vol. 16, No. 2, pp.26-35.

640. European SmartGrids Technology Platform. Vision and Strategy for Europe's Electricity. 2006, 44 p. ([ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/energy/docs/smartgrids\\_en.pdf](ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/fp7/energy/docs/smartgrids_en.pdf)).

641. Strategic Research Agenda Update of the SmartGrids. SRA 2007 for the needs by the year 2035. 2012. 72 p. (<http://www.smartgrids.eu/documents/sra2035.pdf>).

642. EPRI's IntelliGridSM initiative. [Electronic resource] – Mode of access (<http://intelligrid.epri.com>).

643. Как извлечь выгоду из трансформации традиционных цепочек создания стоимости. Технологии и инновации в эпоху трансформации энергетического сектора. Центр международной практики PwC. 2019. 40 с. (<http://www.pwc.com/gx/en/industries/energy-utilities-mining/power-utilities/publications.html>).

644. Emanuela Menichetti, Abdelghani El Gharras, Barthelemy Duhamel and Sohbet Karbuz. The MENA region in the global energy markets. 21.10.2018.

645. Лебедев Р. Искусственный интеллект в электрических сетях. Инновации в энергетике. (<https://electricalnet.ru/blog/iskusstvennyi-intellekt-v-elektricheskikh-setyah-innovatsii-v-energetike>.25.12.2018).

646. Топ-5 перспективных технологий интеллектуальных электросетей. (<http://smartenergysummit.ru/novosti/top-5-perspektivnyix-technologij-intellektualnyix-elektrosetej>.01.11.2018).

647. 10 IoT-технологий будущего. (15.11.2018).

648. Как искусственный интеллект и дроны применяются в энергетической сетевой инфраструктуре. Пример Национальной сетевой компании Великобритании. (20.12.2018).

649. Холкин Д., Чаусов И. На гребне волны. Сб. Цифровая энергетика: видение, практики, технологии. М. Под. Ред. И.С. Холкина. Инфраструктурный Центр EnergyNet. Информационно-аналитические работы 2018. 213 с.

650. Холкин Д., Чаусов И. Приключения industrial microgrid в России. Перспективы рынка industrial microgrid в России и в мире. Сб. Цифровая энергетика: видение, практики, технологии. М. Под. Ред. И.С. Холкина. Инфраструктурный Центр EnergyNet. Информационно-аналитические работы 2018. 213 с.

651. Тимофеев Д. Найти Грааль или накормить всех семью хлебами. О новом слове в языке энергетиков-гибкости (energy flexibility) в контексте западной и восточной институциональных матриц. Сб. Цифровая энергетика: видение, практики, технологии. М. Под. Ред. И.С. Холкина. Инфраструктурный Центр EnergyNet. Информационно-аналитические работы 2018. 213 с.

### Распределенная энергетика в мире

652. Распределённая энергетика. ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Распределенная\\_энергетика](https://ru.wikipedia.org/wiki/Распределенная_энергетика)).

653. Стенников В.А., Воропай Н.И. Централизованная и распределенная генерация – не альтернатива, а интеграция. ИСЭМ СО РАН. ([http://energystrategy.ru/projects/Energy\\_21/4-2.pdf](http://energystrategy.ru/projects/Energy_21/4-2.pdf)).

654. Поломошина М.А. Анализ влияния распределенной генерации на развитие мировой электроэнергетики. «Образование и наука в России и за рубежом», №3, 2020. (<https://www.gupnl.ru/statyi/ru/2054/>).

655. Протокол совместного заседания Научно-технической коллегии НП «НТС ЕЭС» и Секции по проблемам надёжности и безопасности больших систем энергетики Научного совета РАН по комплексным проблемам в энергетике на тему «Особенности интеграции и перспективы эффективного использования объектов распределённой генерации в электроэнергетической системе России». М. 16.10.2018. 16 с.

656. Болотов П.В. Применение технологии блокчейн в распределённой генерации на основе возобновляемых источников энергии. Электроэнергетика глазами молодежи – 2018. Матер. IX Междунар. молод. науч.-техн. конф. Т.3. Под ред. Э.В. Шамсутдинов. Казань: Казан. гос. энерг. ун-т. 2018. С. 33-35.

657. Самойленко В.О. Обеспечение балансов мощности и энергии электроэнергетических систем с распределенной генерацией. Автор. диссер. кан. тех. наук. 2017. 23 с.



658. Топорков А. Технологические направления в новой электроэнергетике: системы накопления, микрогриды, использование распределённой генерации. ARDA Power. (<http://smartenergysummit.ru/novosti/aleksej-toporkov> 27.02.2018).
659. Солнечная генерация в мире увеличится вдвое за шесть лет. (<https://www.vedomosti.ru/business/articles/2019/10/29/815019-solnechnaya-generatsiya>).
660. World survey of decentralized energy 2005. WADE, Edinburgh, 2004. 45 p. ([http://www.localpower.org/documents\\_pub/report\\_worldsurvey05.pdf](http://www.localpower.org/documents_pub/report_worldsurvey05.pdf)).
661. Кейко А.В. Становление прогнозных технологических исследований в энергетике // Системные исследования в энергетике. Ретроспектива научных направлений СЭИ-ИСЭМ. Новосибирск: Наука, 2010. С. 127-146.
662. Кейко А.В. Системное сопоставление энергетических технологий. Системные исследования в энергетике. Ретроспектива научных направлений СЭИ ИСЭМ. Новосибирск: Наука, 2010. С. 215-227.
663. Селяхова О., Тарновская О., Фатеева Е., Юрчук О. Виртуальная электростанция. Энергорынок, 2016, № 2 (137), с.43-50.
664. Jiang H. Distributed energy development and policy analysis of the United States // Sci Technol Manage. 2014. vol.12. p.19-22.
665. Karim L. Anaya and Michael G. Pollitt. Integrating Distributed Generation: Regulation and Trends in Three Leading Countries. Cambridge Working Papers in Economics 1449, Faculty of Economics, University of Cambridge, 2014.
666. Shanghai Energy Conservation Association Distributed Energy Committee. An overview of international distributed energy development and policy support. Shanghai Energ Conversat, 2012. vol.2. p.12-14.
667. Shinkawa T. Electricity System and Market in Japan. Electricity and Gas Market Surveillance Commission 2018. (<https://www.emsc.meti.go.jp/english/info/public/pdf/180122.pdf>).
668. Toda N. Integrated Energy Network Concept in Japan. iESI Workshop, London, 2017. (<http://iiesi.org/assets/pdfs/4.1-tepco-energy-systems-integration-iiesi-london.pdf>).
669. Re-powering markets. Market design and regulation during the transition to low-carbon power systems. March 2016). (<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/REPOWERINGMARKETS.PDF>).
670. Посыпанко Н. Особенности национального demand response. Энергорынок. 2017. № 6. С. 10-13.
671. Brett Feldman, Matthew Tanner, Cliff Rose. Peak demand reduction Strategy. Navigant Consulting-Advanced energy economy. (<http://info.aee.net/hubfs/PDF/aee-peak-demand-reduction-strategy.pdf?t=1446657847375>).
672. Lucas Bressan, M.S., Ryan Hledik, M.S., Ahmad Faruqi. Demand Response Market Research 2016 to 2035: Portland General Electric. The Brattle group. ([http://files.brattle.com/files/5887\\_aemc\\_report.pdf](http://files.brattle.com/files/5887_aemc_report.pdf)).
673. Ерохин П.М и др. Процессы подключения собственной генерации. Энергоназор. 2014. № 8 (60). с. 20-21.
674. Renewables 2017 Global Status Report. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century. ([http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/17-8399\\_GSR\\_2017\\_Full\\_Report\\_0621\\_0pt.pdf](http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/06/17-8399_GSR_2017_Full_Report_0621_0pt.pdf) (дата обращения: 20.06.2017))
675. Родионова М. Распределённая генерация выходит из тени. Передача и распределение. 2015. №3. с. 114-119.
676. Palizban, O. Microgrids in active network management—Part I: Hierarchical control, energy storage, virtual power plants, and market participation / O. Palizban, K. Kauhaniemi, J. M. Guerrero // Renewable and Sustainable Energy Reviews. 2014. Vol. 36. pp 428-439.
677. Hong, T. Load Forecasting Case Study / T. Hong, M. Shahidehpour. Department of Energy, National Energy Technology Laboratory. 2015. 171 p.
678. Egorov A.O., Eroshenko S.A., Samoylenko V.O., Kolobov P.V., Glushkov D.A. Island mode of low capacity generators operation. Advanced Materials Research. 2014. Vol. 1008-1009. p. 426-429.
679. Кучеров Ю.Н., Березовский П.К., Веселов Ф.В., Илюшин П.В. Анализ общих технических требований к распределенным источникам энергии при их интеграции в энергосистему. М. Электрические станции. 2016. №3. с. 2-10.
680. Girard R. Evaluation of the level of prediction errors and sub-hourly variability of PV and wind generation in a future with a large amount of renewables. R. Girard at al. The proceedings of the 23rd International Conference on Electricity Distribution -CIRED. 2015. pp. 1-5.
681. Sonnenschein M., Lysndorf O, Bremer J., Truschel M. Decentralized control of units in smart grids for the support of renewable energy supply.. Environmental Impact Assessment Review. 2015. Vol. 52. pp. 40-52.
682. Moutis P., Hatziaargyriou N. Decision trees aided scheduling for firm power capacity provision by virtual power plants. Electrical Power and Energy Systems. 2014. Vol. 63. pp 730-739.
683. Settlement Intervals and Shortage Pricing in Markets Operated by Regional Transmission Organizations and Independent System Operators / Federal Energy Regulatory Commission. Washington, DC, 2016. 51 p.
684. Синельников, А.М. Отдельные аспекты технико-экономического обоснования проектов собственной генерации / А.М. Синельников // Энергоэксперт. 2016. №3. с. 52-55.
685. Mitra, P. Load Sensitivity Studies in Power Systems With Non-Smooth Load Behavior / P. Mitra, V. Vittal, P. Pourbeik, A. Gaikwad // IEEE Transactions on Power Systems. 2017. Vol. 32-1. Pp. 705 - 714.
686. Филиппов С.П., Дильман М.Д. Системные исследования приоритетов технологического развития энергетики: методологические

аспекты // Системные исследования в энергетике: методология и результаты. Под ред. А.А. Макарова, Н.И. Воропая. М. 2018. МЭИ. С. 63–86.

687. Hermann M., Tobias P., Boris O. Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review (Working Paper no 01). Dortmund. 2015.

688. The Future of Trucks: Implications for Energy and the Environment. Paris: OECD, IEA. 2017.

689. Паздерин А.В., Софьин В.В., Самойленко В.О. Математический метод контроля достоверности измерительной информации о потоках энергетических ресурсов на основе теории оценивания состояния. Теплоэнергетика. 2015. № 11. с. 26.

690. Xiaozhao Z., Jiandong D., Yuhui H., Xiaojiang T. Locating and sizing of dispersed wind generation in active distributed system. The proceedings of 2016 IEEE PES Asia-Pacific Power and Energy Engineering Conference (APPEEC). 2016. pp. 1872-1876.

691. Biswas S., Chatterjee A., Goswami S. K. An artificial bee colony based optimal placement and sizing of distributed generation. Proceedings of the 2014 International Conference on Control, Instrumentation, Energy and Communication (CIEC). 2016. pp. 356-360.

692. Peng P., Shao L., Yu G., Lou X., Shao Y., Sun J. Economic comparison of distributed grid-connected photovoltaic generation with different business models. The proceedings of 2016 IEEE International Conference on Power and Renewable Energy (ICPRE). 2016. pp. 585-588.

#### Цифровизация энергетики в мире

693. Медведева Е. Цифровая энергетика. М. ComNews «Стандарт», №4-5, 2017, стр. 16-19. (<http://www.comnews.ru/standart/issue/368>).

694. Крылов Э. Свет цифрового будущего: что такое цифровая энергетика и как она изменит Росэнергоатом. (<http://www.up-pro.ru/library/strategy/tendencii/cyifrovaya-energetika.html>).

695. Дмитрий Холкин. Цифровая энергетика: что это такое? (<http://digitalsubstation.com/blog/2018/08/08/tsifrovaya-energetika-cto-eto-takoe/>).

696. Giampiero Frisio. The digitalization of energy brings opportunities. (<https://www.abb-conversations.com/2019/05/the-digitalization-of-energy-brings-opportunities/#:~:text=The%20energy%20sector%20is%20shifting,generation%20to%2022.05.2019>).

697. Сущность эффекта мультипликатора. (<http://newinspire.ru/lektsii-ro-makroekonomike/suschnost-effekta-multiplikatora/>).

698. Цифровая энергетика: новая парадигма функционирования и развития. Под ред. Н.Д. Рогалева. М. Издательство МЭИ, 2019. 300 с.

699. Опадчий Ф.Ю. Цифровизация энергетики: принципы реализации и пилотные проекты. М. Сб. Цифровая энергетика: новая парадигма

функционирования и развития. Под ред. Н.Д. Рогалева. М.: Издательство МЭИ, 2019. 28-39 с.

700. Автоматизация производства. ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Автоматизация\\_производства](https://ru.wikipedia.org/wiki/Автоматизация_производства)).

701. Цифровизация энергетики. М. Министерство энергетики РФ. 2019. 18 с.

702. Цифровая экономика. ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Цифровая\\_экономика](https://ru.wikipedia.org/wiki/Цифровая_экономика)).

703. Васильев А. Цифровая энергетика и виртуальные электростанции. (<https://www.elec.ru/articles/cifrovaya-energetika-i-virtualnye-elektrostantsii/>). 21.09.2018).

704. Бушуев В.В. Цифровизация цивилизации как «большой энергоинформационной системы». М. Сб. Цифровая энергетика: новая парадигма функционирования и развития. Под ред. Н.Д. Рогалева. М.: Издательство МЭИ, 2019. 54-67 с.

705. Воротницкий В.Э., Моржин Ю.И. Цифровая трансформация-системная технико-экономическая задача электроэнергетики России. М. Сб. Цифровая энергетика: новая парадигма функционирования и развития. Под ред. Н.Д. Рогалева. М.: Издательство МЭИ, 2019. 97-112 с.

706. Холкин Д.В., Чаусов И.С. Цифровой переход в энергетике России: в поисках смысла. М. Цифровая энергетика. Выпуск №5. 2018. с.7-16.

707. Что такое энергетическое облако (energy cloud)? (<https://www.20.06.2019>)

708. Интернет энергии (IDEA – Internet of Distributed Energy Architecture). (<http://csr-nw.ru/projects/ongoing/internet-energii-idea-internet-distributed-energy-architecture/>).

709. Чистова Е. Передавать с умом. М. Технологии №7, 2018. ([http://atomicexpert.com/power\\_industry\\_digitalization\\_072018](http://atomicexpert.com/power_industry_digitalization_072018))

710. Пять шагов к цифровизации энергетики. (<https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5d6796719a7947b5b36a5972>).

711. Баринов В.А. Трансформация энергетических систем. М. Сб. Цифровая энергетика: новая парадигма функционирования и развития. Под ред. Н.Д. Рогалева. М.: Издательство МЭИ, 2019. 239-259 с.

712. Тягунов М.Г. Цифровизация и управление в распределенных энергетических системах с ВИЭ. М. Сб. Цифровая энергетика: новая парадигма функционирования и развития. Под ред. Н.Д. Рогалева. М.: Издательство МЭИ, 2019. 187-202 с.

713. Ковалев Д.И., Вариводов В.Н., Белоусов С.В. Основные тенденции развития интеллектуальных подстанций. М. Сб. Цифровая энергетика: новая парадигма функционирования и развития. Под ред. Н.Д. Рогалева. М.: Издательство МЭИ, 2019. 203-2016 с.

714. Перминов Э.М. Цифровые технологии и возобновляемая энергетика. М. Сб. Цифровая энергетика: новая парадигма функционирования и развития. Под ред. Н.Д. Рогалева. М.: Издательство МЭИ, 2019. 203-2016 с.

вания и развития. Под ред. Н.Д. Рогалева. М.: Издательство МЭИ, 2019. 260-281 с.

715. Мартынова А. Электроэнергетика 4.0: перейти на цифру. (<http://atomicexpert.com/electricenergy40>).

716. Цифровой переход в электроэнергетике России. Экспертно-аналитический доклад. Под общей редакцией В. Н. Княгинина и Д.В. Холкина. М. Сентябрь 2017. 47 с.

717. Revenue of the advanced metering infrastructure market worldwide from 2011 to 2018. (<https://www.statista.com/statistics/877177/global-advanced-metering-infrastructure-industry/>).

718. Report «Digital Transition in the Electric Power Industry of Russia» / Ed. V.N. Knyaginina, D.V. Holkin, CSR, 2017 (in Russian).

719. Eggertsson T. Economic Behavior and Institutions, Moscow: Delo, 2001 (in Russian).

720. Transactive Energy Models. Business and regulatory models working group, NIST, 2016.

721. Navigant research «Transactive Energy Markets», Navigant, 2018.

722. Navigant research «Energy Cloud 4.0: Capturing Value through Disruptive Energy Platforms», Navigant, 2018.

723. Whitepaper Architecture of the Internet of energy. DEDC, CSR-NW, 2018 (in Russian).

724. Status of Power System Transformation. Advanced Power Plant Flexibility. IEA, 2018

725. Renewable Power Generation Costs in 2017. IRENA International Renewable Agency. IRENA, 2018.

726. Global Energy Transformation. A Roadmap to 2050. IRENA, 2018.

727. European ENERGY Research Alliance (EERA) Description of Work. Joint Programme of Energy System Integration (ESI). EERA, 2015.

728. Баринов, В.А. Трансформация энергетических систем. Вести в электроэнергетике. 2018. № 6. С. 2–11.

729. Digitalization & Energy. OECD/IEA, 2017

730. The future of Electricity New Technologies Transforming the Grid Edge. World Economic Forum. March, 2017.

731. Power Systems of the Future. A 21st Century Power Partnership Thought Leadership Report. NREL/TP-6A20-62611, February, 2015.

732. Energy Technology Perspectives 2017. Catalysing Energy Technology Transformations. OECD/IEA, 2017.

733. Marzia Zafar. Блокчейн - эволюция или революция в энергетической системе. Электроэнергия. Передача и распределение. 2019. № 1. С. 4–9.

734. Материалы «Международного конгресса REENCON – XXI: Возобновляемая энергетика XXI в.: энергетическая и экономическая эффективность». М. «Сколково», 5–6 июня 2018.

735. REN21, 2016. Renewable Energy Policy Network or the 21-st Century. Renewables 2016. Global Status Report.

736. REN21, 2018. Renewable Energy Policy Network or the 21-st Century. Renewables 2017. Global Status Report.

737. Отчеты WWEA и EWEA, Pure Power – Wind Energy. Scenarios up to 2030. Final Report. Brussels.

738. Прогноз развития энергетики мира и России. ФГБУН «Институт энергетических исследований Российской академии наук» НОУ Московская школа управления Сколково. М., 2019.

739. Frank Umbach. Energy Security in a Digitalized World and its Geostrategic Implications. July 2018. 172 p.

740. Цифровизация энергетики. (<https://energy.hse.ru/digitalization>).

741. Совет директоров «Газпром нефти» утвердил стратегию цифровой трансформации компании до 2030 года. (<https://www.gazprom-neft.ru/press-center/news/sovet-direktorov-gazprom-nefti-utverdil-strategiyu-tsifrovoy-transformatsii-kompanii-do-2030-goda/>.12.2019).

742. В четырех филиалах СО ЕЭС заработала цифровая система дистанционного управления (11.2019). (<https://www.comnews.ru/digital-economy/content/202885/2019-11-13/2019-w46/chetyrekh-filialakh-so-ees-zarabotala-cifrovaya-sistema-distancionnogo-upravleniya>).

743. Линник Ю.Н., Кирюхин М.А. Цифровые технологии в нефтегазовом комплексе. М. Государственный университет управления. Вестник университета. 2019. № 7. С. 37-40.

744. Ерёмин, А. Н. Новая классификация цифровых и интеллектуальных скважин. Автоматизация и ИТ в нефтегазовой области. 2016. № 2. С. 20-22.

745. Абукова Л. А. и др. Цифровая модернизация нефтегазового комплекса России. Нефтяное хозяйство. 2017. №10. С. 54-58.

746. Интеллектуальная добыча. (.07.02.2020).

### Декорбонизация энергетики в мире

747. Декорбонизация экономики и энергетических систем. (Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.28.01.2020).

748. Representative Concentration Pathway. ([https://en.wikipedia.org/wiki/Representative\\_Concentration\\_Pathway](https://en.wikipedia.org/wiki/Representative_Concentration_Pathway)).

749. Perspectives for the energy transition. Investment Needs for a Low-Carbon Energy System. OECD/IEA. IEA, IRENA Publications. 2017. 204 p. (Website: [www.iea.org](http://www.iea.org). Website: [www.irena.org](http://www.irena.org)).

750. Кутузова М. Полная декорбонизация Европы к 2050 г. (<http://neftianka.ru/polnaya-dekarbonizaciya-evropy-k-2050-g/>05.06.2018).

751. Княжанский В. Энергетике нужна декорбонизация. (<https://day.com.ua/news/energetika-nuzhna-dekarbonizaciya>).

752. Angel Sanchez. How are decarbonisation, digitalisation and decentralisation impacting the energy sector? (<http://mefco2.eu/news/decarbonization-digitalisation-decentralisation-energy-sector.php>).

753. Гимади В., Кудрин А. и др. Углеродоемкость электроэнергии в мире и России. М. Энергетический бюллетень, №72, май, 2019. 28 с.
754. The 3D's: Decarbonisation, Digitalisation and Decentralisation and what they mean for the worlds of energy and transport. June 19, 2017.
755. (<http://alexa-capital.com/3ds-decarbonisation-digitalisation-decentralisation-mean-worlds-energy-transport/>).
756. Квадратура энергетического круга. ([https://w5.siemens.com/web/ua/ru/news\\_press/news/2019/pages/kvadratura-energeticheskogo-kruga.aspx](https://w5.siemens.com/web/ua/ru/news_press/news/2019/pages/kvadratura-energeticheskogo-kruga.aspx)).
757. Christopher J Rhodes. Carbon capture and storage. United Kingdom. Science Progress. December 2012. P. 473-483. (publication/235884105).
758. Mission possible. Reaching net-zero carbon emissions from harder-to-abate sectors by mid-century. November 2018. 171 p. ([www.energy-transitions.org](http://www.energy-transitions.org)).
759. Подосенова О. Миссия «Декарбонизация». (<https://bellona.ru/2019/01/16/mission-possible/16.01.2019>).
760. Stephen A. Rackley. Carbon Capture and Storage. 1st Edition. Butterworth-Heinemann. 17th September 2009. 408 p.
761. Carbon Capture and Storage. Special Issue Editor Josre Carlos Magalhães Pires. University of Porto Portugal. 2019. 180 p.
762. How "Shared Socioeconomic Pathways' explore future climate change". Carbon Brief. 19.04.2018.
763. Hausfather Zeke, Peters Glen. "Emissions – the 'business as usual' story is misleading". 29 January 2020. Nature. 577 (7792).
764. IPCC: Table SPM-2, in: Summary for Policymakers (archived 16 July 2014), in: IPCC AR5 WG1 2013, p. 21
765. Collins Matthew, et al. Long-term Climate Change: Projections, Commitments and Irreversibility. IPCC AR5 WG1 2013, p. 1033.
766. Stocker, T.F.; et al. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Working Group 1 (WG1) Contribution to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) 5th Assessment Report (AR5), Cambridge University Press, archived from the original on 12 August 2014.
767. Meinshausen, M.; et al. "The RCP greenhouse gas concentrations and their extensions from 1765 to 2300". November 2011. Climatic Change, 109 (1-2): 213-241.
768. Sangim Han Bloomberg. Business Articles. South Korea Votes to Set Limits on Greenhouse Gas Emissions. (<http://www.bloomberg.com/news/-02-08/south-korea-moves-closer-to-setting-limits-on-carbon-emissions.html>).
769. Yale Center for Environmental Law & Policy Webinar Series. "Climate Change Solutions: Frontline Perspectives from Around the Globe", Climate Policy & Emissions Data Sheet: South Korea. (pdf/South Korea Climate Policy Data Sheet.pdf).
770. Ki-Jong Woo. Korea's Fast-Moving Strategy on Green Growth. IGES, Feb. 2011. (<http://www.iges.or.jp/en/news/topic/asianfocus201102.html>).
771. South Korea confirms 30% carbon reduction target by 2020. RTCC Respond Magazine. 2014. (<http://www.rtcc.org/2014/01/31/south-korea-confirms-30-carbon-reduction-target-by-2020/>).
772. Бушуев В.В., Мастепанов А.М., Первухин В.В., Шафраник Ю.К. Евразийская энергетическая цивилизация. К вопросу об «энергии будущего». М. ИЦ «Энергия», 2017. 208 с.
773. Huh, C.; Kang, S.-G.; Park, M.-H.; Lee, K.-S.; Park, Y.-G.; Min, D.-J.; Lee, J.-S. Latest CO2 transport, storage and monitoring R&D progress in Republic of Korea: Offshore geologic storage. Energy Procedia 2013, 37, 6520-6526.
774. Min, I.H.; Huh, C. Development of new CO2 heating process for offshore geological storage. Int. J. Greenh. Gas Control 2017, 64, 1-10.
775. Kang, K.; Seo, Y.; Chang, D.; Kang, S.-G.; Huh, C. Estimation of CO2 transport costs in South Korea using a techno-economic model. Energies 2015, 8, 2176-2196.
776. Min, I.H.; Huh, C.; Choe, Y.S.; Kim, H.U.; Cho, M.I.; Kang, S.G. Numerical analysis of CO2 behavior in the subsea pipeline, topside and wellbore with reservoir pressure increase over the injection period. J. Korean Soc. Mar. Environ. Energy 2016, 19, 286-296.
777. Pioro, I.; Mokry, S. Thermophysical properties at critical and supercritical conditions. In Heat Transfer: Theoretical Analysis, Experimental Investigations and Industrial Systems; Belmiloudi, A., Ed.; IntechOpen: Vienna, Austria, 2007; pp. 573-592.
778. Lamorgese, A.; Ambrosini, W.; Mauri, R. Widom line prediction by the Soave-Redlich-Kwong and Peng-Robinson equations of state. J. Supercrit. Fluids 2018, 133, 367-371.
779. Lemmon, E.W.; Huber, M.L.; McLinden, M.O. NIST Standard Reference Database 23: Reference Fluid Thermodynamic and Transport Properties-REFPROP; version 9.1; NIST: Gaithersburg, MD, USA, 2013.
780. Tian, R.; An, Q.; Zhai, H.; Shi, L. Performance analyses of transcritical organic Rankine cycles with large variations of the thermophysical properties in the pseudocritical region. Appl. Therm. Eng. 2016, 101, 183-190.
781. Cabeza, L.F.; de Gracia, A.; Fernández, A.I.; Farid, M.M. Supercritical CO2 as heat transfer fluid: A review. Appl. Therm. Eng. 2017, 125, 799-810.
782. Shoaib, A.M.; Bhran, A.A.; Awad, M.E.; El-Sayed, N.A.; Fathy, T. Optimum operating conditions for improving natural gas dew point and condensate throughput. J. Nat. Gas Sci. Eng. 2018, 49, 324-330.
783. What is "decarbonisation" of the power sector? Why do we need to decarbonise the power sector in the UK? (<http://www.lse.ac.uk/granthaminstitute/decarbonise-the-power-sector-in-the-uk/20.01.2020>).

784. Стоимость декарбонизации: издержки в энергосистемах с большими долями ядерной и возобновляемой энергии. ОЭСР, МАГАТЕ. Франция. 2019. 228 с.

### Энергоэффективность мировой энергетики

785. Данилова Т. Энергоэффективность: фрагменты глобальной картины. Атомный эксперт. 2019. (<http://atomicexpert.com/energo-effectivnost>).
786. Energy intensity of economies. ().
787. Селищев В.Г. Энергоэффективность как фактор устойчивого развития: опыт, тенденции и перспективы (на примере стран «Большой восьмерки»). М. Дисс-ция на соис. уч. ст. кан. экон. наук. 2014. 156 с.
788. Данченко И.Н. Особенности энергетической политики европейского союза в условиях современного энергетического рынка. ([www.gramota.net/materials/1/2013/6/14.html](http://www.gramota.net/materials/1/2013/6/14.html)).
789. Energy efficiency as a driver of total primary energy supply in the EU-28 countries – incremental decomposition analysis. (<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00878> Get rights and content).
790. Статистика энергоэффективности. (<https://sci-book.com/grajdanskoe-pravo/statistika-energoeffektivnosti-70920.html>).
791. Степанова М. Энергостратегия до 2035 - где здесь энергоэффективность? (<https://energiavita.ru/2020/04/07/ehnergostategiya-do-2035-gde-zdes-ehnergoehffektivnost/07.04.2020>).
792. Новая Директива Евросоюза в области энергоэффективности. (<https://sci-book.com/grajdanskoe-pravo/novaya-direktiva-evrosoyuza-oblasti-70969.html>).
793. МЭА. Политика энергоэффективности: рекомендации Международного Энергетического Агентства. (<http://programma.x-pdf.ru/16energetika/418418-1-politika-energoeffektivnosti-mezhdunarodnoe-energeticheskoe-agentstvo-mezhdunarodnoe-energeticheskoe-agentstvo-meayavlyaet.php>).
794. Энергоэффективность. (<https://wiki2.org/ru/Энергоэффективность>).
795. Energy, transport and environment statistics 2019 edition. Printed by Imprimeries Bietlot Freres in Belgium. September 2019. 222 p.
796. Slowdown in energy intensity improvement in 2018, decreasing by only 1.3%. (<https://yearbook.enerdata.net/total-energy/world-energy-intensity-gdp-data.html>).
797. Leontiy Eder, Irina Provornaya. Analysis of energy intensity trend as a tool for long-term forecasting of energy consumption. Energy Efficiency. 2018. №11. P.1971–1997. (<https://doi.org/10.1007/s12053-018-9656-2>).
798. Energy intensity. (<https://en.academic.ru/dic.nsf/enwiki/827821>).
799. Кузьминов А.С. Повышение энергоэффективности: потенциал сотрудничества с Международным энергетическим агентством. (<http://povishenie-energoeffektivnosti-potentsial-sotrudnichestva-s-mejdunarodn-m-energeticheskim-agentstvom.pdf>).
800. Управление энергоэффективностью: справочное руководство. 2-ое издание. Международное Энергетическое Агентство. (<http://programma.>).
801. Лебедев Ю.А., Пельченков М.В. Анализ программ стимулирования и нормирования энергоэффективности: Российский и зарубежный опыт. (<https://research-journal.org/economical/analiz-programm-stimulirovaniya-i-normirovaniya-energoeffektivnosti-rossijskij-i-zarubezhnyj-opyt/2017>).
802. МЭА назвала энергоэффективность "первым топливом" в новом докладе "Энергия и изменение климата".
803. Energy, transport and environment statistics. 2019 edition. Printed by Imprimeries Bietlot Freres in Belgium. September 2019. 222 p.
804. Tracking SDG 7. The Energy Progress Report. 2019. Washington. 176 p. (<http://trackingSDG7.esmap.org>).
805. Alexey Efimiev, Olga Kutsygina, Margarita Agafonova, Andrei Chugunov. Ensuring energy efficiency and ways to develop energy security. (<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016411047.2020>).
806. Карабарин Д.И., Михайленко С.А. Повышение энергоэффективности производства энергии в районах децентрализованной энергетики. Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2017. Т. 328. № 10. С. 81–86.
807. Показатели энергоэффективности: основы формирования политики. Париж. МЭА. Ноябрь 2014. 181 с. (На русс. языке).
808. Матюшок В.М., Серджио Бруно, Балашова С.А., Гомонов К.Г. Влияние Smart Grid и возобновляемых источников энергии на энергоэффективность: зарубежный опыт. Вестник РУДН. Серия: Экономика. 2017 Vol. 25 No. 4. С. 583-598. (<http://journals.rudn.ru/economics>).
809. Трансформация мировой энергетики: рыночные механизмы и государственная политика. Под. Ред. С.В. Жукова. М. ИМЭМО РАН. 2016. 230 с.
810. Алоян Р.М., Федосов С.В., Опарина Л.А. Энергоэффективные здания – состояние, проблемы и пути решения. Иваново: ПресСто, 2016. 276 с.
811. Мазур И.И. Глобальная энергетическая безопасность. М. Век глобализации, №1, 2008. С. 57–69.
812. Market-based Instruments for Energy Efficiency: Policy Choice and Design. Paris: 2016. IEA. (<https://www.iea.org/>)
813. Energy Efficiency 2017. Paris: IEA. (<https://www.iea.org/efficiency2017/>).
814. Energy Efficiency 2018. Paris: IEA. (<https://www.iea.org/statistics/balances/>).
815. Global Energy & CO2 Status Report 2019. Paris: IEA. (<https://www.iea.org/geco/>).

816. Definition of ODEX indicators in ODYSSEE data base. Paris, 2010.12 p. (<http://www.indicators.odyssee-mure.eu/odex-indicators-database-definition.pdf>)
817. Директива №2010/31/ЕС Европейского парламента и Совета Европейского Союза «Об энергетических характеристиках зданий (новая редакция, 19.05.2010). (<http://base.garant.ru/70205150/>).
818. Государственная программа Российской Федерации «Энергосбережение и повышение энергетической эффективности на период до 2020 года» утвержденная распоряжением Правительства РФ от 27.12.2010, №2446-р. (<http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/55070341/>).
819. Толстик А.В. Тепло в дом. Бизнес и государство возьмутся за энергосервисные контракты. Российская газета. 2013. №916.
820. Council Directive 2004/67/EC of 26 April 2004 Concerning Measures to Safeguard Security of Natural Gas Supply. (.LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:127:0092:0092:EN:PDF)
821. Energy Infrastructure Priorities for 2020 and Beyond. ([http://ec.europa.eu/energy/infrastructure/strategy/2020\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/infrastructure/strategy/2020_en.htm)).
822. Hill F. Energy Empire: Oil, Gas and Russia's Revival. Washington, D.C., 2004.
823. Finon, D., J.H. Keppler and F. Roques. "Special section: Towards hybrid market regimes in the power sector", Energy Policy, Vol. 105, pp. 547-549.
824. Helm, D. Cost of Energy Review, BEIS, London, 2017. ([https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/654902/Cost\\_of\\_Energy\\_Review.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/654902/Cost_of_Energy_Review.pdf)).
825. The Power of Transformation - Wind, Sun and the Economics of Flexible Power Systems, IEA, Paris. 2014.
826. CO2 Emissions from Fossil Fuel Combustion: Highlights, IEA, Paris. 2017.
827. Getting Wind and Solar onto the Grid, IEA, Paris. 2017.
828. Nuclear Energy and Renewables: System Effects in Low-Carbon Electricity Systems, NEA Report No. 6861, OECD, Paris. 2012.
829. Nuclear New Build: Insights into Financing and Project Management, OECD, Paris. 2015.
830. Keppler, J.H. "Rationales for capacity remuneration mechanisms: Security of supply externalities and asymmetric investment incentives", 2017. Energy Policy, Vol. 105, pp. 562-570.
831. Aligning Policies for a Low-carbon Economy, OECD Publishing, Paris. 2015.
832. Tester, J.W. et al. Sustainable Energy, Cambridge, MA, MIT Press. 2012.
833. "Power Capacity Payments are Coming across Europe", [www.timer-energy.com/powercapacity-payments-are-coming-across-europe](http://www.timer-energy.com/powercapacity-payments-are-coming-across-europe). 2015.
834. Патент. (<https://ru.wikipedia.org/wiki/Патент>).
835. Патентное дело.
836. Интеллектуальная собственность. ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Интеллектуальная\\_собственность](https://ru.wikipedia.org/wiki/Интеллектуальная_собственность)).
837. Джеймс Нертон Патентование в области возобновляемой энергетики: последние тенденции. ([https://www.wipo.int/wipo\\_magazine/ru/2020/01/article\\_0008.html](https://www.wipo.int/wipo_magazine/ru/2020/01/article_0008.html).03.2020).
838. Волков А.Т., Шепелев Р.Е. Патентная активность в нефтегазовом комплексе. Вестник Университета № 9, 2015, с. 11-17.
839. Кравец, Л. Г. Патентно-информационные исследования: вчера и сегодня. Патентная информация сегодня. Троицк: ООО «Трoвант», 2013, №4, 50 с.
840. Патенты стали инструментом глобальной конкуренции нефтегазовых компаний. ([https://iadevon.ru/news/Technologies/patenti\\_stali\\_instrumentom\\_globalnoy\\_konkurentsii\\_neftegazovih\\_kompaniy-7653/](https://iadevon.ru/news/Technologies/patenti_stali_instrumentom_globalnoy_konkurentsii_neftegazovih_kompaniy-7653/) 15.08.2018).
841. Зубкова Я.Н. Значение иностранных инвесторов для электроэнергетики России в перспективе энергетической революции. Вестник МГИМО-Университета. 2017. 1(52). С.201-211.
842. Eight Great Technologies. Energy Storage. A patent overview / Intellectual Property Office. ([https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/359299/informatics-energy.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/359299/informatics-energy.pdf)).
843. Zoua C., Zhao Q. Energy revolution: From a fossil energy era to a new energy era // Natural Gas Industry B. 2016. Vol. 3, Iss. 1. Pp. 1-11.
844. <https://yandex.uz/images/search?text=image&lr=10335&source=wiz>.
845. World Intellectual Property Indicators 2018. World Intellectual Property Organization (WIPO). Geneva. 230 p.
846. Отработавшее ядерное топливо. ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Отработавшее\\_ядерное\\_топливо](https://ru.wikipedia.org/wiki/Отработавшее_ядерное_топливо)).
847. Пунтус А.А. Проблемы обращения с отработанным ядерным топливом. (<https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/203269/1/235-236.pdf>).
848. Добрынин В. Хранить вечно: в Европе нарастает проблема ядерных отходов. (<https://iz.ru/775355/vladimir-dobrynin/khranit-vechno-v-evrope-narastaet-problema-iyadernykh-otkhodov>).
849. Что делать с отходами европейских АЭС? Вывозить в Россию? ([https://www.dw.com/ru/Что\\_делать\\_с\\_АЭС?\\_вывозить\\_в\\_россию-51214766](https://www.dw.com/ru/Что_делать_с_АЭС?_вывозить_в_россию-51214766)).
850. Книга 5. Электроэнергетика и охрана окружающей среды. Функционирование энергетики в современном мире. 3.3.5. Радиоактивные отходы ядерно-топливного цикла. (<http://energetika.in.ua/ru/books/book-5/part-3/section-3/3-3/3-3-5>).
851. Сабитов О. Вторая жизнь урана: что делают в современном мире с отработанным ядерным топливом. (<https://hightech.fm/2019/10/21/nuclear-second>).

852. Как захоранивают ядерное топливо, и как долго оно опасно. (<https://www.atomic-energy.ru/SMI/2020/05/13/103597.13.05.2020>).
853. Сравнительная анализ радиоактивного загрязнения, создаваемого АЭС и ТЭС, работающими на угле. М. Вестник Московского университета, Серия 3. Физика, Астрономия. №1, 2012. С. 123-130.
854. Различные источники энергии в сравнительной статистике. (<https://portal.tpu.ru/SHARED/p/PMGAVRILOV/study/Tab/pdf>).

### Низкоуглеродная энергетика мира

855. Низкоуглеродная энергия - Low-carbon power. (Low-carbon\_power).
856. What investments are needed in the global energy system in order to satisfy the NDCs and 2 and 1.5 °C goals? International Institute for Applied System Analysis (IIASA). 2018. 7 p. ([https://unfccc.int/sites/default/files/resource/367\\_Investments\\_Policy\\_Brief\\_2018-10-26.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/367_Investments_Policy_Brief_2018-10-26.pdf)).
857. Nestor A. Sepulveda, Jesse D. Jenkins, Fernando J. de Sisternes, and Richard K. Lester. The Role of Firm Low-Carbon Electricity Resources in Deep Decarbonization of Power Generation. Joule 2, November 21, 2018. P.2403-2420. 2018 Elsevier Inc. (<https://doi.org/10.1016/j.joule.2018.08.006>).
858. Nuclear Energy and Renewables: System Effects in Low-carbon Electricity Systems. Paris. Nuclear Energy Agency. 2012 № 7056. ECD. 255 p.
859. Энергетика должна стать на 70% низкоуглеродной к 2050 году. (<https://econet.ru/articles/160006-energetika-dolzha-stat-na-70-nizkouglernoy-k-2050-godu>).
860. Смирнов А. Энергосистема – 2050: безуглеродное будущее. ([https://atomicexpert.com/grid\\_2050\\_carbon-free\\_future](https://atomicexpert.com/grid_2050_carbon-free_future)).
861. Energy Technology Perspectives 2020. Special Report on Clean Energy Innovation Accelerating technology progress for a sustainable future. IEA [www.iea.org](http://www.iea.org) Contact information: [www.iea.org/about/contact](http://www.iea.org/about/contact) Typeset in France by IEA - July 2020.
862. Сидорович В. Швеция: 100% ВИЭ к 2040 г. (<https://renew.ru/shvetsiya-100-vie-k-2040-g/07.11.2016>).
863. Сидорович В. 100% ВИЭ: новая модель мировой энергосистемы. (<https://renew.ru/100-vie-novaya-model-mirovoj-energo-sistemy/06.11.2016>).
864. Dmitrii Bogdanov and Christian Breyer. Eurasian Super Grid for 100% Renewable Energy power supply: Generation and storage technologies in the cost optimal mix. Lappeenranta University of Technology (Finland). Neo-Carbon Energy 4th Researchers' Seminar October 19-20, 2015. 48 p..
865. Christian Breyer. Simulation of 2030 100% renewable electricity system for Europe. Lappeenranta University of Technology, Finland, Brussels,

- 06.21.2017. 22 p. (170621\_\_Breyer\_EUSEW\_Simulation 100REfor Europe 2030 assumptions\_LUTEvent\_Brussels\_final.pdf).
866. Dmitrii Bogdanov and Christian Breyer. Eurasian Super Grid for 100% Renewable Energy power supply: Generation and storage technologies in the cost optimal mix. Lappeenranta University of Technology. (Finland). Neo-Carbon Energy 4th Researchers' Seminar October 19-20, 2015. 48 p.
867. Ядерная энергетика для будущего с экологически чистой энергией. Бюллетень МАГАТЭ, Ноябрь 2017 года. Вена (Австрия), 32 с.
868. International Energy Outlook 2019 with projections to 2050. September 2019 U.S. Energy Information Administration Office of Energy Analysis U.S. Department of Energy Washington, DC 20585. (<https://www.eia.gov/ieo>).
869. Яшалова Н.Н., Крылова Н.П., Левашов Е.Н. Зарубежный и отечественный опыт и перспективы развития низкоуглеродных городов. DOI: 10.17213/2312-6469-2020-3-239-257. Друkerовский вестник. 2020. № 3, с. 239-257.
870. Развитие ВИЭ в Узбекистане – обзор. (<https://eenergy.media/2020/03/15/razvitie-vie-v-uzbekistane-obzor/>).

### EROI и энергетический анализ

871. BP Statistical Review of World Energy 2019. 64 p.
- 871a. EROI of Global Energy Resources Status, Trends and Social Implications. 2013. 160 p. ([https://www.researchgate.net/publication/269277869-EROI\\_of\\_Global\\_Energy\\_Resources\\_Status\\_Trends\\_and\\_Social\\_Implications](https://www.researchgate.net/publication/269277869-EROI_of_Global_Energy_Resources_Status_Trends_and_Social_Implications)).
872. Соколов А.Н., Искрицкая Н.И. Идея энергетического анализа. История вопроса и актуальность в наши дни. Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2015. Т. 10, №4. ([http://www.ngtp.ru/mb/3/43\\_2015.pdf](http://www.ngtp.ru/mb/3/43_2015.pdf)).
873. Лузин В.И. Экономическая эффективность технического прогресса в нефтяной промышленности. - М.: Недра, 1982. - 160 с.
874. Brandt A.R., Englander J., Bharadwaj S. The energy efficiency of oil sands extraction: Energy return ratios from 1970 to 2010 // Energy. - 2013. - Vol. 55. - P.693-702. doi:10.1016/i.energy.2013.03.080
875. Hall C.A.S., Dale B.E. and Pimentel D. Seeking to Understand the Reasons for Different Energy Return on Investment (EROI) Estimates for Biofuels / Sustainability. -2011.- №3. - P. 2413- 2432. doi:10.3390/su3122413.
876. EROEI. (<https://habr.com/ru/post/100525/>).
877. Сафронов А., Голоскоков А. EROEI как показатель эффективности добычи и производства энергоресурсов. (<https://burneft.ru/archive/issues/2010-12/13>).
878. [ЭА 6]. Charles Hall «Why EROI matters» // The Oil Drum. URL: <http://www.theoil Drum.com/node/3786> (дата обращения 10.03.2010)
879. [ЭА 7]. Richard Heinberg. Searching for a miracle: Net Energy limits and fate of industrial society // Post carbon Institute, September 2009. URL:

<http://www.postcarbon.org/report/44377-searching-for-a-miracle> (дата обращения – 10.03.2010).

880. Crude oil Reserves // U.S. Energy Information Administration. URL: [www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/crudeoilreserves.xls](http://www.eia.doe.gov/pub/international/iealf/crudeoilreserves.xls) (дата обращения – 15.03.2010).

881. EROEI. (<https://ru.wikipedia.org/wiki/EROEI>).

882. Wei Ябача D., Ruprechta G., Hukea A., Czierskia K., Gottlieba S., Husseina A. Energy intensities, EROIs, and energy payback times of electricity generating power plants.

883. Сколько энергетических ресурсов нужно человечеству?

(<https://zen.yandex.ru/media/dbk/skolko-energeticheskikh-resursov-nujno-chelovechestvu-5ddb42dbbdf0a2baefae26.11.2019>).

884. Jessica G. Lambert, Charles A.S. Hall, Stephen Balogh, Ajay Gupta, Michelle Arnold. Energy, EROI and quality of life. Energy Policy. №64, 2014. 153-167 p.

885. Gonzalo Chiriboga,\* Andriy De La Rosa, Camila Molina, Stefany Velarde, and Ghem Carvajal C. Energy Return on Investment (EROI) and Life Cycle Analysis (LCA) of biofuels in Ecuador. (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7320919/06.06.2020>).

886. EROI и пирамида энергетических потребностей человечества. (<https://bioalternative.wordpress.com/analytics/eroi/>).

887. Почему у «зелёной» энергетики сложное будущее?

(<https://www.nanonewsnet.ru/articles/2019/pochemu-u-zelenoi-energetiki-slozhnoe-budushchee.30.12.2019>).

888. Снижение EROI для ископаемого топлива. (<https://uaenergy.com.ua/post/32306/snizhenie-eroi-dlya-iskopaемого-topлива/22/07/2019>).

889. Отказ от нефти и газа пока не актуален. (<https://rossaprimavera.ru/news/a155ea79.26.09.2020>).

890. Adrien Fabre. Is Green Electricity Sustainable? Evolution of EROIs until 2050. Paris, Ecological Economics 03/2019. (<http://wegivethe99percents.org/Documents/Evolution%20of%20EROIs%20Until%202050%20-%20presentation.pdf.03.2019>).

891. Adrien Fabre. Evolution of EROIs of Electricity Until 2050: Estimation and Implications on Prices. Evolution\_of\_EROIs\_of\_electricity\_until\_2050Estimation\_and\_implications\_on\_prices).

### COVID –19 и энергетика мира

892. Rajvikram Madurai Elavarasan, GM Shafiullah, Kannadasan Raju, Vijay Mudgal, M.T. Arif, Taskin Jamal, Senthilkumar Subramanian, V.S. Sriraja Balaguru, K.S. Reddy, Umashankar Subramaniam. COVID-19: Impact analysis and recommendations for power sector operation.

893. Kabir M., Afzal M.S., Khan A., Ahmed H. COVID-19 pandemic and economic cost; impact on forcibly displaced people, (in eng) Travel Med Infect Dis. 2020 doi: 10.1016/j.tmaid.2020.101661.

894. McGrath M. Five key questions about energy after Covid-19. (<https://www.bbc.com/news/science-environment-52943037> (accessed June 27, 2020)).

895. Massei CV. COVID-19 will accelerate the revolution in energy systems, World Economic Forum. <https://www.weforum.org/agenda/2020/05/covid-19-accelerate-energy-revolution/> (accessed June 21, 2020).

896. Chebbo M. ([https://www.ge.com/renewableenergy/sites/default/files/related\\_documents/GE\\_Digital\\_Transformation.PDF](https://www.ge.com/renewableenergy/sites/default/files/related_documents/GE_Digital_Transformation.PDF) (accessed June 10, 2020)).

897. An analysis of Q1 2020 financials for the global oil industry provides a number of insights into the results and forward thinking in these challenging COVID-19 times. (<https://home.kpmg/xx/en/home/insights/2020/07/oil-world-reactions.html>).

898. Hakan Ludvigson. COVID-19 shifts global energy demand. (<https://www.smart-energy.com/industry-sectors/energy-grid-management/covid-19-shifts-global-energy-demand-for-energy-retailers-and-consumers/02.02.2021>).

899. Covid-19 Impact: Energy Sector Year in Review 2020. (<https://oxfordbusinessgroup.com/news/covid-19-impact-energy-sector-year-review-2020.10.12.2020>).

900. The Energy Transition And COVID-19: A Pivotal Moment For Climate Policies And Energy Companies. (<https://www.spglobal.com/ratings/en/research/articles/200924-the-energy-transition-and-covid-19-a-pivotal-moment-for-climate-policies-and-energy-companies-11651888.24.09.2020>).

901. Митрова Т., Мельников Ю., Капитонов С., Грушевенко Е. Влияние COVID-19 на энергетическую отрасль. М. Нефтегазовая вертикаль. №11-12, 2020, с. 117-121. (<http://www.ngv.ru/magazines/article/vliyanie-covid-19-na-energeticheskuyu-otrasl/>).

902. Новак объяснил исключение для России в решении ОПЕК+. ([https://news.mail.ru/economics/45445155/?frommail=1&exp\\_id=829.05.03.2021](https://news.mail.ru/economics/45445155/?frommail=1&exp_id=829.05.03.2021)).

903. Эксперты оценили вероятность роста цен на нефть до \$85 за баррель. (<https://news.mail.ru/economics/45352851/.05.03.2021>).

904. Срапионов К., Назаров Ш. Что такое сукук и как он может развиваться в Узбекистане. (<https://www.gazeta.uz/ru/2020/09/15/sukuk/>).

### ЧАСТЬ II Энергетика Узбекистана

905. Министерство энергетики: цели, задачи, планы и достижения. (<https://minenergy.uz/ru/lists/view/10>). (<https://www.rbasia.uz/rynok-uzbekistana>). (<https://www.rbasia.uz/>).

906. Обзор рынка энергетики Узбекистана. 833



907. Аллаев К.Р. Энергетика нуждается в стратегии. Т. Экономическое обозрение, 2018, №6, с. 40-47.

908. Allaev K., Makhmudov T. Prospects of diversification and ensuring energy safety of Uzbekistan. E3S Web Conf., Volume 139, 2019, Rudenko International Conference "Methodological problems in reliability study of large energy systems" (RSES 2019). 1-5p. (<https://doi.org/10.1051/e3sconf/201913901002>).

909. Аллаев К.Р., Салимов А.У. Энергетика Узбекистана: нужна стратегия перехода к инновационной модели развития. Народное слово. 17.11.2018 года.

910. Концепция обеспечения Республики Узбекистан электрической энергией на 2020-2030 годы. Утверждено приказом №70 Министра энергетики Республики Узбекистан от 28.04.2020 г.

911. Концепция развития гидроэнергетической отрасли Республики Узбекистан на 2020-2024 годы. Проект.

912. Концепция развития атомной энергетики в Республике Узбекистан на период 2019 — 2029 годов. Приложение № 1 к Постановлению Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2019 года № ПП-4165 «Об утверждении концепции развития атомной энергетики в Республике Узбекистан на период 2019 — 2029 годов».

913. Закон Республики Узбекистан «Об использовании возобновляемых источников энергии». Г. Ташкент, № ЗРУ-539 от 21 мая 2019 г.

914. Нефтегазовый комплекс Узбекистана реорганизуют и оздоравливают. (<https://pv.uz/ru/news/neftgazovyj-kompleks-uzbekistana-reorganizovuyvajut-i-ozdorovljajut.10.07.2019>).

### Достижения за Годы Независимости

915. Аллаев К.Р., Басидов И.С., Садуллаев Э.Ф. Электроэнергетика Узбекистана за годы Независимости и перспективы ее развития. Т. Ishonch, 2016, 273 с.

916. Абдусаламов Д. Национальный доклад по Республике Узбекистан. «Повышение синергетического эффекта национальных программ стран-членов СНГ по энергоэффективности и энергосбережению для повышения их энергетической безопасности». Т. 2013, 54 с.

917. Национальная холдинговая компания «Узбекнефтегаз». Т. 2004, 96 с.

918. Национальная холдинговая компания «Узбекнефтегаз». Т. 2005, 64 с.

919. Национальная холдинговая компания «Узбекнефтегаз». Т. 2010, 23 с.

920. Национальная холдинговая компания «Узбекнефтегаз». Т. 2015, 23 с.

921. Абидов А.А. Программа энерго- и ресурсосбережения — интенсивный путь развития экономики народного хозяйства. Т. ТГТУ. Проблемы энерго- и ресурсосбережения, 2003, №1-2, с. 54-59.

922. Тешаев А. Широкий формат, многосторонний диалог. Т. Народное слово. 20 мая 2016 г.

923. Ходжаев А. Газопровод Центральная Азия-Китай: диверсификация экспортных потоков газа. Т. Узбекский журнал Нефти и газа, май, 2010, с23-25.

924. BP Statistical Review of World Energy June 2017.

925. Statistical Review of World Energy 2020. 69th edition. 68 p.

926. «Узбекнефтегаз» впервые раскрыл структуру экспорта газа.

(<https://www.gazeta.uz/ru/2019/07/12/gas-export/>. 12.07.2019).

927. В Кашкадарьинской области открыли новую газовую скважину.

(<https://news.mail.ru/economics/43525978/?frommail=1>. 27.09.2020).

928. В Узбекистане создается новая геологическая система.

(<https://news.mail.ru/politics/43133884/?frommail=1>. 27.08.2020).

929. В Узбекистане построят уникальный газохимический комплекс

(<https://news.mail.ru/economics/43187218/?frommail=1>. 01.09.2020).

930. Катона В. Узбекистан превращается в газового гиганта?

(<https://eurasia.expert/uzbekistan-prevrashchaetsya-v-gazovogo-giganta/>. 17.10.2016).

931. BP Statistics Survey 2016.

932. Развитие устойчивой инфраструктуры для перехода к низкоуглеродной экономике стран Центральной Азии и Кавказа: Отображение ситуации с потенциально высокoeffективными инфраструктурными проектами и оценка потребностей. Стратегическое планирование инфраструктуры для устойчивого развития в Узбекистане. Специальная рабочая группа по «зеленым» действиям ОЭСР. 30.09 – 01.10. 2019, Париж.

933. ОЭСР на основе баз данных по состоянию на апрель 2019 года.

934. Экономическое обозрение. Т. №10, 2019.

935. Социально-экономическое положение Республики Узбекистан январь-декабрь 2018 года. Государственный комитет Республики Узбекистан по статистике. Ташкент – 2019, 333 с.

936. Аллаев К.Р. Электроэнергетика Узбекистана и мира. Т. «Fan va technologylar», 2009, 478 с.

937. Godfrey Onwubolu. GMDH and Implementation in Methodology. — London: Imperial College Press, 2015. — 303 p.

938. Ивахненко А.Г., Савченко Е.А. Исследование эффективности метода доопределения выбора модели в задачах моделированием с применением МГУА // Проблемы управления и информатики. — 2008. — № 2. — С. 65–76.

939. Goharriz M., Marandi S.M. An Optimized Neuro Fuzzy GMDH System Based on Gravitational Search Algorithm for Evaluation of Lateral Ground // Int. J. Optim. Civil Eng. — 2016. — V. 6 (3). — P. 385–403.

940. Снижение производства природного газа в Узбекистана с начала 2019 года. (<https://bn24.uz/2019/11/26/snizhenie-proizvodstva-prirodnogo-gaza-v-uzbekistana-s-nachala-2019-goda/>).

941. Узбекистан намерен нарастить запасы газа — проект. (<https://uz.sputniknews.ru/economy/20200130/13344683/Uzbekistan-nameren-narastit-zapasy-gaza--proekt.html>.30.01.2020).

942. В 2019 году снизилась добыча нефти, газа и угля. (<https://www.spot.uz/ru/2020/01/21/oil/>).

943. Нефтегазовый комплекс Узбекистана реорганизуют и оздоравливают. (<https://pv.uz/ru/news/neftegazovuj-kompleks-uzbekistana-georganizovyvajut-i-ozdorovljajut>.10.07.2019).

944. АО "Узбекнефтегаз" планирует реализовать 24 инвестиционных проекта. (<https://www.uzdaily.uz/ru/post/35919.26.01.2018>).

945. "Узбекнефтегаз" до 2025 года реализует проекты на 33 миллиарда долларов. (<https://uz.sputniknews.ru/economy/20190516/KOV/AFP11519395/Uzbekneftegaz-do-2025-goda-realizuet-proekty-na-33-milliarda-dollarov.html>.16.05.2019).

946. Узбекистан в 2019 г. освоит инвестиции на \$7,83 млрд. (<https://www.uzdaily.uz/ru/post/40873.24.12.2018>).

947. «Узбекнефтегаз»: Проведено расширенное заседание совета, посвященное производственным результатам за 7 месяцев и организации работы в период пандемии. (<https://www.ung.uz/ru/326-uzbekneftegaz-provedeno-rasshirennoe-zasedanie-soveta-posvjaschennoe-rezultatam-proizvodstvennoj-dejatelnosti-za-7-mesjacev-i-organizacii-raboty-v-period-pandemii-foto.html>.17.08.2020).

### Угольная промышленность Узбекистана

948. Бизнес-план акционерного общества «Узбекуголь» на 2017 год. (<http://uzbekcoal.uz/bp2017.pdf>).

949. Хурсанов Х.П., Якубов С.И., Раимжанов Б.Р. Состояние и перспективы подземной газификации угля в Узбекистане. Т. Горный информационно-аналитический бюллетень, 2012. С. 173-177.

950. Крейнин Е.В. Уголь как основное органическое топливо XXI века: экологические угольные технологии. М. Уголь, 2003. № 3. С. 45-48.

951. Раимжанов Б.Р., Якубов С.И., Кяро В.А. Об инвестиционных проектах по под земной газификации бурого угля Ангрена в инновационные методы недропользования в XXI веке». Материалы РНТК, Навои, 2007. С. 68-69.

952. Якубов С.И., Раимжанов Б.Р., Прокопцов И.С., Мухиддинов Л.Н. Концепции по эффективному использованию энергии топлива при технологии «Еростигаз». «Горный Вестник Узбекистана». — Навои, 2006. — № 1. — С. 43—45. КПЗ

953. Джангиров М. Узбекские угольщики обещают выдать на-гора 6 млн тонн угля. (<https://nuz.uz/fotoreportazh/1174601-uzbekskie-ugolshhiki-obeshhayut-vydat-na-gora-6-mln-tonn-uglya.html>.11.10.2020).

954. Дать стране угля: почему от Ангрена зависит будущее энергетики Узбекистана. (<https://stanradar.com/news/full/34020-dat-strane-uglja-pochemu-ot-angrena-zavisit-budushee-energetiki-uzbekistana.html>.12.04.2019).

955. Матвеев И.Е. Угольная промышленность Узбекистана. (<https://zen.yandex.ru/media/id/5bf400b6c2d77a00acbb2a61/ugolnaia-promyshlennost-uzbekistana-5c2481eadd2a8e00a90047fd>.27.12.2018).

956. Узбекистан в 2018 году начнет строительство новой угольной шахты. (<https://uz.sputniknews.ru/economy/20170309/4939845/Uzbek-istan-shakhti-stroitelstvo.html>.09.03.2017).

957. Плакиткина Л.С. Развитие угольной промышленности в республиках Средней Азии в постсоветский период и тенденции их перспективного развития. М. «Уголь», Июнь, 2015. С. 69-72.

958. Тагаев И.А., Очилова С.К., Бойхонова М.Ю., Норчаева З.О., Шоназаров М.И., Тагаева М.И. Теоретические и практические аспекты изучения ангрена буроугольного угля как возможного материала для получения сорбентов. М. «Молодой учёный». № 23, 2018. С. 13-17.

959. Усанбаев Н. Х., Азимов А.Х., Холов И.А. Влияние на растворимость трикальцийфосфата гуминовых кислот окисленного ангрена угля азотной кислотой в присутствии уксусной кислоты // Universum: Технические науки: электрон. научн. журн. 2017. № 3(36).

960. Перминова В.И. Гуминовые вещества—вызов химикам XXI века. «Химия и жизнь» № 1, 2008. (<http://mineconomy.uz/ru/info/2018.02.02.2018>).

961. Дальнейшее развитие угольной отрасли. Как увеличить объем добычи угля и повысить качество продукции? (<https://uzdaily.uz/ru/post/55865.09.10.2020>). (фоторепортаж).

962. АО «Узбекуголь»: Как увеличить объем добычи угля и повысить качество продукции? (<https://uzdaily.uz/ru/post/55865.09.10.2020>).

963. Куденко А. Угольная промышленность Узбекистана получила новую программу развития. (<https://uz.sputniknews.ru/economy/20170615/5619231/Uzbekistan-programma-razvitiya-ugol.html>.15.06.2017).

964. Узбекистан: Потребление угля, тысяч коротких тонн/ ([https://ru.theglobaleconomy.com/Uzbekistan/coal\\_consumption/](https://ru.theglobaleconomy.com/Uzbekistan/coal_consumption/)).

965. Сколько угля добывается в Узбекистане. ([https://catalogmineralov.ru/news\\_skolko\\_uglya\\_dobyivaetsya\\_v\\_uzbekistane.html](https://catalogmineralov.ru/news_skolko_uglya_dobyivaetsya_v_uzbekistane.html).1.06.10.2020).

966. Матвеев И.Е.. Угольная и уранодобывающая промышленность Узбекистана. (<http://matveev-igor.ru/articles/404625>).

968. Постановление Президента Республики Узбекистан от 13.06.2017 года № ПП-3054 «О программе дальнейшего развития и модернизации угольной промышленности на 2017-2021 годы»
969. Узбекистан направит на строительство новой угольной шахты \$165 млн. (<https://uz.sputniknews.ru/economy/20170220/4840126/Uzbekistan-napravit-na-stroitelstvo-novoy-ugolnoy-shahty-165mln.html>.20.02.2017).
970. Узбекистан показал возможности своего горного бизнеса на круглом столе МАЙНЕКС Узбекистан. <https://www.minexforum.com/uzbekistan-pokazal-vozmozhnosti-svoego-gornogo-biznesa-na-kruglom-stole-majneks-uzbekistan/23.05.2017>.
971. Епанчинцев Е. Узбекистан к 2020 году намерен занять ведущее место по добыче угля. (<https://uz.sputniknews.ru/economy/20180105/7205706/uzbekistan-k-2020-godu-nameren-zanyat-vedushchee-mesto-po-dobyche-uglya.html>).
972. "Узбекуголь" ждут перемены: Мирзиёев поручил оптимизировать тарифы на уголь и повысить рентабельность отрасли. (<https://podrobno.uz/cat/economic/uzbekugol-zhdut-pereme/.05.03.2019>).
973. Уголь за \$105,5 млн. Мирзиёев изучил будущее угольной промышленности Узбекистана. (<https://www.podrobno.uz/cat/economic/ugol-za-105-5-mln-mirziyeev-izuchil-budushchee-/.30.04.2019>).

### Гидроэнергетика Узбекистана

974. Список электростанций Узбекистана. ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Список\\_электростанций\\_Узбекистана](https://ru.wikipedia.org/wiki/Список_электростанций_Узбекистана)).
975. Постановление Президента Республики Узбекистан от 2 мая 2017 года, № ПП-2947 «О программе мер по дальнейшему развитию гидроэнергетики на 2017 - 2021 годы».
976. Агеенко И. Узбекистан получит \$60 млн на строительство каскада ГЭС. ( <https://uz.sputniknews.ru/economy/20191002/12535899/Uzbekistan-poluchit-60-mln-na-stroitelstvo-kaskada-GES.htm>).
977. Строительство объекта обошлось примерно в 15,8 миллиона долларов. (<https://uz.sputniknews.ru/Uzbekistan/20190327/11098581/V-Uzbekistane-zapustili-Tuyabuguzskuyu-GES.html>).
978. Президенту Узбекистана пообещали построить 11 ГЭС в 2021 году. ([https://rossaprimavera.ru/news/372ff6c4?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop.23.02.2021](https://rossaprimavera.ru/news/372ff6c4?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop.23.02.2021)).
979. Агеенко И. Через пять лет в Узбекистане заработают четыре крупных ГЭС. (<https://uz.sputniknews.ru/economy/20181204/10154630/Cherez-pyat-let-v-Uzbekistane-zarabotayut-chetyre-krupnykh-GES.html>).
980. Узбекистан начал модернизацию трех ГЭС на китайские кредиты. (<https://podrobno.uz/cat/economic/uzbekistan-nachal-modernizatsiy/07.07.2018>).
981. Узбекистан к 2025 году построит четыре крупных ГЭС. (<https://fergana.media/news/103215/04.12.2018>).

982. Узбекистан намерен за пять лет построить 4 крупных и 16 малых ГЭС. (<https://podrobno.uz/cat/economic/uzbekistan-nameren-z/04.12.2018>).
983. В развитии гидроэнергетики Узбекистан будет больше опираться на собственные силы. (<https://hydropowercongress.com/news/v-razvitiigidroenergetiki-uzbekistan-budet-bolshe-opiratsya-na-sobstvennye-sily/>).
984. АБР поддерживает Узбекистан в расширении использования гидроэнергетических ресурсов. (<https://www.adb.org/ru/news/adb-supports-uzbekistan-harnessing-indigenous-hydropower-resources.01.10.2019>).
985. «Силовые машины» начнут проекты по ГЭС почти на 140 млн евро в 2020 году. (<https://www.gazeta.uz/ru/2020/02/07/water-power-plant/07.02.2020>).
986. Начинается строительство гидроэлектростанции мощностью 10,7 МВт рядом с Сардобинским водохранилищем. (<https://minenergy.uz/ru/news/view/524.21.04.2020>).
987. Растет объем инвестиций в гидроэнергетику Узбекистана. (<https://minenergy.uz/ru/news/view/726.25.08.2020>).
988. В Узбекистане построят и модернизируют несколько ГЭС. (<https://kursiv.kz/news/ekonomika/2020-02/v-uzbekistane-postroyat-i-moderniziruyut-neskolko-ges.09.02.2020>).
989. «Узбекгидроэнерго» купит оборудование и услуги «Силовых машин» за €17,6 млн. ([https://forbes.uz/finances/investment/uzbekgidroenergo?utm\\_source=forbes&utm\\_medium=incut\\_fw&utm\\_campaign=215383.14.04.2020](https://forbes.uz/finances/investment/uzbekgidroenergo?utm_source=forbes&utm_medium=incut_fw&utm_campaign=215383.14.04.2020)).
990. «Узбекгидроэнерго» открыло тендер на строительство трех ГЭС в Кашкадарьинской области. ([https://forbes.uz/process/energetics/uzbekgidroenergo\\_tender\\_na\\_tri\\_ges/01.06.2020](https://forbes.uz/process/energetics/uzbekgidroenergo_tender_na_tri_ges/01.06.2020)).
991. Узбекистан и Таджикистан продолжают обсуждать строительство ГЭС. ([https://forbes.uz/news/2020/03/13/newsid214325?utm\\_source=forbes&utm\\_medium=incut\\_fw&utm\\_campaign=214325](https://forbes.uz/news/2020/03/13/newsid214325?utm_source=forbes&utm_medium=incut_fw&utm_campaign=214325)).
992. Таджикстанское Минэнерго Узбекистана обнародовало, во сколько обойдется строительство двух ГЭС в Таджикистане. (<https://review.uz/ru/post/minenergo-uzbekistana-obnarodovalo-vo-skolko-obojdetsya-stroitelstvo-dvux-ges-v-tadjikistane.13.03.2020>).
993. Яу Цз Ян. Китайские инвестиции в Центральной Азии: гидроэнергетика. (<https://russian.eurasianet.org/01.09.2020>).
994. Концепция развития гидроэнергетической отрасли Республики Узбекистан на 2020-2024 годы. (<https://regulation.gov.uz/oz/document/1343>).
995. Повелители воды: Узбекистан сделал ставку на развитие гидроэнергетики, и Китай ему в этом поможет. (<https://www.podrobno.uz/cat/uzbekistan-i-kitay-klyuchi-ot-budushchego/poveliteli-vody-uzbekistan-sdelal/10.12.2018>).
996. Растет объем инвестиций в гидроэнергетику Узбекистана. (<http://minenergy.uz/ru/news/view/725.25.08.2020>).
997. Узбекистан получит \$60 млн на строительство каскада ГЭС.

- (<https://uz.sputniknews.ru/economy/20191002/12535899/Uzbekistan-poluchit-60-mln-na-stroitelstvo-kaskada-GES.html>).
998. Узбекистан занял 100 млн евро у российского ВЭБа на развитие гидроэнергетики. (<https://fergana.ru/news/114574/28.01.2020>).
999. Узбекистан к 2025 году построит четыре крупных ГЭС. (<https://fergana.ru/news/103215/04.12.2018>).
1000. В Наманганской области впервые за годы независимости построен каскад малых ГЭС. (<https://fergana.ru/news/108314/18.06.2019>).
1001. ВЭБ. РФ может профинансировать гидроэнергетические проекты в Узбекистане на €280 млн. (<https://tass.ru/ekonomika/6649508.10.07.2019>).
1002. В Узбекистане обсуждается концепция развития гидроэнергетики на 2020-2024 годы. (<https://nuz.uz/ekonomika-i-finansy/37176-v-uzbekistane-obsuzhdaetsya-konceptsiya-razvitiya-gidroenergetiki-na-2020-2024-gody.html>. 03.12.2018).
1003. В Узбекистане обсуждается концепция развития гидроэнергетики на 2020-2024 годы. (<https://hydropowercongress.com/news/v-uzbekistane-obsuzhdaetsya-kontseptsiya-razvitiya-gidroenergetiki-na-2020-2024-gody/>).
1004. В Узбекистане построят новые ГЭС до 2025 года. (<https://uzdaily.uz/ru/post/40594.04.12.2018>).
1005. Узбекистан готов направить около \$ 4,3 млрд на развитие гидроэнергетики. (<https://eadaily.com/ru/news/2017/06/21/uzbekistan-gotov-napravit-okolo-43-mlrd-na-razvitie-gidroenergetiki>).
1006. Постановление Президента Республики Узбекистан от 2 мая 2017 года № пп-2947 «О программе мер по дальнейшему развитию гидроэнергетики на 2017 — 2021 годы».
1007. Комментарий к Указу Президента Республики Узбекистан № УП-5044 от 18 мая 2017 года «Об образовании акционерного общества «Узбекгидроэнерго».
1008. Аверина Л.Г. Гидроэнергетический комплекс и перспективы его развития в Чирчик-Ахангаранском бассейне и БД по энергетике, как составная часть моделирования. ([http://cawater-info.net/rivertwin/documents/pdf/averina\\_r.pdf](http://cawater-info.net/rivertwin/documents/pdf/averina_r.pdf)).
1009. Список электростанций Узбекистана. ([https://wiki2.org/ru/Список\\_электростанций\\_Узбекистана](https://wiki2.org/ru/Список_электростанций_Узбекистана)).
1010. Кодиров Д.Б. Перспективы развития малой гидроэнергетики в Республике Узбекистан. ([https://studref.com/581166/tehnika/perspektivy\\_razvitiya\\_maloy\\_gidroenergetiki\\_respublike\\_uzbekistan\\_kodirov](https://studref.com/581166/tehnika/perspektivy_razvitiya_maloy_gidroenergetiki_respublike_uzbekistan_kodirov)).
1011. Алифирова Е. РусГидро и Узбекгидроэнерго одобрили технико-экономическое обоснование Пскемской ГЭС. ([https://neftegaz.ru/news/uzbekgidroenergo-odobrili-tehniko-ekonomicheskoe-obosnovanie-pskenskoy-ges/?utm\\_source=yxnews&utm\\_medium=desktop](https://neftegaz.ru/news/uzbekgidroenergo-odobrili-tehniko-ekonomicheskoe-obosnovanie-pskenskoy-ges/?utm_source=yxnews&utm_medium=desktop). 22.11.2019).

## Электроэнергетика Узбекистана

1012. Матвеев И.Е. Электроэнергетика республики Узбекистан. (<http://matveev-igor.ru/articles/405751>).
1013. Матвеев И.Е. Исследование национальной энергетики республики Узбекистан: основные выводы и предложения. (<http://matveev-igor.ru/articles/411814>).
1014. Ханкелдиева Г.Ш. Перспективы развития электроэнергетической отрасли Республики Узбекистан в условиях модернизации экономических отношений. Бюллетень науки и практики — научный журнал, №12, 2017, с 293-299. (<http://www.bulletennauki.com>).
1015. Правительством утверждена «Концепция обеспечения Узбекистана электрической энергией на ближайшие 10 лет. (<https://nuz.uz/ekonomika-i-finansy/49190-pravitelstvom-utverzhdena-konceptsiya-obespecheniya-respubliki-uzbekistan-elektricheskoy-energiey-na-blizhayshie-10-let.html>. 04.05.2020).
1016. Обзор рынка энергетики Узбекистана. (<https://www.rbasia.uz/rynok-energetiki-uzbekistan/>).
1017. BP Statistical Review of World Energy 2019, стр. 3.
1018. Новиков В. Узбекистан в 2019 году снизил производство электроэнергии. (<https://nuz.uz/ekonomika-i-finansy/46530-uzbekistan-v-2019-godu-snizil-proizvodstvo-elektoenergii.html>. 05.02.2020).
1019. Растущей экономике необходима новая энергия. (<https://rg.ru/2019/08/29/uzbekistanu-ponadobitsia-v-25-raza-bolshe-energii-k-2030-godu.html>).
1020. Путь к свету: как Узбекистану стать энергетическим лидером в Центральной Азии. (<https://www.podrobno.uz/cat/economic/put-k-svetu-kak-uzbekistanu-stat-energeticheskim-liderom-v-tsentralnoy-azii/10.09.2020>).
1021. В энергетике Узбекистана внедрят рыночные правила и разработают «Кодекс электросетей». (<https://kun.uz/ru/news/2020/10/24/v-energetike-uzbekistana-vnedryat-rynochnyye-pravila-i-razrabotayut-kodeks-elektrosetey>).
1022. Рассмотрены вопросы дальнейшего развития электроэнергетики Республики Узбекистан. (<https://in-power.ru/news/novostitek/20152-rassmotreny-voprosy-dalneishego-razvitija-elektroenergetiki-respubliki-uzbekistan.html>. 06.10.2018).
1023. В 2019 году в план энергетики Узбекистана включены проекты на \$8,1 млрд. (<https://regnum.ru/news/2577253.html>. 20.02.2019).
1024. В цифровизацию электроэнергетики Узбекистана вложат \$90 млн. (<https://in-power.ru/news/novostitek/33366-v-cifrovizaciyu-elektroenergetiki-uzbekistana-vlozhat-90-mln.html>. 05.10.2020).
1025. Системный оператор предлагает расширить применение технологий цифрового дистанционного управления на объекты тепловой генерации. (<https://in-power.ru/news/novostitek/33434-sistemnyi-operator-uzbekistana-vlozhat-90-mln.html>).

predlagaet-rasshirit-primenenie-tehnologii-cifrovogo-distancionn.html.08.10.2020).

1026. В Ленинградской энергосистеме введена в работу цифровая система дистанционного управления оборудованием подстанций 330 кВ Ржевская и Центральная. (<https://in-power.ru/news/novostitek/28793-v-lingenradskoi-energositeme-vvedena-v-rabotu-cifrovaja-sistema-distancionnogo-upr.html>.13.03.2020).

1027. «Газпром нефть» создала единую цифровую платформу для управления сейсморазведочными работами. (<https://in-power.ru/news/neftigaz/34001-gazprom-neft-sozdala-edinuyu-cifrovuyu-platformu-dlja-upravlenija-seismorazvedochnymi.htm>.03.11.2020).

1028. Постановление Президента Республики Узбекистан от 23 октября 2018 года «О мерах по ускоренному развитию и обеспечению финансовой устойчивости электроэнергетической отрасли».

1029. Юшков назвал плюсы и минусы перехода Узбекистана к новому рынку электроэнергии. (<https://uz.sputniknews.ru/radio/20201028/15279219/Yushkov-nazval-plyusy-i-minusy-perekhoda-Uzbekistana-k-novomu-rynku-elektroenergii.html>.28.10.2020).

1030. Электроэнергетическая отрасль Узбекистана. (<http://minenergy.uz/ru/lists/view/22/30.07.2019>).

1031. Мирзиёев Ш.М. поручил начать поэтапный переход к конкурентному рынку электроэнергии. (<https://uz.sputniknews.ru/society/20201026/15264314/Mirziyev-poruchil-opredelit-etapy-perekhoda-k-konkurentnomu-rynku-elektroenergii.html>.26.10.2020).

1032. Электроэнергетика Узбекистана: новый этап трансформации и модернизации. (<https://e-cis.info/news/567/89168/04.11.2020>).

1033. Новиков В. Минэкономпром признал расточительность Узбекистана в потреблении электроэнергии. (<https://nuz.uz/ekonomika-i-finansy/41378-minekonomprom-priznal-rastochitelnost-uzbekistana-v-potreblenii-elektroenergii.html>.20.06.2019).

1034. Узбекистан присоединит Афганистан к единому энергокольцу Центральной Азии. (<https://theopenasia.net/ru/post/uzbekistan-prisoedinit-afganistan-k-edinomu-energokoltsu-tsentralnoy-azii>.26.06.2018).

1035. Энергосистема Узбекистана. ([http://energo-cis.ru/wyswyg/file/news/Энергосистема\\_Узбекистана.pdf](http://energo-cis.ru/wyswyg/file/news/Энергосистема_Узбекистана.pdf)).

1036. Uzbekistan energy profile. (<https://www.iea.org/reports/uzbekistan-energy-profile>.01.04.2020).

1037. Прогноз численности Узбекистана на период до 2031 года. ([https://yandex.uz/images/search?text=2F%2Fpbs.twimg.com%2Fmedia%2FD\\_hd72iX4AAk2e.png%3Alarge](https://yandex.uz/images/search?text=2F%2Fpbs.twimg.com%2Fmedia%2FD_hd72iX4AAk2e.png%3Alarge)).

1038. Численность населения Узбекистана. ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Численность\\_населения\\_Узбекистана](https://ru.wikipedia.org/wiki/Численность_населения_Узбекистана))

1039. Uzbekistan - Energy Intensity Level Of Primary Energy (MJ/\$2011 PPP GDP), (<https://tradingeconomics.com/uzbekistan/energy-intensity-level-of-primary-energy-wb-data.html>).

1040. [УЭ 29]. Энергетический профиль Узбекистана. (<http://www.eeseaec.org/energetika-stran-mira/energetika-stran-mira-evrazia/energeticeskij-profil-uzbekistana>).

1041. Узбекистан>Электроэнергетика. Нефть, газ, уголь>energyland.info, 25 ноября 2016 > № 1987419.

1042. За последние 15 лет энергоёмкость ВВП Узбекистана снизилась на 55%. (<https://www.podrobno.uz/cat/economic/za-poslednie-15-let-energokost-vvp-uzbekistana-snizilas-na-55/14.10.2015>).

1043. Энергетическая хартия: «К 2030 году энергоёмкость ВВП Узбекистан сократится 2 раза». (<https://uzbekistan.lv/%D1%-2030-%D1%23.07.2018>).

1044. Энергоёмкость экономики Узбекистана снизилась в два раза. (<https://china-uz-friendship.com/?p=4256>.05.06.2015).

1045. ВБ направил \$200 млн на модернизацию промышленности Узбекистана. (<https://uz.sputniknews.ru/economy/20180131/7385868/vb-napravil-200-mln-na-modernizaciju-promyshlennosti-uzbekistana.html>).

1046. Energy intensity. Acceleration in energy intensity improvement in 2019 (-2.1%, faster than over 2000-2018). (<https://yearbook.enerdata.net/total-energy/world-energy-intensity-gdp-data.html>).

### Основы атомной энергетики Узбекистана

1047. Петухов О. Ф., Истомин В.П., Руднев С.В., Хасанов А.С. УРАН: химия, минералогия, обогащение, геотехнология, металлургия. Под общей редакцией Заслуженного работника промышленности Республики Узбекистан, доктора технических наук К. Санакулова. Т. Из-во «Turon zamin ziyo». 2015, 700 с.

1048. Uranium 2018: Resources, Production and Demand. A Joint Report by the Nuclear Energy Agency and the International Atomic Energy Agency, France, 2018, 462 p. ([www.oecd-nea.org](http://www.oecd-nea.org)).

1049. Добыча урана методом подземного выщелачивания. Под редакцией В. А. Маилова. М. Атомиздат, 1980, 248 с.

1050. Уран Узбекистана: собственная АЭС как решение проблем региона. (<http://www.atomic-energy.ru/smi/2014/08/30/51120>).

1051. Казачевская В. Урановый Узбекистан. Запуск новых рудников позволит увеличить производство урана в Узбекистане почти вдвое. (<http://expertonline.kz/a12316/>).

1052. Узбекистан и США заключили контракт на поставку урана. (<https://news.mail.ru/economics/31141510/?frommail=1>. 27.09.2017).

1053. Ассоциация с АЭС. Строительство атомной электростанции Узбекистаном изменит расклад сил в Средней Азии. (<https://lenta.ru/articles/2014/07/16/uzaes/>).
1054. Индия планирует закупить более 2 тысяч тонн узбекского урана. (<https://news.mail.ru/politics/31349415/17.10.2017>).
1055. Узбекистан изучает опыт Франции по строительству и эксплуатации АЭС. (<https://news.mail.ru/economics/38704227/?frommail=1.13.09.2019>).
1056. Атомный Айдаркуль. (<http://www.centrasia.ru/newsA.php?st=1524258780.21.04.2018>).
1057. Исаев Т. Выгодно или бесперспективно: зачем Узбекистану нужна атомная электростанция. (<https://centrasia.org/disc.php?st=1552627080.15.03.2019>).
1058. Глава «Узатома» раскрыл секреты первой АЭС в Узбекистане (<https://news.mail.ru/economics/36249218/?frommail=1.22.12.2018>).
1059. Узбекистан начнет строительство АЭС не ранее 2022 года. (<https://news.mail.ru/economics/36249218/?frommail=1.08.02.2019>).
1060. Обнародована сумма Большого Узбеко-японского уранового контракта. (<https://centrasia.org/disc.php?st=1578604260.10.01.2020>).
1061. Исаев Т. В Узбекистане создадут единую монополию по добыче урана. (<https://centrasia.org/news.php?st=1547902800.19.01.2019>).
1062. В «Узатоме» озвучили предпочтительное название для будущей АЭС/ (<https://news.mail.ru/economics/37899693/08.07.2019>).
1063. Исаев Т. Ядреный оптимизм. Каждый доллар, вложенный в АЭС, принесет Узбекистану 6 долларов взамен. (<https://centrasia.org/news.php?st=1555439640.16.04.2019>).
1064. В Узбекистане определили потенциальное место строительства для АЭС. (<https://news.mail.ru/economics/37477997/?frommail=1.31.05.2019>).
1065. Эксперт из Узбекистана о безопасности АЭС для региона. (<https://nuz.uz/intervyu/35771-ekspert-iz-uzbekistana-o-bezopasnosti-aes-dlya-regiona.html/22.09.2018>).
1066. Узбекистан запасет золота и урана на \$20 млрд. (<https://fergana.site/news/105495/.26.02.2019>).
1067. Кучерский Н.И. Урановое производство Навоийского горно-металлургического комбината. Бюллетень по атомной энергии. №7, 2006, с. 65-68.
1068. Матвеев И.Е. Угольная и уранодобывающая промышленность Узбекистана. (<http://matveev-igor.ru/articles/404625>).
1069. В Узбекистане обнаружены 3 золотых и 2 урановых месторождения. (<https://news.mail.ru/economics/43135099/?frommail=1.27.08.2020>).
1070. Смирнов С. Узбекистан: урановый полураспад. (<http://cc-sauran.kz/rubriki/politika/159-uzbekistan-uranovyy-poluraspad.html.17.03.2017>).

1071. АЭС в Джизакской области Узбекистана. ([https://ru.wikipedia.org/wiki/АЭС\\_в\\_Джизакской\\_области\\_Узбекистана](https://ru.wikipedia.org/wiki/АЭС_в_Джизакской_области_Узбекистана)).
1072. Уран по странам. ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Уран\\_по\\_странам](https://ru.wikipedia.org/wiki/Уран_по_странам)).
1073. Нововоронежская АЭС-2. ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Нововоронежская\\_АЭС-2](https://ru.wikipedia.org/wiki/Нововоронежская_АЭС-2)).

### Возобновляемые источники энергии Узбекистана

1074. Обзор сектора возобновляемой энергетики (ВИЭ) республики Узбекистан. (<http://matveev-igor.ru/articles/409836.31.10.2018>).
1075. Отчеты ПРООН: 1. «Перспективы развития возобновляемой энергетики в Узбекистане». Т., 2007 г., 2. «Альтернативные источники энергии: возможности использования в Узбекистане». Т. 2011 г.
1076. Заключительный отчет ПРООН «Перспективы развития возобновляемой энергетики в Узбекистане». Т., 2007 г. «Альтернативные источники энергии: возможности использования в Узбекистане». Т. 2011 г.
1077. Kochnakyan A., Khosla S.K., Buranov I., Hofer K., Hankinson D., «Uzbekistan Energy/Power Sector Issues Note», International Bank for Reconstruction and Development/World Bank, 2013, p.82. (<https://www.ekonomi.gov.tr/portal/content/com/UCM/uuid/dDocName:EK-203124>), The Outlook for Development of Renewable Energy in Uzbekistan, UNDP, 2007; Bahtiyor R. Eshchanov et al., Potential of Renewable Energy Sources in Uzbekistan, Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology 7 (December 2011): 3-14; CAREC Power Sector Master Plan, ADB, Feb. 2012; Bank team.
1078. World Bank Group, Global Solar Atlas, Solargis/ (<https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/uzbekistan/>).
1079. Путь к свету: как Узбекистану стать энергетическим лидером в Центральной Азии. (<https://stanradar.com/news/full/41225-put-k-svetu-kak-uzbekistanu-stat-energeticheskim-liderom-v-tsentralnoj-azii.html.11.09.2020>).
1080. Развитие ВИЭ в Узбекистане – обзор. (<https://eenergy.media/2020/03/15/razvitie-vie-v-uzbekistane-obzor/15.03.2020>).
1081. Развитие возобновляемой энергетики в Узбекистане в настоящем и будущем. ([https://zen.yandex.ru/media/iap\\_zts/razvitie-vozobnovliaemoi-energetiki-v-uzbekistane-v-nastoiasem-i-buduscem-Sed3f0c6cc89f10d7f5a824f.31.05.2020](https://zen.yandex.ru/media/iap_zts/razvitie-vozobnovliaemoi-energetiki-v-uzbekistane-v-nastoiasem-i-buduscem-Sed3f0c6cc89f10d7f5a824f.31.05.2020)).
1082. «RENPOWER Uzbekistan 2019» - Новые перспективы в области возобновляемых источников энергии и энергетической инфраструктуры. (<https://www.uzdaily.uz/ru/post/48023.04.12.2019>).
1083. Перспективы развития возобновляемой энергетики в Узбекистане. ПРООН. Ташкент. 2007. 97 с.

1084. Зокиров Ш. Возобновляемая энергия для устойчивого развития. (<https://review.uz/ru/post/vozobnovlyayemaya-energiya-dlya-ustoychivogo-razvitiya.02.03.2020>).
1085. Хушматова М. Государственная поддержка в секторе возобновляемой энергии в Узбекистане. (<https://gratanet.com/ru/publications/state-aid-in-the-sector-of-renewable-energy-resources-in-uzbekistan.02.10.2019>).
1086. Закон № ЗРУ-539 «Об использовании возобновляемых источников энергии» от 21 мая 2019 года («Закон о ВИЭ» или «Закон»).
1087. Указ Президента Республики Узбекистан №УП-4947 «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» от 7 февраля 2017 года.
1088. Постановление Президента Республики Узбекистан № ПП-4249 «О стратегии дальнейшего развития и реформирования электроэнергетической отрасли Республики Узбекистан» от 27 марта 2019 года.
1089. Указ Президента Республики Узбекистан №ПП-4422 «Об ускоренных мерах по повышению энергоэффективности отраслей экономики и социальной сферы, внедрению энергосберегающих технологий и развитию возобновляемых источников энергии» от 22 августа 2019 года.
1090. Комилов А., Нуманов Ф. Барьеры на пути развития сектора возобновляемых источников энергии в Узбекистане. (<https://cabar.asia/ru/barery-na-puti-razvitiya-sektora-vozobnovlyayemyh-istochnikov-energii-v-uzbekistane/03.05.2019>).
1091. Жураева З.И. Жураев И.Р. Анализ развития и использования приоритетных видов возобновляемых источников энергии в энергетике Узбекистане. Электрон. научн. журн. Энергетика. 2020. № 4 (73). (<https://7universum.com/ru/tech/archive/item/9259>).
1092. Карта ветров Узбекистана. Электронный ресурс. <https://www.google.com/search=карта+ветров+узбекистана&rlz.Дата обращения 18.03.2020г.>
1093. Карта солнечных ресурсов Узбекистана. Электронный ресурс. <https://www.google.com/search=карта+солнечной+инсоляции+узбекистана&source>.
1094. Матчанов Н. Развитие возобновляемой энергетики в Узбекистане: современное состояние, проблемы и пути их решения. Т. 2019 г. Международный институт солнечной энергии – CAREC. (<https://www.carecprogram.org.18.03.2020>).
1095. Большая солнечная печь Узбекистана/Экология:Фото,Туризм, Узбекистан-Sreda.uz. Электронный ресурс. (<https://sreda.uz/> дата обращения 02.04.2020).
1096. Статистический ежегодник мировой энергетики 2019. (<https://yearbook.enerdata.ru/renewables/renewable-in-electricity-productioncombustion.24.02.2020>).
1097. Увеличение доли возобновляемой энергии — поэтапный процесс, требующий инвестиции. Электронный ресурс. (<https://minenergy.uz/ru/news/view/330>. Дата обращения 10.03.2020).
1098. Постановление Президента Республики Узбекистан №-ПП-4422 от 22.08.2019 года, «Об ускоренных мерах по повышению энергоэффективности отраслей экономики и социальной сферы, внедрению энергосберегающих технологий и развитию возобновляемых источников энергии». (<http://ngm.uz>. 10.03.2020).
1099. Осадчий Г.Б. Технология использования солнечной энергии в различных климатических зонах Мира. 30.07.2012. (<https://FacePla.net>. 24.03.2020).
1100. Солнечная энергетика Узбекистана: рекордные цены. (<https://eenergy.media/2019/10/20/solnechnaya-energetika-uzbekistana-rekordnye-tseny/20.10.2019>).
1101. Узбекистан планирует довести долю ВИЭ в энергетике до 25%. (<https://eenergy.media/2019/08/27/uzbekistan-planiruet-dovesti-dolyu-vie-v-energetike-do-25/27.08.2019>).
1102. Узбекистан презентовал будущее своей энергетике. (<https://eenergy.media/2019/07/29/uzbekistan-prezentoval-budushhee-svoej-energetiki/29.07.2019>).
1103. Анчишкина О. В. Институциональное своеобразие контрактных отношений в контексте сделок «государство для государства» (G2G). (<https://institutionalnoe-svoebrazie-kontraktnyh-otnosheniy-v-kontekste-sdelok-gosudarstvo-dlya-gosudarstva-g2g.pdf>).
1104. Президент Узбекистана подписал закон об использовании возобновляемых источников энергии. (<https://eenergy.media/2019/05/26/prezident-uzbekistana-podpisal-zakon-ob-ispolzovanii-vozobnovlyayemyh-istochnikov-energii/26.05.2019>).
1105. Иностранные компании инвестируют в ветроэнергетику Узбекистана. (<https://www.eprussia.ru/news/base/2019/9831286.htm.30.09.2019>).
1106. Masdar построит в Узбекистане одну из самых больших ветряных электростанций в мире. (<https://kun.uz/ru/news/2020/06/09/masdar-postroit-v-uzbekistane-odnu-iz-samyx-bolshix-vetryanux-elektrostansiy-v-mire>).
1107. ACWA Power построит парк ветряных электростанций в Узбекистане. (<https://kun.uz/ru/news/2020/02/09/acwa-power-postroit-park-vetryanux-elektrostansiy-v-uzbekistane/>).
1108. Минэнерго Узбекистана и ACWA Power подписали три соглашения на 2 млрд долларов. (<https://kun.uz/ru/news/2020/03/06/minenergo-uzbekistana-i-acwa-power-podpisali-tri-soglasheniya-na-2-mlrd-dollarov>).
1109. В Узбекистане будет своя ветроэнергетика. ([https://zen.yandex.ru/media/id/5ec9ffef4caba66191080458/v-uzbekistane-budet-svoia-ventoenergetika-5eeafe86e5ef883a73f612f3?utm\\_source=serp.18.06.2020](https://zen.yandex.ru/media/id/5ec9ffef4caba66191080458/v-uzbekistane-budet-svoia-ventoenergetika-5eeafe86e5ef883a73f612f3?utm_source=serp.18.06.2020)).
1110. 520 ГВт - потенциал ветровой энергетики в Узбекистане.

- <https://www.gazeta.uz/ru/2015/04/23/energy/>
1111. Энергия ветра в миллиард мегаватт-часов. (<https://uzbekistan.lv/23.07.2018>).
1112. Жамолов Т.Р., Гафуров Д.С., Муродов Ф.Б. Анализ потенциала ветряной энергии в условиях Ташкентской области. *Universum: Технические науки* : электрон. научн. журн. 2019. № 4(61). (<http://7universum.com/ru/tech/archive/item/7225>).
1113. Таджиев У.А., Киселева Е. И., Таджиев М.У., Захидов Р.А. Особенности формирования ветровых потоков над территорией Узбекистана и возможности их использования для выработки электроэнергии. Часть I. // *Гелиотехника*. 2014. № 3. С. 46-52.
1114. Захидов Р.А., Кремков В.М. Потенциал ветровой энергетики Узбекистана // *Гелиотехника*. 2015. № 4. С. 106-107.
1115. Uzbekistan Related Research. (<https://www.enerdata.net/estore/energy-market/uzbekistan.html>).
1116. Постановление Президента Республики Узбекистан №ПП-4477 от 04.10.2020 года «Об утверждении стратегии по переходу Республики Узбекистан на «зеленую» экономику на период 2019 — 2030 годов».
1117. Аvezов Р.Р., Аvezова Н.Р., Рахимов Э.Ю. «Тепловая модель плоского солнечного водонагревательного коллектора», *Альтернативная энергетика и экология (ISJAEE)*, №23-24, стр. 12-20, 2016.
1118. Nilufar Avezova, Azizboy Khaitmukhamedov, Akmal Vokhidov "Uzbekistan Renewable Energy short overview: programs and prospects", *International Journal of Energy and Smart Grid*, Vol. 2, No. 2, pp. 43-46, 2017.
1119. Avezova N.R., Vokhidov A.U., Farmonov A.A., and Dalmuradova N.N. "Renewable Energy: Challenges and Solutions", *Applied Solar Energy*, Volume 55, Issue 2, pp. 149-152, 2019.
1120. Avezova N.R., Toshev J.B., Dalmuradova N.N., Farmonov A.A., and Mardonova M.Sh., "Renewable Energy: Scenario and Model of Development", *Applied Solar Energy*, Volume 55, Issue 6, pp. 438-445, 2019.
- Водородная энергетика Узбекистана**
1121. The Covid-19 Crisis and Clean Energy Progress. Part of Tracking Clean Energy Progress. IEA. Report — June 2020.
1122. Green hydrogen in developing countries. Washington, DC: World Bank. 2020. 132 p.
1123. Global Action Agenda Progress Report The Hydrogen Energy Ministerial 2020 On-line Special Event October 14, 2020. (<https://www.meti.go.jp/press/2020/10/20201015002/20201015002-1.pdf>).
1124. The International Renewable Energy Agency (IRENA). *Electricity Storage and Renewables: Costs and Markets to 2030*. 2017. ([http://www.irena.org/-/media/files/irena/agency/publication/2017/oct/irena\\_electricity\\_storage\\_costs\\_2017.pdf](http://www.irena.org/-/media/files/irena/agency/publication/2017/oct/irena_electricity_storage_costs_2017.pdf)). 30.01.2021).
1125. EnergyNet. Prospects for Russia in the Global Hydrogen Fuel Market. Expert Analytical Report. Moscow. 2018. (<https://www.eprussia.ru/upload/iblock/ede/ede334adeb4c282549a71d6fec727d64.pdf>). 02.12.2020).
1126. Alexandra Kopteva, Leonid Kalimullin, Pavel Tsvetkov, Amilcar Soares. Prospects and Obstacles for Green Hydrogen Production in Russia. *Energies* 2021, 14, 718. <https://doi.org/10.3390/en14030718>.
1127. Frank-Thomas Wenzel. Hydrogen around the world. (<https://www.newenergy.info/knowledge/technology/hydrogen-around-the-world>). 24.08.2020).
1128. Noussan M., Raimondi P.P., Scita R., Hafner M. The Role of Green and Blue Hydrogen in the Energy Transition: A Technological and Geopolitical Perspective. *Sustainability* 2021, 13, 298. P. 1-26. (<https://doi.org/10.3390/su13010298>).
1129. Водородная энергетика. (<https://yandex.uz/images/search?text=slideserve.com%2F6970752%2Fslide28-1.jpg&rpt=simage>).
1130. Bloomberg: A Three-Part Series on Hydrogen Energy. 2020. (<https://www.bloomberg.com/graphics/2020-opinion-hydrogen-green-energy-revolution-challenges-risks-advantages/oil.html>). 11.12.2020).
1131. IEA. The Future of Hydrogen. 2019. (<https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen>). 10.12.2020).
1132. Newborough M., Cooley G. Developments in the global hydrogen market: The spectrum of hydrogen colours. *Fuel Cells Bull.* 2020, p.16-22.
1133. Will China do for hydrogen what it did for solar power? <https://www.power-technology.com/features/will-china-do-for-hydrogen-what-it-did-for-solar-power/> 11.01.2021).
1134. Гимади В., Амирагян А., Поминова И., Курдин А., Колобов О., Мартынюк А., Кутузова А., Колобанов С., Подлесная А., Звягинцева А., Антонян Л. Энергетический бюллетень. Водородная энергетика, №89. М. Октябрь 2020, 29 с.
1135. Nikolaidis P., Poullikkas A. A comparative overview of hydrogen production processes. — *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. — 2017. — 67. P. — 597-611.
1136. International Energy Agency. The Future of Hydrogen. Seizing today's opportunities. — Report prepared by the IEA for the G20. — IEA Publications. — June 2019. — Japan.
1137. R&D Opportunities for Development of Natural Gas Conversion Technologies for Co-Production of Hydrogen and Value-Added Solid Carbon Products. — PNNL. — November 2017.
1138. Водород — новое светлое будущее энергетики? (<https://ecosphere.press/2020/11/19/vodorod-novoe-svetloe-budushhee-energetiki/>) 19.11.2020).
1139. Hydrogen economy. ([https://en.wikipedia.org/wiki/Hydrogen\\_economy](https://en.wikipedia.org/wiki/Hydrogen_economy)). 04.03.2021).
1140. Велесюк А. Водородная энергетика — тренд XXI века. ([https://atomicexpert.com/hydrogen\\_energy/](https://atomicexpert.com/hydrogen_energy/)).



1141. Япония намерена к 2030 году нарастить использование водорода в энергетике до 10 млн т. ([https://energobelarus.by/news/V\\_mire/yaponiya\\_namerena\\_k\\_2030\\_godu\\_narastit\\_ispolzovanie\\_vodoroda\\_v\\_energetike\\_do\\_10 mln\\_t/11.12.2020](https://energobelarus.by/news/V_mire/yaponiya_namerena_k_2030_godu_narastit_ispolzovanie_vodoroda_v_energetike_do_10 mln_t/11.12.2020)).
1142. Норвежская компания планирует 5 ГВт мощностей по производству зелёного водорода к 2030 г. ([https://energobelarus.by/news/V\\_mire/norvezhskaya\\_kompaniya\\_planiruet\\_5\\_gvt\\_moshchnostey\\_po\\_proizvodstvu\\_zelenogo\\_vodoroda\\_k\\_2030\\_g/23.02.2021](https://energobelarus.by/news/V_mire/norvezhskaya_kompaniya_planiruet_5_gvt_moshchnostey_po_proizvodstvu_zelenogo_vodoroda_k_2030_g/23.02.2021)).
1143. Узбекистан перейдет на водородную энергетику. ([https://energobelarus.by/news/V\\_mire/uzbekistan\\_pereydet\\_na\\_vodorodnuyu\\_energetiku/28.07.2011](https://energobelarus.by/news/V_mire/uzbekistan_pereydet_na_vodorodnuyu_energetiku/28.07.2011)).
1144. Узбекистан озаботился экологией. В планах – переход на водородную энергетику. (<https://neftegaz.ru/news/politics/265764-uzbekistan-ozabotilsya-ekologiyey-v-planakh-perekhod-na-vodorodnuyu-energetiku/> 28.07.2011).
1145. В Узбекистане 90% электроэнергии производится за счёт газа и угля. Такой плохой показатель остался только в считанных странах. (<https://kun.uz/ru/news/v-uzbekistane-90-elektroenergii-proizvoditsya-zaschyot-gaza-i-uglya-takoy-ploхой-pokazatel-ostalsya-tolko-v-schitannyx-stranax-spetsialist.29.08.2020>).
1146. Водородное топливо. (<https://neftegaz.ru/tech-library/energoresursy-toplivo/142374-vodorodnoe-toplivo/02.05.2017>).
1147. Шевченко А. Узбекистан намерен развивать водородную энергетику. (<https://neftegaz.ru/news/Alternative-energy/628342-uzbekistan-nameren-razvivat-vodorodnuyu-energetiku/30.08.2020>).
1148. В Узбекистане особое внимание уделяют развитию водородной энергетики. (<https://uz.sputniknews.ru/V-Uzbekistane-osoboe-vnimanie-udelyat-razvitiyu-vodorodnoy-energetiki--14865385.html.29.08.2020>).
1149. Новиков В. Какое место займет водород в альтернативной энергетике Узбекистана? (<https://nuz.uz/nauka-i-tehnika/1187128-kakoe-mesto-zajmet-vodorod-v-alternativnoj-energetike-uzbekistana.html.03.02.2021>).
1150. Development of hydrogen energy in the country was discussed. (<https://www.uzdaily.uz/en/post/59558.28.08.2020>).
1151. [https://www.power-uzbekistan.uz/en/mediacentre/novosti.php?ELEMENT\\_ID=49714.2010.2020](https://www.power-uzbekistan.uz/en/mediacentre/novosti.php?ELEMENT_ID=49714.2010.2020).
1152. Herring S.J., Khamis I., Malshe U.D., Suppiah S., Verfondem K., Yan X.-L. Hydrogen production using nuclear energy. IAEA nuclear energy series №T-4.2. International atomic energy agency. Vienna, 2013. 400 p.
1153. Greg F. Naterer., Ibrahim Dincer., Calin Zamfirescu. Hydrogen Production from Nuclear Energy. Springer-Verlag London 2013. 492 p.
1154. David Kramer. Could hydrogen bail out nuclear power? As nuclear-powered water electrolysis becomes cheaper, it could compete with the current, carbon-intensive hydrogen production process. Physics Today 73, 8, 20 (2020). (<https://physicstoday.scitation.org/doi/10.1063/PT.3.4543.01.08.2020>).
1155. Could Hydrogen Help Save Nuclear? (<https://www.energy.gov/ne/articles/could-hydrogen-help-save-nuclear#:~:text=Nuclear%20power%20plants%20can%20produce,and%20electricity%20it%20reliably%20provides.&text=A%20single%201%2C000%20megawatt%20nuclear,tonnes%20of%20hydrogen%20each%20year>).
1156. Уваров А. Неатомная энергетика Росатома. (<https://atomvestnik.ru/2020/05/16/neatomnaja-jenergetika-rosatoma/>).
1157. Пономарёв-Степной Н. В атомно-водородной энергетике Россия может занять лидирующие позиции в мире. (<http://atominfo.ru/news/01/a0542.htm>).
1158. Аллаев К.Р. АЭС необходимо отнести к возобновляемым источникам энергии. Будущее энергетики Узбекистана – это симбиоз ВИЭ и АЭС. (<https://podrobno.uz/cat/obchestvo/aes-neobkhodimo-otnesti-k-vozobnovlyaemym-istochnikam-energii-budushchee-energetiki-uzbekistana-eto-24.12.2020>).
1159. Аминов Р. З., Байрамов А. Н., Гариевский М. В. Оценка системной эффективности многофункционального водородного комплекса на АЭС. (<https://doi.org/10.15518/isjaee.2019.13-15.24-39>).
1160. Водородная энергетика. ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Водородная\\_энергетика](https://ru.wikipedia.org/wiki/Водородная_энергетика)).
1161. Alexander Woody, Henry Carlson. State of Play: Hydrogen in 2020. December 2020. (<https://www.whitecase.com/sites/default/files/2021-01/state-of-play-hydrogen-in-2020.pdf>).
1162. Мастепанов А. Водородная энергетика России: состояние и перспективы. М. Энергетическая политика (energypolicy.ru), 23.12.2020.
1163. Митрова Т., Мельников Ю., Чугунов Д. Водородная экономика – путь к низкоуглеродному развитию. М. Центр энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО. 2019. 63 с.

**Из зарубежного опыта строительства СЭС и ВЭС**

1164. [https://www.csclean.com/ru/?cli\\_action=1608148638.97](https://www.csclean.com/ru/?cli_action=1608148638.97).
1165. Utility-Scale Solar Photovoltaic Power Plants In partnership with A Project Developer's Guide. International Finance Corporation 2015. Washington. 216 p.
1166. Future of wind. Deployment, investment, technology, grid integration and socio-economic aspects. IRENA, 2019. 88 p.
1167. Assessment of Wind Power Potential and Economic Analysis at Hyderabad in Pakistan: Powering to Local Communities Using Wind Power. Sustainability 2019, 11, 23 p. doi:10.3390/su11051391. ([www.mdpi.com/journal/sustainability](http://www.mdpi.com/journal/sustainability)).
1168. TurbineSpecifications. ([https://www.boralex.com/uploads/PDR\\_AppC\\_Turbine-Specifications\\_201312.pdf](https://www.boralex.com/uploads/PDR_AppC_Turbine-Specifications_201312.pdf)).

1169. L. Fingersh, M. Hand, and A. Laxson. Wind Turbine Design Cost and Scaling Model Technical Report. National Renewable Energy Laboratory. U.S. Department of Energy Office of Energy Efficiency and Renewable Energy. 2006. 43 p.

1170. 2013 JRC wind status report. Technology, market and economic aspects of wind energy in Europe. Luxembourg. 2014. 69 p. ([https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC85756/Idna26266\\_en\\_2013\\_jrc\\_wind\\_status\\_report\\_final.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC85756/Idna26266_en_2013_jrc_wind_status_report_final.pdf)).

### Электромобили Узбекистана

1171. Стала известна дата запуска в Коканде завода по производству электромобилей Hyundai. (<https://news.mail.ru/economics/37275787/?frommail=1.14.05.2019>).

1172. «Узбекнефтегаз» построит в Ташкенте зарядные станции для электромобилей. (<https://news.mail.ru/economics/42549240/?frommail=1.13.07.2020>).

1173. Создать электромобиль в Узбекистане? А почему бы и нет! (<https://www.podrobno.uz/cat/obchestvo/sozdat-elektromobil-v-uzbekistane-a-pochemu/02.05.2019>).

1174. В Коканде началось строительство завода по сборке электромобилей. (<https://news.mail.ru/economics/42979630/?frommail=1>).

1175. Коллекция марок. В Узбекистане появится мультибрендовый салон электрокаров. (<https://xn7sbbeptbfadjdvm5ab9bqj.xn-p1ai/2020/10/02/jelektromobili-v-uzbekistane/>).

1176. В Узбекистане начинают сборку электромобилей. (<https://el-book.ru/2020/08/23/elektromobil-iz-uzbekistana>).

1177. Куденко А. Узбекистан готов к электромобилям: что появится в республике. (<https://uz.sputniknews.ru/society/2020/02/11/13439236/Uzbekistan-gotov-k-elektromobilyam-cto-poyavitsya-v-respublike.html>).

1178. Транспорт будущего: в Узбекистане появился сервис доставки электромобилей. (<https://auto.rambler.ru/navigator/38420711-transport-buduschego-v-uzbekistane-poyavilsya-servis-dostavki-jelektromobiley/15.11.2017>).

1179. В Узбекистане начнут строить китайские электромобили. (<https://avtoblog.ua/news/v-uzbekistane-nachnut-stroit-kitajskie-elektromobili.20.06.2018>).

### Производство аккумуляторов в Узбекистане

1180. Министерство инвестиций и внешней торговли Республики Узбекистан. КАТАЛОГ экспортно-ориентированной продукции Республики. 2019. 224 с. ([https://mift.uz/uploads/pages/RUS\\_print.pdf](https://mift.uz/uploads/pages/RUS_print.pdf)).

1181. Джизакский аккумуляторный завод разрабатывает ряд проектов по организации производства новых видов продукции. (<https://uzavtosanoat.uz/ru/%D0%B4%D0%B0%D0%B7.html>).

1182. В Узбекистане запустят завод по производству гелевых аккумуляторов. (<https://podrobno.uz/cat/economic/v-uzbekistane-zapustyat-zavod-po-proizvodstvu-gelevykh-akkumulyatorov-/27.02.2019>).

1183. В Узбекистане станут производить гелевые аккумуляторы (<https://uz.sputniknews.ru/economy/2019/02/27/10925432/V-Uzbekistane-stanut-proizvodit-gelevye-akkumulyatory.html>).

1184. Exenergy: промышленные аккумуляторы от 7 А\*ч до 3000 А\*ч. (<http://www.exenergy.uz/>).

1185. Узбекистан впервые представил альтернативную энергетику как национальный бренд. ([https://stroyka.uz/arch/publish/doc/text141423\\_uzbekistan\\_vpervye\\_predstavil\\_alternativnyu\\_energetiku\\_kak\\_nacionalnyu\\_brend](https://stroyka.uz/arch/publish/doc/text141423_uzbekistan_vpervye_predstavil_alternativnyu_energetiku_kak_nacionalnyu_brend)).

1186. Узбекистан стал монополистом в производстве промышленных аккумуляторов. (<http://www.battery-industry.ru/2018/06/15/>).

1187. Узбекистан. Электроэнергетика > uzdaily.uz, 27 февраля 2019 > № 2902989. ([https://polpred.com/news?cnt\\_and=1&cnt=184&cnt\\_2=163](https://polpred.com/news?cnt_and=1&cnt=184&cnt_2=163)).

1188. В Узбекистане открыто производство уникальных промышленных аккумуляторов. (<http://kabar.kg/news/v-uzbekistane-otkryto-proizvodstvo-unikal-nykh-promyshlennykh-akkumulyatorov/18.05.2018>).

1189. Яшина Ю. Альтернативная энергетика в Узбекистане. (25.06.2018).

1190. <https://electronics360.globalspec.com>.

1191. Сравнение КПД батарей разного типа. (<https://motocarrello.ru>).

1192. Солнечная батарея. ([https://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечная\\_батарея](https://ru.wikipedia.org/wiki/Солнечная_батарея)).

1193. [B125]. Евроньюс. 07.12.2020.

### Интеграция ВИЭ в энергосистему Узбекистана

1194. The Power of Transformation: Wind, Sun and the Economics of Flexible Power Systems. OECD/IEA. 2014. 238 p.

1195. Renewable Energy Integration Challenges and Solutions. Editor: Jahangir Hossain and Apel Mahmud. Springer Science+Business Media Singapore 2014. 438 p.

1196. Getting Wind and Sun onto the Grid A Manual for Policy Makers. OECD/IEA. Paris. 2017. 69 p.

1197. Next Generation Wind and Solar Power. From cost to value. Full report. OECD/IEA. Paris. 2016. 182 p.

1198. Sinsel, S., Riemke, R., & H.Hoffmann. Challenges and solution technologies for the integration of variable renewable energy sources – a review. Challenges and solution technologies for the integration of variable renewable energy sources – a review. 2019. Renewable Energy, 145, 2271-2285.

1199. Germany 2020. Energy Policy Review. IEA. Paris. 2020. 229 p.
1200. India 2020. Energy Policy Review. IEA. Paris. 2020. 305 p.
1201. Kathryn Cleary, Karen Palmer. Renewables 101: Integrating Renewable Energy Resources into the Grid. (<https://www.rff.org/publications/explainers/renewables-101-integrating-renewables/> April 15, 2020).
1202. Energy systems integration and enabling technologies. ([https://www.ren21.net/gsr-2020/chapters/chapter\\_06/chapter\\_06/](https://www.ren21.net/gsr-2020/chapters/chapter_06/chapter_06/)).
1203. Суточный график нагрузки энергосистемы Узбекистана на лето 2030 года (летний аксимум). ([https://r.mail.ru/cls1074201/auth.mail.ru/cgi-bin/logout?next=&lang=ru\\_RU&Page=https%3A%2F%2Fmail.ru%2F%3Ffrom%3Dlogout](https://r.mail.ru/cls1074201/auth.mail.ru/cgi-bin/logout?next=&lang=ru_RU&Page=https%3A%2F%2Fmail.ru%2F%3Ffrom%3Dlogout)).
1204. Dawn Santoianni. Определение настоящей гибкости - сравнение газовых технологий производства электроэнергии. ([https://cdn.wartsila.com/docs/default-source/local-files/russia/power-plants/in-detail-1-2015\\_ru.pdf?sfvrsn=d4f86444\\_2](https://cdn.wartsila.com/docs/default-source/local-files/russia/power-plants/in-detail-1-2015_ru.pdf?sfvrsn=d4f86444_2)).
1205. Насиров Т.Х., Непомнящий В.А., Шамсиев Х.А. Влияние ветровых и солнечных электростанций на управляемость и надежность функционирования энергосистем. Т. Проблемы энерго- и ресурсосбережения. №3-4, 2020, 25-37 с.
1206. Flexible gas markets for variable renewable generation. ([http://www.elecpor.pt/pdf/06\\_05\\_2014\\_EURELECTRIC\\_flexiblegasmarketpaper\\_final\\_lr.pdf](http://www.elecpor.pt/pdf/06_05_2014_EURELECTRIC_flexiblegasmarketpaper_final_lr.pdf)).
1207. Мигунов Д. И спустилась Тьма. Самый передовой штат США (Калифорния) не может вырваться из блэкаутов. (<https://centrasia.org/newsA.php?st=1598361300.25.08.2020>).
1208. Simon R. Sinsel, Rhea L. Riemke, Volker H. Hoffmann. Challenges and solution technologies for the integration of variable renewable energy sources - a review. ([https://www.researchgate.net/publication/334241521\\_Challenges\\_and\\_solution\\_technologies\\_for\\_the\\_integration\\_of\\_variable\\_renewable\\_energy\\_sources-a\\_review.2020](https://www.researchgate.net/publication/334241521_Challenges_and_solution_technologies_for_the_integration_of_variable_renewable_energy_sources-a_review.2020)).
1209. Energy Information Administration, Installed Electricity Capacity, Int. Energy Stat. (2018). <https://www.eia.gov/beta/international/data/browser/> (accessed April 18, 2018).
1210. P. Denholm, M. O'Connell, G. Brinkman, J. Jorgenson, Overgeneration from Solar Energy in California: A Field Guide to the Duck Chart, Golden, Colorado, 2015. <http://www.nrel.gov/docs/fy16osti/65453.pdf>.
1211. K.H. Abdul-Rahman, H. Alarian, M. Rothleder, P. Ristanovic, B. Vesovic, B. Lu. Enhanced system reliability using flexible ramp constraint in CAISO market, in: IEEE Power Energy Soc. Gen. Meet., IEEE, San Diego, CA, 2012: p. 6. doi:10.1109/PESGM.2012.6345371.
1212. Kathryn Cleary, Karen Palmer. Renewables 101: Integrating Renewable Energy Resources into the Grid. Washington April 15, 2020. 5 p.
1213. N. K. Roy and H. R. Pota. Integration of Green Energy into Power Distribution Systems: Study of Impacts and Development of Control Methodology. Renewable Energy Integration Challenges and Solutions. Book in Green Energy and Technology · December 2013. Chapter 10. 209-237 p. DOI: 10.1007/978-981-4585-27-9.
1214. К концу 2020 года в Китае на долю ВИЭ придется около 27% объема электрогенерации. (<https://www.eprussia.ru/news/base/2020/6615768.htm>).
1215. Возобновляемая энергетика в США: кто станет главным игроком? (<https://ffin.ru/market/future/83208/22.10.2019>).
1216. Сидорович В. Ветроэнергетика выработала 20% электроэнергии Великобритании в 2019 году. (<https://renew.ru/vetroenergetika-vyrabotala-20-elektroenergii-velikobritanii-v-2019-godu/26.03.2020>).
1217. В 2019 году в Германии выработано рекордное количество «зеленого» электричества. (<https://www.eprussia.ru/news/base/2020/8895987.html>).
1218. Шарафиев И. Основная электросеть Австралии наполовину работала за счет возобновляемых источников энергии. 11 ноября в 11:50 утра возобновляемые источники энергии обеспечивали 50,2% электроэнергии в пяти штатах страны. (<https://hightech.fm/2019/11/11/renewable-australia>).
1219. Три европейские страны в 2019 году побили рекорды по возобновляемой энергии. (<https://www.gismeteo.ru/news/nature/tri-evropejskie-strany-v-2019-godu-pobili-rekordy-po-vozobnovlyaemoj-energii/>).
1220. Финляндия производит почти половину потребляемой электроэнергии с помощью ВИЭ. (<https://www.svkk.ru/novosti/finlandia-proizvodit-sama-polovinu-elektroenergii/13.2.2019>).
1221. Сидорович В. Новая Зеландия: 100% ВИЭ к 2050 году. Как это будет работать? (<https://renew.ru/novaya-zelandiya-100-vie-k-2050-godu-kak-eto-budet-rabotat/09.04.2020>).
1222. Сидорович В. Швеция: 100% ВИЭ к 2040 году. Сценарии перехода. (<https://renew.ru/sweden-100-renewables-by-2040-transition-scenarios/08.05.2019>).
1223. Сидорович В. Интеграция ВИЭ в энергосистему: практика, мифы и легенды. (<http://renew.ru/integration-of-res-into-the-energy-system-practice-myths-and-legends/13.06.2017>).
1224. Сидорович В. Гибкость — необходимое и ключевое свойство энергосистемы. (<https://renew.ru/flexibility-is-a-necessary-and-key-property-of-the-power-system/#:~:text=ВВ.10.12.2017>).
1225. Тимофеев Д. Найти Грааль или накормить всех семью хлебами. (<https://medium.com/internet-of-energy/https-medium-com-p-74cacf568177.31>).
1226. A world of flexibility. The German Energiewende in practice: how the electricity market manages flexibility challenges when the shares of wind and PV are high. — Agora Energiewende, September 2018.

1227. Dawn Santoianni. Определение настоящей гибкости - сравнение газовых технологий производства электроэнергии.

1228. Ellison, James F., Leigh S. Tesfatsion, Verne W. Loose, and Raymond H. Byrne. Project Report: A Survey of Operating Reserve Markets in U.S. ISO/RTO-managed Electric Energy Regions. Rep. no. SAND2012-1000. Sandia National Laboratories, Albuquerque NM.

1229. "7HA Gas Turbine (60 Hz)." GE Power Generation. General Electric, n.d. Web. 27 Jan. 2015.

1230. Стоимость декарбонизации: издержки в энергосистемах с большими долями ядерной и возобновляемой энергии. Агентство по ядерной энергии, № 7299. ОЭСР. Париж. 2019. 228 с. ([www.oecd-nea.org](http://www.oecd-nea.org)).

1231. Полные затраты на производство электроэнергии. Агентство по ядерной энергии, № 7298. ОЭСР. Париж. 2018. 215 с. ([www.oecd-nea.org](http://www.oecd-nea.org)).

1232. Электроэнергетика термины и определения. Некоммерческое партнерство «Инновации в электроэнергетике». СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ СТО 70238424.27.010.001-2008. Москва. 2008, 655 с.

### Низкоуглеродная энергетика Узбекистана

1233. Стратегия по обращению с твердыми бытовыми отходами в Республике Узбекистан на период 2019-2028 годов. Приложение N 1 к Постановлению Президента РУз от 17.04.2019 г. N ПП-4291.

1234. Постановление Президента Республики Узбекистан «Об утверждении стратегии по переходу Республики Узбекистан на «зеленую» экономику на период 2019-2030 годов», № ПП-4477 от 4 октября 2019 г.

1235. Принята Стратегия перехода на «зеленую» экономику. (<https://www.gazeta.uz/ru/2019/10/08/green-economy/08.10.2019>).

1236. Верховгуров Д. Узбекистан нуждается в "зеленой" экономике сильнее, чем кто бы то ни было. 20191010/12590781/Uzbekistan-nuzhdaetsya-v-zelenoy-ekonomike-silnee-chem-kto-by-to-ni-bylo.html.12.10.2019).

1237. Матвеева И.Е. Исследование национальной энергетики республики Узбекистан: основные выводы и предложения. (<http://matveev-igor.ru/articles/411814>).

1238. Нужен ли Узбекистану путь низкоуглеродного развития страны. (<https://nuz.uz/nauka-i-tehnika/49038-nuzhen-li-uzbekistanu-put-nizkouglerodnogo-razvitiya-strany.html>.28.04.2020).

1239. Узбекистан разработал национальную стратегию зеленой энергетики. (<https://www.atomic-energy.ru/news/2020/05/29/104150>).

1240. В ближайшие 30 лет Узбекистан перейдет к углеродно-нейтральной энергетике. (<https://uz.sputniknews.ru/society/20210131/15902795/V-blizhayshie-30-let-Uzbekistan-pereydet-k-uglerodno-neytralnoy-energetike.html>.01.02.2021).

1241. Сидорович В. Правительство Узбекистана опубликовало план перехода к углеродно-нейтральной электроэнергетике. (<https://repen.ru/pravitelstvo-uzbekistana-opublikovalo-plan-perehoda-k-uglerodno-neytralnoj-elektroenergetike/30.01.2021>).

1242. Кутбитдинов Ю. Европа презентует SWITCH-Asia. Экономическое обозрение №7 (235), 2019. (<https://review.uz/post/evropa-prezentuet-switch-asia.25.07.2019>).

1243. Постановление Президента РУз «О мерах по ускоренному развитию и обеспечению финансовой устойчивости электроэнергетической отрасли» от 23 октября 2018 года.

1244. Постановление Президента «О мерах по стабильному обеспечению экономики и населения энергоресурсами, финансовому оздоровлению и совершенствованию системы управления нефтегазовой отраслью» от 9 июля 2019 года.

1245. Постановление Президента «Об утверждении Стратегии по обращению с твердыми бытовыми отходами в Республике Узбекистан на период 2019-2028 гг.» от 17 апреля 2019 года.

1246. Постановление Кабинета Министров Республики Узбекистан «О внедрении системы добровольной экологической маркировки продукции» от 27 мая 2019 года.

1247. ЮНИДО (2018). Решения в области устойчивой энергетики и экологически чистые технологии в Восточной Европе, на Кавказе и в Центральной Азии. Фреснер, Дж., Кренн, К., Шёнинг, С. Доклад Организации Объединенных Наций по промышленному развитию, Вена, Австрия. 61 с.

1248. В Узбекистане внедряется система раздельного сбора мусора. Зачем это нужно и как идет этот процесс. (<https://news.mail.ru/society/45063542/?frommail=1.31.01.2021>).

1249. Постановление Президента Узбекистана «О мерах по совершенствованию деятельности в сфере обращения с бытовыми и строительными отходами в городе Ташкенте» от 15 декабря 2020 года. (<https://news.mail.ru/society/44234392/?frec=124.11.2020>).

1250. Мусор — во благо: как научиться жить экологично. (<https://news.mail.ru/society/44234392/?frec=124.11.2020>).

1251. Опыт некоторых стран мира по переработке мусора. ([https://yandex.uz/images/search?text=Переработка\\_мусора](https://yandex.uz/images/search?text=Переработка_мусора)).

### Управление нагрузкой и АСКУЭ, АИИСКУЭ

1252. Установка «умных счетчиков»: что нужно знать потребителю? (<https://nuz.uz/obschestvo/41932-ustanovka-umnyh-schetchikov-cto-nuzhno-znat-potrebitelyu.html>.16.07.2019).

1253. Распоряжение Президента Республики Узбекистан «О дополнительных мерах по дальнейшему внедрению автоматизированных

систем контроля и учета электрической энергии и природного газа в Республике Узбекистан», № р-5022 от 14 августа 2017 года.

1254. Меруерт Сарсенова М. АСКУЭ: цифровое будущее Узбекистана? (<https://kapital.kz/world/81664/askue-tsifrovoye-budushcheye-uzbekistana.html>. 07.10.2019).

1255. Работы по внедрению автоматизированной системы учета и контроля электроэнергии в Республики Узбекистан. (<https://in-power.ru/news/elektroseti/22458-raboty-po-vnedreniyu-avtomatizirovannoi-sistemy-ucheta-i-kontrolja-elektroenergii-.html>).

1256. Указ Президента Республики Узбекистан «Об утверждении стратегии «Цифровой Узбекистан-2030» и мерах по ее эффективной реализации», № УП-60795, от 5 октября 2020 года.

1257. В цифровизацию электроэнергетики Узбекистана вложат \$90 млн. (<https://www.erussia.ru/news/base/2020/1890270.htm>. 05.10).

1258. Наймушин И. Как российский "ИКС Холдинг" помогает цифровизовать ТЭК Узбекистана. (<https://uz.sputniknews.ru/economy/20210212/15986689/Kak-rossiyskiy-IKS-Kholding-pomogaet-tsifrovizirovat-TEK-Uzbekistana.html>. 12.02.2021).

1259. Развитие цифровой экономики ускорят. (2020.04.29. digital/).

1260. Ниязатов А. Узбекистан и цифровая экономика: нужны реформы. (<https://regnum.ru/news/economy/2609448.html>. 10.04.2019).

1261. Узбекистан хочет развивать цифровую экономику. Что для этого сделают. ([https://forbes.uz/process/technologies/uzbekistan\\_hochet\\_gazvivat\\_tsifrovuyu\\_ekonomiku\\_chno\\_dlya\\_etogo\\_sdelayut](https://forbes.uz/process/technologies/uzbekistan_hochet_gazvivat_tsifrovuyu_ekonomiku_chno_dlya_etogo_sdelayut). 29.04.2020).

1262. Кутбитдинов Ю. Узбекистан оцифровывается.

1263. Узбекистан поднялся в рейтинге по скорости мобильного интернета. (<https://news.mail.ru/economics/45287194/?frommail=1>. 19.02.2021).

1264. Аюев Б. И. Управление электропотреблением: административные и экономические методы // Энергорынок. 2007. № 4.

1265. Гительман Л. Д., Ратников Б. Е., Кожевников М. В. Управление спросом – универсальный метод решения современных проблем электроснабжения // Энергорынок. 2012. № 5. С. 44–49.

1266. Finamore V., Zhaoguang H., Weizheng L. et al. Demand-side management in China. Benefits, barriers, and policy recommendations / Natural Resources Defense Council. [S. l.] 2003. 86 p.

1267. Гуртовцев А.Л. О метрологии цифровых АСКУЭ и границах метрологической экспансии. М. Промышленные АСУ и контроллеры. 2007, № 5.

1268. Тубинис В.В. Создание автоматизированной системы учета и управления потреблением электроэнергии в Италии. М. Электро, 2004, № 4.

1269. Vincenzo Cannatelli. Enel Telegestore project is on track // Metering International. – 2004, № 1.

1270. Задачи прогнозирования энергопотребления в интегрированной АСКУЭ. М. Энергосбережение, 2007, №1, 42-44 с.

1271. Тешабаев Б.М. Вопросы эффективности производства, передачи и распределения электроэнергии в Узбекистане: существующая практика и новые подходы. Т. Проблемы энерго- и ресурсосбережения, 2006, №3, 18-23 с.

1272. Воропай Н.И. Интеллектуальные электроэнергетические системы: концепции, состояние и перспективы. М. Автоматизация и IT в энергетике, №3, 2011.

1273. Алексеев В.А., Романова Е.В., Камалиев Р.Н. Первый шаг в сторону «Smart Grid». Материалы 4-ой всероссийской научно-технической конференции «Метрология. Измерения. Учет и оценка качества электрической энергии». С-Пб, 2011.

1274. Материалы международной конференции «Интеллектуальные электрические сети: мировой опыт и перспективы России» М. 2011. (<http://www.mief-tek.com/>).

1275. Strategic deployment document for Europe's electricity networks of the future //w6. [www.smartgrids.eu/documents/3rdGA/SmartGrids\\_SDD\\_Draft\\_25\\_sept\\_2008](http://www.smartgrids.eu/documents/3rdGA/SmartGrids_SDD_Draft_25_sept_2008)

1276. Distribution 2020. Virtuelle Kraftwerke in Verteilungsnetzen. Technische, regulatorische und kommerzielle Rahmenbedingungen. VDE – Studie 2008.

1277. Status of technical and commercial standardisation of communication protocols for use by DER & Smart Grids. CIGRE Report C.6.10. Paris, 2009; см. также [www.dlms.com](http://www.dlms.com); [www.figawa.de](http://www.figawa.de).

1278. Гуревич В.И. Ж. Интеллектуальные сети: новые перспективы или новые проблемы? М. Электротехнический рынок. №6, 2010.

### Реформа энергетики

1279. Миронова Т.А. О международном опыте реформирования электроэнергетики. (<http://www.budgetrf.ru/Publications/Magazines/VestnikSF/2002/>).

1280. Сена Ж. Либерализация во Франции и в Европе и ее влияние на электроэнергетику: опыт RTE и ключевые вызовы. М. Международная конференция «Системные операторы и рынки электроэнергии. Опыт СО-ЦДУ ЕЭЖС и международная практика». М. 2007, 19-21 сент.

1281. Зарубежный опыт реформирования электроэнергетики. (<http://www.gao-ees.ru/ru/reforming/foreign/show.cgi?content.htm>).

1282. Направления реформирования электроэнергетики зарубежных стран и России. (<http://www.nauka-shop.com/mod/shop/productID/41134/>).

1283. Образование тарифов на электроэнергию в РФ. (<http://referatcollection.ru/63345.html>).

1284. А. Тукенов. Рынок электроэнергии Англии и Уэльса. (<http://www.e-m.ru/Archive/articleser.asp?id=4611>).

1285. А. Туkenov. Рынок электроэнергии Германии. (<http://www.e-m.ru/Archive/articles.asp?id=4611>).
1286. Беляев Л.С.. Зарубежный опыт реформирования в электроэнергетике. (<http://www.minprom.gov.ru/expertise/experts/23/2.2006>).
1287. Зарубежный опыт реформирования электроэнергетики. (<http://www.gao-ees.ru>).
1288. Черныш Ю. В. Мировой опыт реформирования электроэнергетики. М. МГУ. Авто-рат на соис. к.э.н., 2013, 24 с.
1289. Кузовкин А.И. Энергетический кризис и энергореформа в России: конкуренция вместо надежности. М. Проблемы прогнозирования, 2006, №2.
1290. Постановление Президента Республики Узбекистан «О Стратегии дальнейшего развития и реформирования электроэнергетической отрасли Республики Узбекистан» №ПП-4249 от 27 марта 2019 года.
1291. В Узбекистане реформируют систему регулирования энергетики. (<https://uz.sputniknews.ru/society/20210220/16051829/V-Uzbekistane-reformiruyut-sistemu-regulirovaniya-energetiki.html>.20.02.2020).
1292. Озвучен план по реформам в энергетической отрасли Узбекистана. (<https://nuz.uz/ekonomika-i-finansy/42019-ozvuchen-plan-po-reformam-v-energeticheskoy-otrasli-uzbekistana.html>.19.07.2019).
1293. Крупные реформы в сфере энергетики в Узбекистане. (<https://www.dentons.com/ru/insights/alerts/2018/october/26/major-reforms-in-the-energy-sector-in-uzbekistan>.26.10.2018).
1294. Узбекистан пересмотрит свои стандарты в области электроэнергетики. (<https://kun.uz/ru/news/2021/01/26/uzbekistan-peresmotrit-svoi-standarty-v-oblasti-elektroenergetiki>.26.01.2021).
1295. Растущей экономике необходима новая энергия. 2030-godu.html.29.08.2019). (<https://rg.ru/2019/08/29/uzbekistanu-ponadobitsia-v-25-raza-bolshe-energii-k-2030-godu.html>.29.08.2019).
1296. Ниязатов А. В Узбекистане осуществят ускоренную модернизацию энергетики. (<https://regnum.ru/news/economy/2688021.html>.12.08.2019).
1297. Электроэнергетика Узбекистана: новый этап трансформации и модернизации. (<https://e-cis.info/news/567/89168/04.11.2020>).
1298. Реформа энергетики Узбекистана поможет снизить цены на газ и электроэнергию. ([https://rossaprimavera.ru/news/f847dfdd?utm\\_source=uxnews&utm\\_medium=desktop](https://rossaprimavera.ru/news/f847dfdd?utm_source=uxnews&utm_medium=desktop).25.10.2020).
1299. Обсуждены дальнейший шаги по реформированию энергетического сектора Узбекистана. (<https://www.trend.az/casia/uzbekistan/3369733.html>.25.01.2021).
1300. В Британии представлен потенциал энергетического сектора Узбекистана. (<https://uzdaily.uz/ru/post/56837>.13.11.2020).
1301. О будущем энергетики Узбекистана. (<https://www.gazeta.uz/ru/2019/07/18/energy/>).
1302. В Узбекистане начинается масштабная реформа энергетической отрасли. (<https://kursiv.kz/news/mirovaya-ekonomika/2019-03/v-uzbekistane-nachinaetsya-masshtabnaya-reforma-energeticheskoy>.29.03.2019).
1303. Постановление Президента Республики Узбекистан «О мерах по стабильному обеспечению экономики и населения энергоресурсами, финансовому оздоровлению и совершенствованию системы управления нефтегазовой отраслью» № ПП-4388 от 9 июля 2019 года.
1304. Султанов А. О новых блоках АЭС, единстве ЦА и будущем гидроэнергетики. (<https://uz.sputniknews.ru/analytics/20190922/12470370/Alisher-Sultanov-o-novykh-blokakh-AES-edinstve-TsA-i-buduschem-gidroenergetiki.html>.22.09.2019).
1305. Никольский А. "Узтрансгаз" выведут из состава "Узбекнефтегаза". (<https://uz.sputniknews.ru/economy/20190710/11968834/Uztransgaz-vyvedut-iz-sostava-Uzbekneftegaza.html>.30.07.2019).
1306. Сидиков Б. «Узбекнефтегаз» будет разделен на три отдельные компании. (<https://kun.uz/ru/news/2019/05/22/uzbekneftegaz-budet-razdelen-na-tri-otdelnyye-kompanii>.22.05.2019).
1307. ВЭБ.РФ профинансирует проекты по увеличению добычи углеводородов в Узбекистане. (<https://kun.uz/ru/news/2020/12/16/vebrf-profinansiruyet-proyekty-po-uvvelicheniyu-dobychi-uglevodorodov-v-uzbekistane>).
1308. Узнацбанком подписаны заемные соглашения с Государственной корпорацией развития «ВЭБ.РФ» и АО «Росэксимбанк» на сумму 4,8млрд российских рублей. (<https://kun.uz/ru/news/2020/12/26/uznatsbankom-podpisany-zaemnyye-soglasheniya-s-gosudarstvennoy-korporatsiyey-razvitiya-rossiyskix-rublej>).
1309. Катона В. «Остановить падение»: Мирзиёев меняет нефтяную отрасль Узбекистана. (<https://eurasia.expert/mirziyeev-menyaet-neftyanyuyu-otrasl-uzbekistana/>.24.09.2019).
1310. BP Statistical Survey 2019.
1311. Узбекистан реформирует нефтегазовый сектор: "Узбекнефтегаз" остался без "Узтрансгаза". (<https://www.podrobno.uz/cat/economic/uzbekistan-reformiruet-neftegazovyy-sektor-uzbekneftegaz-ostalsya-bez-uztransgaza/>.10.07.2019).
1312. Ерзиков В. АО «Узбекнефтегаз» удалось централизовать управление. (<https://kursiv.kz/news/otraslevye-temy/2019-11/v-uzbekistane-uztransgaza>.30.11.2019).
1313. Нефтегазовая отрасль Узбекистана: курс на повышение эффективности и прозрачности. (<https://www.dentons.com/ru/insights/articles/2019/july/23/uzbekistans-oil-and-gas-sector-towards-enhanced-efficiency-and-transparency>.23.07.2019).
1314. О нефтегазовой отрасли. (<http://sverenins.uz/news/reformyi-v-neftegazovoy-sfere.html>.23.02.2021).

1315. В Узбекистане разрабатывается план развития нефтегазовой отрасли до 2030. ([https://forbes.uz/process/resources/razrabatyivaetsya\\_plan\\_po\\_gazvitiyu\\_neftegazovoy\\_otrasli\\_do\\_2030.06.04.2020](https://forbes.uz/process/resources/razrabatyivaetsya_plan_po_gazvitiyu_neftegazovoy_otrasli_do_2030.06.04.2020)).

1316. Нефтяное истощение Узбекистана: НПЗ есть, сырьё не достаёт. (<https://zen.yandex.ru/media/ritneurasia/neftianoe-istoscenie-uzbekistana-npz-est-syrgia-nedostaet-5ca9d45c3b7df700b28679a7.07.04.2019>).

1317. Инвестиционный потенциал Узбекистана. Нефтегазовая отрасль Узбекистана. (<https://invest.gov.uz/ru/investor-taxonomy/potential/>).

1318. Абдурасулова Ж. Инвестиционные нефтегазовые проекты Узбекистана. (<https://www.tek-all.ru/news/id6506/>, 24.07.2020).

1319. В Узбекистане утверждена Концепция развития нефтегазовой отрасли до 2030 года. (<https://dividends.nuz.uz/2019/07/10/gosaktivy-v-ao-uzbekneftegaz-i-ao-uztransgaz-vystavjat-na-birzhevye-torgi/>).

1320. До 2030 года в нефтегазовой сфере намечено реализовать 30 инвестпроектов на \$36,5 млрд. (<https://uzreport.news/economy/do-2030-goda-v-neftegazovoy-sfere-namecheno-realizovat-30-investproektov-na-36-5-mlrd/20.11.2018>).

### COVID – 19 и энергетика Узбекистана

1321. Бабаджанов М. Обзор эксперта Центра экономических исследований и реформ: Энергетика Узбекистана в условиях пандемии. (<https://review.uz/post/energetika-uzbekistana-v-usloviyax-pandemii.08.09.2020>).

1322. EBRD COVID-19 response in Uzbekistan in 2020. (<https://www.uzdaily.uz/en/post/63026.15.01.2021>).

1323. Eldor Tulyakov. COVID-19: Actions taken in Uzbekistan. (<https://fpc.org.uk/covid-19-actions-taken-in-uzbekistan/14.07.2020>).

1324. Halmurzaev A., Babadjanov M. Geology of Uzbekistan after COVID-19: measures and perspectives. (<http://www.uzbekembassy.in/geology-of-uzbekistan-after-covid-19-measures-and-perspectives/27.07.2020>).

1325. Arthur Yugai. Analysis: COVID-19 and the Uzbek energy sector. (<https://energy.frontieruzbekistan.com/news/other/analysis-covid-19-and-uzbek-energy-sector.04.05.2020>).

1326. Срапионов К., Назаров Ш. Что такое сукук и как он может развиваться в Узбекистане. (<https://www.gazeta.uz/ru/2020/09/15/sukuk/>).

1327. Мисриханов М.Ш. Классические и новые методы анализа многомерных динамических систем. М. Энергоатомиздат, 2004.

1328. Мисриханов М.Ш. Инвариантное управление многомерными системами. М. Наука, 2007, 284 с.

1329. Мисриханов М.Ш. Аналитическое решение матричного уравнения Ляпунова. Алгебраический подход. Вестник Иванов. Гос. Энерг. Ун-та, 202, №4.

1330. Мисриханов М.Ш., Гречин В.П. Исследование больших электроэнергетических систем с использованием матричных преобразований. //Гр. ИГЭУ. Повышение эффективности работы энергосистем. -Вып.8, 2007. - С.233-254.

1331. Мисриханов М. Ш., Рябченко В. Н. Итерационный критерий статической устойчивости электроэнергетической системы, заданной в алгебро-дифференциальной форме. - М.: МЭСЦ. 2010. - С. 209-225.

1332. Труды Гайибова Т.Ш.

1333. Насиров Т.Х., Гайилов Т.Ш. Теоретические основы оптимизации режимов энергосистем. -Т.: Фан ва технология, 2014. -184 с.

1334. Гайилов Т.Ш., Латипов Ш.Ш. Оптимизация электроэнергетических систем в условиях интервальной неопределённости исходной информации. //Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2019. №3-4. -С.203-209.

1335. Насиров Т.Х., Гайилов Т.Ш., Радионова О.В. Применение узлового метода в задачах анализа режимов электроэнергетических систем – Т.:Фан ва технология. 2019, -224 с.

1336. Насиров Т.Х., Гайилов Т.Ш., Ситдииков Р.А., Васильев В.Г. Методы повышения эффективности режимов электрических сетей энергосистем. Т.:Инновацион ривожланиш нашриёт-манбаа уйи. 2020. 276 с.

1337. Гайилов Т.Ш. Оптимизация режимов энергосистем в условиях неопределённости исходной информации с учётом изменения частоты. //Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2020. №3-4. -С.80-86.

1338. Мухаммадиев М.М., Джураев К.С., Жураев С.Р. Техничко-экономическое обоснование строительство ГАЭС в Узбекистане. //Экология плюс, 2011. №3,

1339. Мухаммадиев М.М., Уришев Б.У., Джураев К.С., Туйчиев А., Прохоренко С.В. Новая конструкция наплавной микрогидро-электро-станции. //Проблемы энерго- и ресурсосбережения. Спецвыпуск. 2011.

1340. Мухаммадиев М.М., Джураев К.С., Клычев Ш.И. Возможности гидроаккумулирующих накопителей энергии автономных энергоустановок. // Гелиотехника, 2013. №4.

1341. Мухаммадиев М.М., Джураев К.С., Уришев Б.У., Мамадиёров Э.К. Аккумуляция гидравлической энергии в микроэнергетических установках. //Проблемы энерго- и ресурсосбережения. 2013. №1-2. С.143-147.

1342. Мухаммадиев М.М., Насруллин А. Вопросы экологической экспертизы малых гидроэлектростанций с использованием информационных технологий. //Узбекгидроэнергетика. 2019. №3. -С.37-38.

1343. Аллаев К.Р., Мирзабаев А.М., Махмудов Т.Ф., Махкамов Т.А. Упрощенный критерий статической устойчивости электрических систем. М. //Научно-технический журнал "ЭЛЕКТРО", 2015. - №2.- С. 28–32.

1344. Фазылов Х.Ф., Аллаев К.Р. Техничко-экономические показатели крупных асинхронных турбогенераторов //Изв. АН СССР. Энергетика и транспорт. 1981. №6. С 22-29.
1345. Аллаев К.Р. Современные проблемы энергетики. Т. «Проблемы энерго - и ресурсосбережения», 2015, №3, с.11-16.
1346. Аллаев К.Р. Современные проблемы низкоуглеродной энергетики. Т. «Проблемы энерго - и ресурсосбережения», 2015, №4 с.13-18.
1347. Аллаев К.Р. Проблемы электроэнергетики и экологии. Т. «Проблемы энерго - и ресурсосбережения», 2016, №3-4 с.11-19.
1348. Аллаев К.Р., Мирзабаев А.М. Матричные методы исследования малых колебаний электрических систем. Т. Фан ва технологиялар. 2016, 421 с.
1349. Аллаев К.Р. Низкоуглеродная энергетика: современное состояние и перспективы развития. Ташкент, Экономическое обозрение, 2017, №10, с. 16-22.
1350. Аллаев К.Р., Хохлов Р.А., Сытдыков Р.А., Титова Ж.О. Электроэнергетические системы с крупными насосными станциями. Т. «Iqtisod-moliya», 2015, 174 с.
1351. Аллаев К.Р., Холиддинов И.Х. Анализ показателей качества электрической энергии в распределительных сетях 6-10/0,4 кВ. «Проблемы автоматики и энергетики» ИЭА, Ташкент, 2015., №6, с.47-55.
1352. Аллаев К.Р. Энергетика: куда дальше? Правда Востока, 10.10.2018 года.
1353. Аллаев К.Р. Перспективы развития энергобаланса мира и Узбекистана. Т. «Проблемы энерго - и ресурсосбережения», 2018, №3-4 с.13-19.
1354. Аллаев К.Р., Махмудов Т.Ф. Об исследовании малых колебаний сложных электрических систем. М. Электричество. 2019, №4, с.32-38.
1355. Аллаев К.Р. Перспективы диверсификации и обеспечение энергетической безопасности больших систем энергетики: Методические вопросы исследования надежности систем энергетики. В 2-х книгах. Книга 1. Отв. ред. Н.И. Воропай. Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2019, с.27-37.
1356. K. Allaev, T. Makhmudov. Research of small oscillations of electrical power systems using the technology of embedding systems. Springer. Electrical Engineering. 2019.
1357. K.Allaev and T.Makhmudov. Prospects of diversification and ensuring energy safety of Uzbekistan. E3S Web Conf. Volume 139, 2019. Rudenko International Conference "Methodological problems in reliability study of large energy systems" (RSES 2019) 01002. 1-5 p. (<https://doi.org/10.1051/e3sconf/201913901002>).
1358. Allaev K.R., Nurmatov O.Y., Makhmaraimova F.M. Calculation experimental studies of transition processes in electricity systems with account of hydroenergy installations. Journal of critical reviews, vol 7, 2020.
1359. Allaev K., Musinova G. Experimental research of the power quality at the photovoltaic power stations in the power system of Uzbekistan. E3S Web of Conferences 216, (2020). (<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021601096>).
1360. Allaev K.R., Makhmudov T.F. Analysis of small oscillations of complex electrical systems. E3S Web of Conferences 216, 01097 (2020). <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202021601097>



## ПРИЛОЖЕНИЯ

### П.1. Глоссарий

современных терминов по электроэнергетике

(<http://www.nit-energo.ru/?mod=words&word=28> и др.)

**Абонент энергоснабжающей организации** - потребитель электрической энергии (тепла), энергоустановки которого присоединены к сетям энергоснабжающей организации.

**Аварийный режим работы энергосистемы** - режим работы энергосистемы, характеризующийся повреждением оборудования, перерывом электроснабжения потребителей или отклонениями параметров от предельно допустимых для нормальных режимов значений, длительное существование которого с высокой вероятностью приведет к аварии.

**Аварийный резерв мощности энергосистемы** - резерв мощности, необходимый для восполнения аварийного понижения генерирующей мощности в энергосистеме.

**Авария** - разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ.

**Авария в энергосистеме** - нарушение нормального режима работы всей или значительной части энергетической системы, связанное с повреждением оборудования, временным недопустимым ухудшением качества электрической энергии или перерывом в электроснабжении потребителей.

**Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)** - иерархическая система, представляющая собой техническое устройство, функционально объединяющее совокупность измерительно-информационных комплексов точек измерений, информационно-вычислительных комплексов электроустановок, информационно-вычислительного комплекса и системы обеспечения единого времени, выполняющее функции проведения измерений, сбора, обработки и хранения результатов измерений, информации о состоянии объектов и средств измерений, а также передачи полученной информации в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом на оптовом рынке электроэнергии в автоматизированном режиме.

**Автоматизированная система** - система, состоящая из персонала и комплекса средств автоматизации его деятельности, реализующая информационную технологию выполнения установленных функций.

**Автоматическая частотная разгрузка энергосистем** - отключение нагрузки потребителей электрической энергии при понижении частоты в электрической системе, осуществляемое устройствами автоматики в целях недопущения дальнейшего снижения частоты в сети.

**Автомобильное топливо ( моторное топливо)** - химический продукт, сжигаемый в воздушной среде в двигателях внутреннего сгорания для выработки механической энергии

**Администратор торговой системы** - некоммерческая организация, образованная в форме некоммерческого партнерства и основанная на членстве субъектов оптового рынка, целью создания которой является организация купли-продажи электрической энергии на оптовом рынке.

**Алкилирование** - термическая или каталитическая реакция, в результате которой ненасыщенные углеводороды соединяются с другими углеводородами, в частности изопарафинами и ароматическими соединениями.

**Анализ рынка** - изучение текущей и прогнозирование будущей рыночной ситуации на закупаемую продукцию.

**Антрацит** - ископаемый уголь высшей стадии углефикации с низким содержанием (до 9 процентов) летучих веществ, обладающий полуметаллическим блеском, не размягчающийся и не пахнущий при нагревании.

**Акционерное общество энергетики и электрификации** - открытое акционерное общество энергетики и электрификации, являющееся энергоснабжающей организацией и подлежащее реформированию в соответствии с законодательством об электроэнергетике.

**Атомная электростанция** - электростанция, преобразующая энергию деления ядер атомов в электрическую энергию или в электрическую энергию и тепло.

**Аутсоринг** (англ. outer-source-using: использование внешнего источника и/или ресурса) — передача организацией, на основании договора, определенных видов или функций производственной предпринимательской деятельности другой компании, действующей в нужной области. В отличие от услуг и поддержки, имеющих разовый, эпизодический или случайный характер и ограниченных началом и концом, на аутсорсинг обычно передаются функции по профессиональной поддержке бесперебойной работы отдельных систем и инфраструктуры на основе длительного контракта (не менее 1 года).

**Агрегаторы нагрузки** — это организации, выполняющие функции по управлению изменением нагрузки группы потребителей в целях продажи совокупности регулировочных способностей этих потребителей как единого объекта в качестве товара или услуги на оптовом рынке электроэнергии или на рынке системных услуг. Агрегатор занимается поиском потребителей, потенциально способных без ущерба для технологического цикла изменять потребление, проводит оценку имеющихся у потребителей возможностей

разгрузки, разрабатывает оптимальные алгоритмы участия в программах управления спросом, оснащает потребителей необходимыми средствами автоматизации, приборами и устройствами. Потребители электроэнергии оказывают агрегатору услуги по изменению потребления и получают от агрегатора оплату.

**Активные энергетические комплексы (АЭК)** – новый, особый организационный и технологический формат – микроэнергоячейка, объединяющая розничный источник генерации и непосредственно присоединенных к нему промышленных потребителей в единый потребительский комплекс, технологически управляемый с помощью современных технических решений и программных средств.

Проект АЭК предполагает внедрение интеллектуальной системы, позволяющей осуществлять управление режимами производства и потребления в АЭК, жестко лимитировать потребление электроэнергии из сети общего пользования и обеспечивать достоверные данные для финансовых расчетов между участниками АЭК и расчетов с внешними субъектами энергетики.

**Активный потребитель.** Активным считается потребитель, способный управлять своими энергетическими потребностями в зависимости от состояния энергосистемы. Самый простой пример активного потребителя – домохозяйка, имеющая многотарифный счетчик и стирающая ночью, чтобы сэкономить на платежах за электроэнергию (и тем самым помогающая сглаживать пики энергопотребления).

**Активный энергетический комплекс** - ограниченная единой границей балансовой принадлежности энергетическая система, которая может включать в себя различные типы энергетического оборудования, находящаяся под управлением организации или физического лица для ведения хозяйственной деятельности.

**Агрегатор спроса и предложения** - организация, обеспечивающая одновременное управление электропотребляющим оборудованием нескольких потребителей и участвующая с их суммарным объемом потребления на оптовом рынке электроэнергии, мощности и системных услуг.

**База данных** - совокупность хранимых данных, относящихся к определенному объему или кругу деятельности, специально организованных, обновляемых и логически связанных между собой.

**Базисный режим электростанций** - режим работы электростанции с заданной постоянной мощностью в течение установленного интервала времени.

**Базовый вариант топливообеспечения** - вариант топливообеспечения ТЭС с использованием технологически взаимозаменяемых углей.

**Базовый год (период)** - год (или иной период), к показателям которого приводятся для сопоставимости расчетные показатели последующих лет (периодов).

**Баланс мощности энергосистемы** - система показателей, характеризующая соответствие между рабочей мощностью электростанций и нагрузкой потребителей энергосистемы, с учетом нормированных резервов мощности, контрактов по обмену мощностью с другими энергосистемами.

**Баланс электроэнергии энергосистемы** - система показателей, характеризующая соответствие потребляемой электроэнергии в энергосистеме, расхода ее на собственные нужды и потерь в электрических сетях величине выработки электроэнергии в энергосистеме с учетом перетоков электроэнергии с другими энергосистемами.

**Баррель** - мера вместимости и объема в системе английских мер. В нефтяной промышленности 1 баррель равен 0,15891 м<sup>3</sup> или 159 л.

**Безоговорное потребление энергии** - использование электрической энергии потребителем в отсутствие заключенного в установленном порядке договора энергоснабжения (купли-продажи электроэнергии) или в условиях присоединения энергопринимающих устройств потребителя к электрической сети без обращения к сетевой организации, владеющей указанными сетями на праве собственности или ином законном основании, в отсутствие согласия такой сетевой организации на присоединение энергопринимающих устройств потребителя к своим сетям, или с нарушением технических условий такого присоединения, и (или) без разрешения государственного надзорного органа.

**Безубыточность производства** - ситуация, когда объем продаж (произведение цены изделия на количество проданных изделий) обеспечивает полное покрытие постоянных и переменных издержек предприятия.

**Буферизация в энергетике** - затраты ресурсов на выравнивание и аккумулялирование энергии. Согласно исследованиям, буферизация - неотъемлемая часть любой электростанции.

**Блокчейн (block chain - цепь из блоков)** – это выстроенная по определенным правилам непрерывная последовательная цепочка блоков, содержащих некоторую информацию. Информация в блоках может быть абсолютно любой. В этой особенности технологии блокчейн и скрывается широта её применения, начиная от видеониг и заканчивая финансами и энергетикой. Основными преимуществами данной технологии являются: отсутствие посредников, безопасность, прозрачность, автоматизация. Все эти свойства позволяют использовать ее в работе распределенной генерации, а особенно генерации на основе ВИЭ.

**Баланс мощности** это система показателей, характеризующая соответствие суммы значений нагрузки энергосистемы и потребной резервной мощности величине располагаемой мощности энергосистемы.

**Биллинг** (англ. billing - составление счёта) – это автоматизированная система учёта предоставленных услуг, их тарификации и выставления счетов для оплаты.

Базовым процессом биллинга является измерение количества отпущенных пользователю услуг. Биллинг характерен: установлением размеров тарифных ставок, определением тарификационных признаков

объекта сче­тооб­ло­же­ния, пер­со­ни­фи­ци­ро­ван­ным вы­став­ле­ни­ем сче­тов за поль­зо­ва­ние тар­и­фи­ци­ро­ван­ны­ми ус­лу­га­ми.

**Бензин** - смесь легких углеводородов с температурой кипения от 30 до 220 градусов Цельсия; прозрачная жидкость плотностью от 0,70 до 0,78 г/см<sup>3</sup>. Применяется как топливо для карбюраторных двигателей, а также как экстрагент и растворитель для жиров, смол и каучуков.

**Битуминозный сланец (нефтяной сланец, горючий сланец)** - глинистая или известково-глинистая осадочная порода, с высоким содержанием органического вещества (до 60-80 %), из которой можно получать углеводороды путем сухой перегонки при температуре примерно 500 градусов Цельсия.

**Битуминозный уголь** - минеральный уголь, содержащий летучие углеводороды и смолистое вещество и горящий желтым коптящим пламенем. Используется, главным образом для получения кокса.

**Блокирующий акционер** - крупный акционер, распоряжающийся сам или вместе со своими аффилированными лицами пакетом акций, позволяющим ему или его представителям в органах управления акционерного общества заблокировать принятие отдельных вопросов органами управления акционерного общества.

**Блок-станция** - электростанция, работающая в энергетической системе и оперативно управляемая ее диспетчерской службой, но не входящая в число предприятий системы по ведомственной принадлежности.

**Бурый уголь (лигнит)** - ископаемый уголь наиболее низкой степени углефикация переходная форма от торфа к каменному углю (лигнит - горючее полезное ископаемое, слабообугленная древесина в пластах бурого угля, сохранившая строение тканей).

**Ветряная электростанция** - электростанция, предназначенная для преобразования энергии ветра в электрическую энергию.

**Внезапный отказ** - отказ, характеризующийся скачкообразным изменением значений одного или нескольких параметров объекта.

**Внешний переток электрической энергии (мощности)** - максимально возможная по системным ограничениям величина сальдо перетоков электрической энергии (мощности) в определенную зону.

**Внутрирегиональное субсидирование в энергетике** - занижение тарифов на поставляемую электроэнергию по сравнению с их экономически обоснованным уровнем для таких категорий потребителей, как население, бюджетные организации (в части регионов), сельскохозяйственные производители (в части регионов). При этом субсидирование финансируется за счет повышения тарифа на поставляемую электроэнергию для всех остальных категорий потребителей (в основном для промышленных потребителей).

**Виртуальная электростанция (virtual power plant - VPP)** - это технология, относящаяся к интеллектуальной энергосистеме (smart grid), и заключающаяся в том, чтобы координированно управлять потреблением

электроэнергии в большом количестве домов и офисов, частично отключая и включая потребителей в соответствии с требованиями на энергопотребление, так, чтобы синхронизировать потребление с подъемами или спадами многих электростанций, включая возобновляемые источники. Виртуальная электростанция решает целый ряд взаимосвязанных задач, диктуемых широким применением источников возобновляемой энергии. Исходя из стоимости выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу, стоимость надежности ветрогенераторов и солнечных батарей, стоимость точного прогноза потребления, путем анализа возможного снижения пиков, прерывистости генерации, предсказания генерируемой мощности, горячего резерва, вырабатываются все необходимые команды на уменьшение потребления, участия источников возобновляемой энергии, прогнозирование оплаты и степень работы систем управления спросом.

**Воздушная линия электропередачи** - электрическая линия для передачи электрической энергии по проводам, расположенным на открытом воздухе и прикрепленным при помощи изоляторов и арматуры к опорам или кронштейнам.

**Воздушная электрическая сеть** - электрическая сеть, состоящая только из воздушных электрических линий.

**Возмещение номинального ущерба** - денежная сумма, присуждаемая к уплате судом, в качестве признания нарушения контракта, даже если фактически ущерб нанесен не был.

**Возмещение убытков** - основная форма ответственности за совершение гражданского правонарушения (нарушение договорных обязательств, причинение вреда).

**Возмещение фактического ущерба** - присужденное судом возмещение фактически причиненного ущерба, размер которого не определен договорными отношениями сторон.

**Возможный ущерб** - ущерб от возможных нештатных ситуаций.

**Возможные запасы** - оценочные данные по энергоресурсам открытых месторождений, которые по результатам геологических и инженерных исследований могут быть разработаны с небольшой степенью достоверности, что говорит о возможности существования данных запасов, но не дает права квалифицировать их как вероятные; представляются в виде диапазона или промежуточного значения с учетом всех погрешностей.

**Возобновляемые источники энергии** - энергетические ресурсы, природные ресурсы, запасы которых постоянно восстанавливаются.

**Восстанавливаемый объект** - объект, для которого в рассматриваемой ситуации проведение восстановления работоспособного состояния предусмотрено нормативной и (или) конструкторской (проектной) документацией.

**Восстановительная стоимость основных средств** - первоначальная стоимость основных средств с учетом проведенных переоценок. По международной системе финансовой отчетности - сумма денежных средств

или их эквивалентов, которая должна быть уплачена в случае приобретения таких же или аналогичных активов в настоящий момент.

**Вторичная добыча** - методы добычи нефти путем нагнетания газа или заводнения пласта, термические и другие методы повышения нефтеотдачи.

**Высокосернистая нефть** - сырая нефть с высоким содержанием серы благодаря наличию сероводорода и меркаптана.

**Высокосернистый газ** - природный газ, не подвергавшийся сероочистке.

**Выпадающие доходы** - потеря тарифной выручки продавца электрической энергии, ранее получаемой от потребителя, уменьшенная на экономию переменных расходов, связанных с энергоснабжением данного потребителя, и на вновь получаемую дополнительную выручку от услуг по передаче электрической энергии данному потребителю (если продавец электроэнергии закупает данные услуги в пользу потребителя).

**Газификация** - превращение твердых или жидких нефтепродуктов в газообразное топливо путем их окислением паром, воздухом или кислородом, а также посредством термических и каталитических процессов.

**Газотурбинная установка** - электрогенерирующий агрегат тепловой электростанции, у которого первичным двигателем является газовая турбина.

**Гарантийное письмо** - обязательство, выдаваемое гарантом кредитору в обеспечение полного и своевременного выполнения условий хозяйственного договора должником.

**Гарантийные выплаты** - выплаты, которые компенсируют потери рабочих и служащих в заработке, если они не работали в течение определенного времени по уважительным причинам, предусмотренным законом.

**Гарантийные обязательства** - обязательства поставщика или подрядчика перед заказчиком или потребителем гарантировать в течение установленного срока и (или) наработки соответствие качества поставляемой продукции или проведенных работ установленным требованиям и безвозмездно устранять дефекты, выявляемые в этот период, или заменять дефектную продукцию при соблюдении заказчиком или потребителем установленных требований к эксплуатации, включая хранение, транспортирование, монтаж и использование продукции.

**Гарантийный срок эксплуатации** - интервал времени эксплуатации, в течение которого действуют гарантийные обязательства.

**Гарантирующий поставщик электрической энергии** - коммерческая организация, обязанная в соответствии с законом или добровольно принятыми обязательствами заключить договор купли-продажи электрической энергии с любым обратившимся к нему потребителем либо с лицом, действующим от имени и в интересах потребителя и желающим приобрести электрическую энергию. Порядок присвоения статуса гарантирующих поставщиков, зона их деятельности, существенные условия договора с потребителями регулируются основными положениями

функционирования розничных рынков (на переходный период - основными положениями розничных рынков переходного периода).

**Гелиоэлектрическая станция** - электростанция, вырабатывающая электроэнергию в результате преобразования солнечной энергии в электрическую.

**Генеральный подрядчик** - предприятие или организация, выступающие главным исполнителем договора подряда и привлекающие других лиц (субподрядчиков) для его выполнения.

**Генеральный подрядчик «под ключ»** - генеральный подрядчик, полностью выполняющий инвестиционный проект и принимающий на себя все риски его осуществления с момента проектирования и до момента передачи готового объекта заказчику (включая выполнение гарантийных обязательств), по которым несет финансовую ответственность перед заказчиком. Твердая цена контракта включает все расходы, связанные со строительством, в том числе вознаграждение генерального подрядчика; контракт предусматривает твердую цену, фиксированный срок сдачи объекта в эксплуатацию, достижение основных технических параметров объекта и полную финансовую ответственность подрядчика за превышение/экономии сметной стоимости проекта.

**Генерирующие компании оптового рынка электроэнергии** - (оптовые генерирующие компании) - генерирующие компании, формируемые на базе электростанций в соответствии с основными направлениями реформирования электроэнергетики.

**Геотермальная энергия** - энергия внутреннего тепла Земли, запасы которой существуют в термальных водах и сухих горных породах, температура которых достигает 350 градусов  $^{\circ}\text{C}$  и более.

**Геотермальная электростанция** - электростанция, предназначенная для преобразования глубинного тепла Земли в электрическую энергию.

**Гибкость** - это способность энергосистемы реагировать на повышательные или понижательные изменения баланса спроса и предложения рентабельным способом в диапазоне от нескольких минут до нескольких часов. Гибкость часто связана с возможностью наращивания мощности управляемых электростанций в системе, но она также относится к другим ресурсам, включая хранение, управление спросом и сетевую инфраструктуру.

**Гидроэлектростанция** - электростанция, преобразующая механическую энергию воды в электрическую энергию.

**Гидроэнергетика** - раздел энергетики, связанный с использованием механической энергии водных ресурсов для получения электрической энергии.

**Гидроэнергетический потенциал** - количество гидроэнергии, которое может быть экономически выгодно использовано при данных условиях.

**Государственная пошлина** - денежный сбор государственными органами (судом, арбитражем, нотариатом и др.), взимаемый при выполнении ими определенных функций.

**Государственное управление (новые модели):** взаимоотношения власти и граждан (G2C), власти и бизнеса (G2B), власти и власти (G2G).

**G2C - между государством и гражданами (Government-to-Citizen).** Инициативы G2C предназначены облегчать взаимодействие населения с органами государственного управления. Цель этих инициатив состоит в том, чтобы попытаться сделать такие операции, как продление лицензий и удостоверений, оплата налогов и подача заявлений о пособиях просто и за значительно более короткое время. Инициативы G2C также часто ставят своей целью расширить доступ к государственной информации посредством использования инструментов распространения информации, таких как веб-сайты.

**G2B - между государством и бизнесом (Government-to-Business).** Термин G2B очерчивает область взаимодействия государства и бизнеса с акцентом на активную сторону государственных структур. Цель G2B-услуг — повышение эффективности взаимодействия государства и бизнеса с помощью активного использования информационно-коммуникационных технологий, а также повышение открытости государства для бизнеса. Использование G2B-услуг дает администрациям возможность круглосуточно предоставлять услуги и информацию гражданам независимо от места их нахождения.

**G2G - между различными ветвями государственной власти (Government-to-Government).** Во многих отношениях сектор G2G представляет собой как бы основную часть «электронного правительства». Говоря об «электронном правительстве» и, в частности, о внедрении сектора G2G, следует понимать, что, прежде всего, речь идет об информатизации всех управленческих процессов в органах государственной власти всех уровней, об информатизации межведомственных взаимоотношений, о создании компьютерных систем, способных поддерживать все функции взаимодействия этих органов с населением и бизнес-структурами.

**Граница балансовой принадлежности тепловых сетей** - линия раздела элементов тепловых сетей между владельцами по признаку собственности, аренды или владения на ином основании.

**Граница балансовой принадлежности электросетей** - линия раздела объектов электросетевого хозяйства между владельцами по признаку собственности или владения на ином законном основании.

**График нагрузки электроустановки потребителя** - кривая изменений во времени нагрузки энергоустановки потребителя.

**Государственное регулирование** - в ходе реформы электроэнергетики меняется система управления отраслю, что в первую очередь требует пересмотра нормативно-правовой базы. В содержательном плане перемены в регулировании сводятся к следующим аспектам: дерегулирование,

перестройка антимонопольного управления, реорганизация регулирующих органов.

**График продолжительности нагрузки (мощности) энергоустановки потребителя** - кривая, показывающая суммарную длительность данного и большего значения нагрузки (мощности) энергоустановки в течение установленного интервала времени. Примечание: за установленный интервал времени принимают год.

**Данные испытаний** - регистрируемые при испытаниях значения характеристик свойств объекта и (или) условий испытаний, наработок, а также других параметров, являющихся исходными для последующей обработки.

**Демонопользация** - подразумевает ликвидацию безраздельного контроля монополий над электроэнергетикой. Основными проблемами подобного монополизма являются:

- совмещение естественно-монопольных и конкурентных видов деятельности в рамках одних и тех же компаний, что вызывает так называемый конфликт интересов;
- законодательные, нормативные барьеры для конкуренции, установленные государством;
- чрезмерная концентрация в отрасли.

**Дерегулирование** - в электроэнергетике понимается уменьшение государственного вмешательства в дела отрасли. До проведения реформ некоторые сферы электроэнергетики полностью регулируются государством (в частности, цены), а во многих странах она непосредственно управляется государством. Внедрение конкуренции в отрасли требует появления самостоятельных, независимых участников рынка электроэнергии. Для этого необходимо освободить покупателей и продавцов от государственного регулирования, что, в частности, требует:

- предоставления покупателям права выбора поставщика;
- реформы ценообразования: освобождения цен (тарифов) в тех сферах электроэнергетики, которые признаны конкурентными, и изменение подходов к тарифному регулированию в прочих сферах. Эти преобразования осуществляются постепенно и обычно начинаются с изменений в законодательной и нормативной базе отрасли, что влечет за собой изменение функций и полномочий государственных органов.

**Дефицит мощности энергосистемы** - недостаток мощности в энергосистеме, равный разности между требуемой мощностью энергосистемы при нормативных показателях надежности работы энергосистемы и качества электрической энергии и рабочей мощностью в данный момент времени с учетом перетоков мощности.

**Дефицит располагаемой мощности энергосистемы** - недостаток мощности энергосистемы, равный разности между максимальной нагрузкой с потребным полным резервом с одной стороны и располагаемой мощностью с учетом перетоков с другой.

**Дефицит электроэнергии энергосистемы** - недостаток электроэнергии в энергосистеме, равный разности между спросом на электроэнергию и выработкой электроэнергии в энергосистеме за определенный временной период с учетом перетоков электроэнергии.

**Дефицитная энергосистема** - энергосистема, собственное производство электрической энергии (мощности) которой не обеспечивает объем потребления в обслуживаемом регионе.

**Децентрализованное теплоснабжение** - теплоснабжение потребителей от источников тепла, не имеющих связи с общей тепловой сетью.

**Децентрализованное электроснабжение** - электроснабжение потребителя от источника, не имеющего связи с энергетической системой.

**Дизель-генератор** - (дизельная электростанция) источник электроснабжения, представляющий установку, преобразующую механическую энергию вращения коленвала дизеля внутреннего сгорания в электрическую энергию, вырабатываемую генератором.

**Диверсификация** - (от лат. Diversus - разный и facere - делать) увеличение разнообразия видов топлива, источников топлива -, электро- и теплоснабжения, используемых типов электроустановок. Для обеспечения энергетической безопасности государства и нейтрализации, в определенной мере, негативных последствий либерализации необходимы диверсификация и децентрализация электроисточников.

**Динамическая устойчивость энергосистемы** - способность энергосистемы возвращаться к установившемуся режиму после значительных нарушений без перехода в асинхронный режим.

**Диспетчер** - работник диспетчерского центра, уполномоченный на выдачу диспетчерских команд и согласований.

**Диспетчерская команда** - указание совершить (воздержаться от совершения) конкретное действие (действия) по управлению технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов электроэнергетики или энергопринимающих установок потребителей электрической энергии с управляемой нагрузкой, выдаваемое диспетчером вышестоящего диспетчерского центра по каналам связи диспетчеру нижестоящего диспетчерского центра или дежурному работнику.

**Диспетчерский график** - заданные объекту диспетчерского управления (ЕЭС, ОЭС, энергосистемы, электростанции) на планируемый период времени значения мощности:

- генерации (график генерации);
- межсистемных, межгосударственных перетоков (графики перетоков), а также сальдо перетоков ОЭС и энергосистем (графики сальдо-перетоков);
- потребления (графики потребления);
- а также заданные:
  - резервы активной мощности ОЭС, энергосистем и электростанций;
  - уровни напряжения в контрольных точках электрической сети (графики напряжения);

- при необходимости - графики реактивной мощности для электростанций и подстанций, имеющих синхронные компенсаторы и батареи статических конденсаторов.

**Диспетчерский центр** - структурное подразделение организации-субъекта оперативно-диспетчерского управления, осуществляющее в пределах закрепленной за ним операционной зоны управление режимом энергосистемы.

**Диспетчерское распоряжение** - документ, определяющий содержание, порядок и сроки осуществления конкретных действий, связанных с управлением технологическими режимами работы и эксплуатационным состоянием объектов электроэнергетики или энергопринимающих установок потребителей электрической энергии с управляемой нагрузкой, выдаваемый вышестоящим диспетчерским центром нижестоящему диспетчерскому центру, субъекту электроэнергетики или потребителю электрической энергии с управляемой нагрузкой.

**Диспетчерское согласование** - разрешение, выдаваемое диспетчером вышестоящего диспетчерского центра по каналам связи диспетчеру нижестоящего диспетчерского центра или дежурному объекта электроэнергетики.

**Диспетчерское управление энергосистемой** - управление технологическими режимами и эксплуатационным состоянием объектов электроэнергетики или энергопринимающих установок потребителей электрической энергии с управляемой нагрузкой, при котором технологические режимы или эксплуатационное состояние указанных объектов или установок изменяются только по оперативной диспетчерской команде диспетчера соответствующего диспетчерского центра.

**Децентрализация производства электроэнергии** - тенденция развития местных и индивидуальных энергоисточников.

**Договор о патентной кооперации (Patent Cooperation Treaty - PCT)**, административные функции в отношении которого выполняет Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС), широко используется изобретателями для получения патентов на международном уровне. Путем подачи единой заявки РСТ заявители могут испросить патентную охрану для своих изобретений более чем в 150 странах, которые подписали этот договор. При этом выдача патентов по-прежнему контролируется национальными или региональными патентными ведомствами.

С помощью системы РСТ патентный заявитель подает международную заявку, и это запускает процесс испрашивания прав в нескольких юрисдикциях. Важно отметить, что заявки обычно публикуются через 18 месяцев после самой ранней даты подачи. В этот момент происходит публичное раскрытие изобретения. Затем каждое национальное или региональное патентное ведомство, в котором испрашивается охрана, проводит экспертизу и, если соблюдены соответствующие критерии

патентоспособности, выдает патент. Срок действия патента составляет, как правило, 20 лет с даты подачи заявки при условии уплаты пошлины за поддержание патента в силе. Когда срок действия патентных прав заканчивается, соответствующая технология становится частью общественного достояния, т. е. ее может использовать кто угодно без угрозы судебного разбирательства.

**Договор** - соглашение двух или нескольких лиц об установлении, изменении или прекращении гражданских прав и обязанностей.

**Договор на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ** - договор, по которому исполнитель обязуется провести обусловленные техническим заданием заказчика научные исследования, а по договору на выполнение опытно-конструкторских работ - разработать образец нового изделия, конструкторскую документацию на него или новую технологию, а заказчик обязуется принять работу и оплатить ее.

**Договор поставки** - договор, по которому поставщик-продавец, осуществляющий предпринимательскую деятельность, обязуется передать в обусловленный срок производимые или закупаемые им товары покупателю для использования в предпринимательской деятельности или в иных целях, не связанных с личным, семейным, домашним и иным подобным использованием.

**Договор энергоснабжения** - договор, по которому гарантирующий поставщик обязуется осуществлять продажу электрической энергии, самостоятельно или через привлеченных третьих лиц оказывать услуги по передаче электрической энергии и иные услуги, неразрывно связанные с процессом снабжения электрической энергией потребителей, а покупатель обязуется оплачивать приобретаемую электрическую энергию и оказанные услуги.

**Договорная документация** - договоры, контракты, соглашения двух или нескольких лиц об установлении, изменении или прекращении гражданских прав и обязанностей, а также документы, их сопровождающие (счета, акты, протоколы соглашений, спецификации, сметы, графики и т.д.).

**Документ** - зафиксированная на материальном носителе информация с реквизитами, позволяющими ее идентифицировать. Документ может иметь бумажную, электронную (или другую) форму представления и изменять ее в процессе документооборота.

**Документ официальный** - документ, созданный юридическим или физическим лицом, оформленный и удостоверенный в установленном порядке.

**Документ электронный** - документ, в котором информация представлена в электронно-цифровой форме и который, как юридически полноценный аналог бумажного документа, удовлетворяет следующим требованиям:

- создан, передается и хранится с помощью программных и технических средств, принятых в эксплуатацию в обществе;

- может быть представлен в форме, понятной для восприятия человеком, в том числе в бумажной (традиционной) форме;

- содержит реквизиты, позволяющие его идентифицировать, а также проверить его подлинность и целостность.

**Документ, объявляющий о начале закупочных процедур** - документ, предназначенный для поставщиков, публикация или рассылка которого означает официальное объявление о начале закупочных процедур.

**Документ, содержащий коммерческую тайну** - зафиксированная на материальном носителе информация, составляющая коммерческую тайну, с реквизитами, позволяющими ее идентифицировать.

**Документация нормативная** - документация, содержащая правила, общие принципы, характеристики, касающиеся определенных видов деятельности или их результатов.

**Документация функционально-техническая** - стандарты, регламенты, методики, порядки, инструкции, положения, регулирующие организационные, технологические, финансовые и иные стороны деятельности структурных подразделений и Общества в целом.

**Документирование** - запись информации на различные носители по установленным правилам.

**Достоверные запасы** - оценочные данные по запасам энергоресурсов на определенную дату, подтвержденные с достаточной достоверностью геологическими и инженерными исследованиями и подлежащие добыче из известных источников с учетом экономических и технических условий на дату оценки.

**Доступные запасы энергии** - запасы энергии, из природных возобновляемых и невозобновляемых источников, которые могут быть использованы для удовлетворения экономических потребностей определенного региона или отрасли.

**Единая национальная электрическая сеть** - комплекс электрических сетей и иных объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих на праве собственности или на ином предусмотренном законами субъектам электроэнергетики и обеспечивающих устойчивое снабжение электрической энергией потребителей, функционирование оптового рынка, а также параллельную работу систем иностранных государств. Проектный электроэнергетических систем, характеристики пропускной способности, номинальный класс напряжения, характеристики электрической энергии и иные технологические реверсивности потоков электрической энергии, входящих в единую национальную (общероссийскую) электрическую сеть, порядок ведения реестра указанных объектов утверждаются государственными организациями.

**Единая энергетическая система** - совокупность производственных и иных имущественных объектов электроэнергетики, связанных единым процессом производства (в том числе производства в режиме

комбинированной выработки электрической и тепловой энергии) и передачи электрической энергии в условиях централизованного оперативно-диспетчерского управления.

**Естественно-монопольные виды деятельности в электроэнергетике** - услуги по передаче электрической и тепловой энергии, оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике и иные виды деятельности, оговоренные в соответствующих Законах.

**EROI (energy return on investment)** — соотношение полученной энергии к затраченной, энергетическая рентабельность — коэффициент энергетической рентабельности, который показывает соотношение энергии, затраченной на создание энергетического источника, и количество выработанной им энергии. Например, «EROI» солнечных панелей, согласно расчётам учёных, составляет 4 единицы, а «EROI» ВЭС - 16 единиц. То есть за время своего жизненного цикла солнечные панели сгенерируют энергии в 4 раза больше, чем было затрачено на их создание, а ВЭС, соответственно, в 16 раз больше энергии (в среднем по европейским странам).

**EDGE (EGPRS) (Enhanced Data rates for GSM Evolution)** — цифровая технология беспроводной передачи данных для мобильной связи, которая функционирует как надстройка над 2G и 2.5G (GPRS)-сетями. Эта технология работает в TDMA- и GSM-сетях. Для поддержки EDGE в сети GSM требуются определённые модификации и усовершенствования. EDGE в сети GSM был впервые представлен в 2003 году в Северной Америке. В дополнение к GSMK (*Gaussian minimum-shift keying*) EDGE использует модуляцию 8PSK (8 Phase Shift Keying) для пяти из девяти кодовых схем (MCS). EDGE получает 3-битовое слово за каждое изменение фазы несущей. Это эффективно (в среднем в 3 раза, в сравнении с GPRS) увеличивает общую скорость, предоставляемую GSM. EDGE, как и GPRS, использует адаптивный алгоритм изменения подстройки модуляции и кодовой схемы (MCS) в соответствии с качеством радиоканала, что влияет, соответственно, на скорость и устойчивость передачи данных. Кроме того, EDGE представляет новую технологию, которой не было в GPRS — Incremental Redundancy (нарастающая избыточность) — в соответствии с которой вместо повторной отсылки повреждённых пакетов отсылается дополнительная избыточная информация, которая накапливается в программном обеспечении приёмника. Это увеличивает возможность правильного декодирования повреждённого пакета, и уменьшает время приёма. EDGE обеспечивает передачу данных со скоростью до 474 кбит/с в режиме пакетной коммутации (8 тайм-слотов x 59,2 кбит на схеме кодирования MCS-9) соответствуя, таким образом, требованиям ITM к сетям 3G. Данная технология была принята ITU как часть семейства IMT-2000 стандартов 3G. Она также расширяет технологию передачи данных с коммутацией каналов HSCSD, увеличивая пропускную способность этого сервиса.

**Заинтересованная сторона** - лицо или группа, заинтересованные в деятельности или успехе организации. Группа может состоять из организации, ее части или из нескольких организаций.

**Заказчик** - юридическое лицо, в интересах и за счет средств которого осуществляются закупки. Заказчиком выступает собственник средств или их законный распорядитель, а выразителями его интересов - руководители, наделенные правом совершать от его имени сделки по закупкам.

**Заключение экспертизы промышленной безопасности** - документ, содержащий обоснованные выводы о соответствии или несоответствии объекта экспертизы требованиям промышленной безопасности.

**Закрытое акционерное общество** - акционерное общество, в котором акции распределяются только среди его учредителей или иного заранее определенного круга лиц. Это общество не вправе проводить открытую подписку на выпускаемые им акции. Число акционеров и минимальный уставный капитал определяется соответствующими нормативно-правовыми документами.

**Замыкающие затраты на топливо (электрическую энергию)** - удельные народнохозяйственные затраты на увеличение потребности в различных видах топлива (электрической энергии) в данном районе в установленный интервал времени.

**Запасы минерального и ископаемого топлива** - все известные и разведанные месторождения минерального и ископаемого топлива, экономическая ценность которых уже установлена или может быть установлена в обозримый период времени.

**Запрос предложений** - конкурентный способ закупки, при котором организатор закупки заранее информирует поставщиков о потребности в продукции, приглашает подавать предложения и после одного или нескольких этапов может заключить договор с квалифицированным участником, предложение которого наиболее соответствует объявленным требованиям.

**Запрос цен** - 1) Конкурентный способ закупки, при котором организатор закупки заранее информирует поставщиков о потребности в продукции, устанавливает все требования к ней, а также договорные условия, кроме цены, и приглашает подавать предложения и может заключить договор с квалифицированным участником, предложение которого имеет минимальную цену. 2) Название документа, направленного поставщикам в процессе закупки данным способом.

**Затраты на инвестиции** - затраты на финансирование и осуществление инвестиций. Включают расходы по их приобретению, такие как брокерские и банковские комиссионные пошлины. Если инвестиция приобретается полностью или частично путем выпуска ценных акций или других ценных бумаг, то затраты на приобретение равны реальной стоимости выпущенных ценных бумаг, а не их номинальной или нарицательной стоимости.

**Затраты на производство реализованной продукции** - то же, что себестоимость реализации товаров и услуг.



**Затраты на разработку** - все затраты, прямо относящиеся к деятельности по разработке, или затраты, которые обоснованно могут быть отнесены к деятельности такого рода.

**Затраты приобретения** - стоимость создания актива. Необязательно совпадает с первоначальными затратами, так как после приобретения актива с ним могут быть связаны некоторые дополнительные затраты, например, на его совершенствование, которые уже нельзя отнести к первоначальным.

**Затраты производства реализованной продукции** - один из основных показателей, рассчитываемых в соответствии с международными и многими национальными бухгалтерскими стандартами и указываемых в отчете о прибылях и убытках. В бухгалтерском учете используется показатель «себестоимость реализации товаров, продукции, работ, услуг», в который (в отличие от общепринятой в мире калькуляции затрат) включается нормативная «начисленная амортизация активов производственного (цехового) назначения», не показываемая полностью (отдельной статьей) в отчете о прибылях и убытках, как это принято в мировом сообществе. Это затрудняет выполнение пересчетов, необходимых для оценки стоимости имущества.

**Зола** - несгораемый остаток в виде пыли, образующийся из минеральных примесей топлива при полном их сгорании.

**Зольность** - величина минеральных примесей, получаемая при сжигании топлива в заданных условиях при температуре 815 градусов Цельсия, выражается в процентах к весу топлива.

**Зона оптового рынка электроэнергии** - территория, которая определяется Правительством и в границах которой происходит формирование равновесной цены оптового рынка в порядке, предусмотренном законом об электроэнергетике и правилами оптового рынка.

**Избыточная энергосистема** - энергосистема, собственное производство электрической энергии (мощности) которой превышает объем потребления в обслуживаемом регионе.

**Избыточное предложение** - превышение предложения над спросом.

**Издержки** - выраженные в ценностных измерителях текущие затраты на производство продукции (И. производства) или ее обращение (И. обращения). Делятся на полные и единичные (в расчете на единицу продукции), а также на постоянные (И. на содержание оборудования, арендные платежи и т.д.) и переменные, обычно пропорциональные объему продукции (напр., И. на приобретение материалов и сырья, заработную плату сельщикам).

**Излишек потребителя** - разница между тем максимумом, который потребитель готов заплатить за товар, и рыночной ценой этого товара. Для совокупности потребителей И. п. равен площади между кривой рыночного спроса и уровнем цены товара.

**Излишек производителя** - разница между рыночной ценой товара и предельными издержками его производства. Для рынка в целом И.п.

измеряется площадью между уровнем цены товара и кривой рыночного предложения. (При условии, что производитель не в состоянии влиять на рыночную цену и принимает ее как данность).

**Износ основных средств** - то же, что амортизация: снижение стоимости основных средств по установленным нормам в процессе их эксплуатации.

**Изолированная энергосистема** - энергосистема, не имеющая электрических связей для параллельной работы с другими энергосистемами.

**Изъятие мощности с рынка** - снижение уровня производства ниже конкурентного уровня, определяемого при данной цене рынка в результате ценопринимающего поведения поставщика. При этом величина изъятия или

искажения объема поставки, - это разность между объемом производства (поставки) при конкурентном поведении и фактическим объемом

производства. Различают физическое изъятие, при котором генерирующий агрегат не используется для производства электроэнергии, и финансовое

изъятие, при котором агрегат не загружается из-за того, что представленные ценовые заявки предложения выше предельных затрат.

**Именниковое оборудование** - оборудование, выпускаемое по специальному заказу в единственном экземпляре либо в виде уникального изделия, либо на базе типовых изделий, но с конструктивными

особенностями, выполненными изготовителем.

**Имущество** - совокупность вещей, материальных ценностей, ценных бумаг, находящихся в собственности или оперативном управлении

хозяйствующего субъекта. Подразделяется на движимое и недвижимое. Право на имущество удостоверяется актом государственной регистрации и может

быть оспорено только в судебном порядке.

**Инвестиционная программа** - программа развития отрасли, основанная на концепции реформирования этой отрасли и охватывающая большое

количество конкретных инвестиционных проектов. И.п. финансируется за счет собственных и привлеченных средств, эмиссии дополнительных акций,

платы за технические прикрепления, средств от продажи активов и некоторых иных источников. Причем в монопольный сектор должны

преимущественно пойти бюджетные средства, а в конкурентные сектора - преимущественно частные инвестиции.

**Инвестиционная стоимость объекта оценки** - стоимость объекта оценки, определяемая исходя из его доходности для конкретного лица при заданных инвестиционных целях.

**Инвестиционное планирование** - процесс разработки системы планов по отдельным аспектам инвестиционной деятельности, обеспечивающих реализацию инвестиционной стратегии предприятия (компаний) в предстоящем периоде.

**Инвестиционное предложение** - основной документ, представляемый на рассмотрение инвестиционному или тендерному комитету, в котором содержится обоснование предложений по осуществлению инвестиций.

**Инвестиционные ресурсы** - денежные средства, ценные бумаги, иное имущество, в том числе имущественные права, иные права, имеющие денежную оценку, вкладываемые в объекты предпринимательской и (или) иной деятельности в целях получения прибыли и (или) достижения иного полезного эффекта. И. р. предприятия формируются за счет различных источников, которые принято подразделять на собственные и заемные, внутренние и внешние.

**Инвестиционный анализ** - процесс исследования инвестиционной позиции и основных результатов инвестиционной деятельности предприятия (компании) с целью выявления резервов повышения его рыночной стоимости и обеспечения эффективного развития.

**Инвестиционный лимит** - минимально приемлемый доход по инвестициям.

**Инвестиционный менеджмент** - система принципов и методов разработки и реализации управленческих решений, связанных с осуществлением инвестиционной деятельности предприятия.

**Инвестиционный метод оценки** - процедура оценки, при которой в качестве базы для расчета рыночной стоимости рассматриваемого актива принимается ожидаемый будущий доход или полезность. Лежащее в основе допущение состоит в том, что инвестор не будет платить за рассматриваемый актив больше, чем ему пришлось бы заплатить за другой актив с потоком доходов, сопоставимым по сумме, продолжительности и достоверности.

**Инвестиционный проект** - обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления капитальных вложений. Необходимая проектно-сметная документация, разработанная в соответствии с законодательством и утвержденными в установленном порядке стандартами (нормами и правилами), а также описание практических действий по осуществлению инвестиций.

**Инжиниринг** - предоставление инженерных услуг фирмой-консультантом клиенту при строительстве объекта (проектирование, выбор вариантов, надзор).

**Инновации** - 1) Процесс создания и освоения новых технологий и продуктов, приводящий к повышению эффективности производства. 2) Новая техника, технологии, являющиеся результатом научно-технического прогресса.

**Инновационные прибыли** - показатель, показывающий процент общих прибылей, получаемый от недавно появившихся продуктов и услуг. Является эффективным показателем инновационных возможностей фирмы и ее способности быстро выносить свою продукцию на рынок.

**Инновация** - результат вложения средств в разработку новой техники и технологии, во внедрение новых форм бизнеса, современных методов работы на рынке, новых товаров и услуг, финансовых инструментов.

**Интеллектуальная собственность** - совокупность исключительных прав на результаты интеллектуальной деятельности, а также на приравненные к

ним средства индивидуализации. И.с. - это собирательное понятие, охватывающее права на: результаты интеллектуальной (творческой) деятельности в области литературы, искусства, науки и техники, а также в других областях творчества; средства индивидуализации участников гражданского оборота товаров или услуг; защиту от недобросовестной конкуренции. Использование результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации, которые являются объектом исключительных прав (интеллектуальной собственности) гражданина или юридического лица, осуществляется только с согласия правообладателя на основе лицензионных и авторских договоров. В соответствии с международными нормами ИС означает права, относящиеся к интеллектуальной деятельности в производственной, научной, литературной и художественной областях. ИС представляет собой исключительные права физического или юридического лица на результаты интеллектуальной деятельности и приравненные к ним средства индивидуализации (товарные знаки, фирменные наименования и др.).

**Интенсивность НИОКР** - отношение расходов на НИОКР к объему продаж.

**Информационная система** - система сбора, хранения, обработки, преобразования, передачи и обновления информации с использованием компьютерной и другой техники.

**Информационная система общего пользования** - информационная система, которая открыта для использования всеми физическими и юридическими лицами и в услугах которой этим лицам не может быть отказано.

**Информационно-телекоммуникационная сеть** - технологическая система, предназначенная для передачи по линиям связи информации, доступ к которой осуществляется с использованием средств вычислительной техники.

**Информационные технологии** - технологии поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методов.

**Информационные услуги** - действия собственников и владельцев информационных систем по обеспечению пользователей информационными продуктами.

**Информация** - сведения, носящие определенную смысловую нагрузку и отраженные в определенной символично-знаковой форме, независимо от типа носителя или способа предоставления.

**Информация, составляющая коммерческую тайну** - научно-техническая, технологическая, производственная, финансово-экономическая или иная информация (в том числе составляющая секреты производства (ноу-хау)), которая имеет действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности ее третьим лицам, к которой нет свободного

доступа на законном основании и в отношении которой обладателем такой информации введен режим коммерческой тайны.

**Инфраструктура** - обслуживающая часть производственной и любой другой функциональной структуры; совокупность вспомогательных отраслей.

**Инфраструктура рынка электроэнергии** - совокупность организаций, обеспечивающих функционирование рынка, а именно: системный оператор, администратор торговой системы, федеральная сетевая компания, межрегиональные и региональные сетевые компании.

**Интернализация** (англ. *internalization*) - экономическая стратегия, направленная на сокращение или устранение отрицательных внешних эффектов путём превращения их во внутренние. Внешние эффекты — это издержки или выгоды от рыночных сделок, не отраженные в ценах. Эти эффекты проявляются в результате производства или потребления благ. Различают частные, внешние и общественные издержки и выгоды. Внешние эффекты могут быть благоприятными — положительными внешними эффектами, или внешними выгодами, и неблагоприятными — отрицательными внешними эффектами, или внешними затратами.

**Интернет вещей (internet of things, IoT)** — концепция вычислительной сети физических предметов («вещей»), оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой, рассматривающая организацию таких сетей как явление, способное перестроить экономические и общественные процессы, исключаящее из части действий и операций необходимость участия человека. Интернет вещей используется при создании цифровых подстанций и гибких энергосистем, а также для управления энергопотреблением по пользовательским сценариям.

**Интернет энергии (Internet of Energy)** — экосистема производителей и потребителей энергии, беспрепятственно интегрирующихся в общую инфраструктуру и обменивающихся энергией.

**Интернет энергии (Internet of Distributed Energy Architecture, IDEA)**- тип децентрализованной электроэнергетической системы, в которой реализовано интеллектуальное распределенное управление, осуществляемое за счет энергетических транзакций между ее пользователями.

**Ископаемое топливо** - твердые, жидкие и газообразные топливные материалы, сформировавшиеся в земной коре под влиянием геологических процессов.

**Исключительное положение поставщика** - положение поставщика или нескольких поставщиков электрической энергии на оптовом или розничном рынке, дающее ему (им) возможность осуществлять манипулирование ценами на таких рынках, результатом которого является установление завышенной (заниженной) цены на электрическую энергию (мощность) на оптовом или розничном рынке по сравнению с ее конкурентным уровнем, независимо от обладания доминирующим положением на таких рынках.

**Исключительный объем поставки** - минимальный объем производства электрической энергии (мощности) поставщиком, непоставка которого приводит к совокупному дефициту в зоне свободного перетока или к нарушению установленных технологических параметров функционирования электрической системы в заданное время.

**Исполнитель** - организация независимо от ее организационно-правовой формы, а также индивидуальный предприниматель, выполняющие работы или оказывающие услуги потребителям по возмездному договору.

**Использование мощностей** - коэффициент загрузки мощностей, определяемый как отношение фактически использованной и имеющейся (располагаемой) производственной мощности.

**Испытание** - экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействия на него при его функционировании, при моделировании объекта и (или) воздействий.

**Календарный план реализации проекта** - система оперативных плановых заданий по обеспечению выполнения отдельных работ, связанных с реализацией реального инвестиционного проекта, дифференцированных по видам работ, периоду их исполнения и исполнителям.

**Калькуляция** - эффективный метод бухгалтерского учета, определенный порядок расчета себестоимости единицы продукции, работ, услуг по установленным статьям расходов в денежном выражении. В зависимости от времени составления и назначения различают плановую, сметную, нормативную и отчетную (т.е. фактическую) К.

**Каменный уголь** - горючее ископаемое топливо, продукт преобразования высших и низших растений, содержащий до 50% примесей и влагу и залегающий в виде пластов среди осадочных пород.

**Капитализация** - 1) Признание затрат в качестве части стоимости капитала. 2) Использование прибыли компании для увеличения собственного капитала. 3) Оценка стоимости капитала акционерного общества через курсовую цену его акций, обращающихся на вторичном рынке (рыночная капитализация).

**Капиталовложения** - средства, предназначенные и израсходованные для простого и расширенного воспроизводства основных фондов в производственной и непроизводственной сферах. Законодательно определенное толкование термина: инвестиции в новое строительство, (основные средства), в том числе затраты на перевооружение действующих предприятий, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, приобретение машин, оборудования, инструмента, инвентаря, проектно-изыскательские работы и другие затраты.

**Капитальный ремонт** - ремонт, выполняемый для восстановления исправности и полного или близкого к полному восстановления ресурса изделия с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые.

**Капитальный ремонт тепловых сетей** - ремонт, выполняемый для восстановления исправности тепловой сети и доведения технико-экономических характеристик до значений близких к проектным с заменой и восстановлением ее элементов.

**Капитальный ремонт установки** - ремонт установки, выполняемый для восстановления ее технико-экономических характеристик до значений, близких проектным с заменой и (или) восстановлением любых составных частей.

**Капитальный ремонт электрических сетей** - ремонт, выполняемый для восстановления первоначальных или близких к первоначальным характеристикам воздушных ЛЭП 0,38-500 кВ, трансформаторных подстанций, распределительных пунктов распределительных сетей 0,38-20 кВ или их составных частей.

**Карта испытаний** - вид испытаний, характеризуемый организационным признаком их проведения и принятием решений по результатам оценки объекта в целом.

**Каталитический крекинг** - крекинг, осуществляемый при одновременном воздействии высокой температуры, давления и катализатора.

**Качество** - степень соответствия присущих характеристик требованиям.

**Качество продукции** - совокупность свойств продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с ее назначением.

**Качество электрической энергии** - степень соответствия параметров электрической энергии их установленным значениям.

**Квалификационные характеристики** - характеристики, используемые при обосновании рационального разделения и организации труда, правильного подбора, расстановки и использования кадров, обеспечения единства при определении должностных обязанностей работников и принимаемых решений о соответствии занимаемым должностям при проведении аттестации (оценки) руководителей и специалистов.

**Керосин** - один из видов дистиллята, полученный путем перегонки нефти при атмосферном давлении, с летучестью между бензином и газойлем и с температурными пределами отбора фракций от 150 до 300 градусов Цельсия.

**Кислотный дождь** - атмосферные осадки, подкисленные из-за повышенного содержания в воздухе промышленных выбросов, главным образом окислов серы, азота и других углеводородов ( $SO_2$ ,  $NO_2$ ,  $HCl$ ).

**Кипящий слой** - горение твердого топлива во взвешенном состоянии, обеспечиваемым скоростным напором воздуха, подаваемым снизу в зону горения.

**Ключевой показатель эффективности** - важнейший интегрированный показатель деятельности организации, структурного подразделения, конкретного должностного лица, значение которого отражает степень

выполнения поставленных (организации, структурному подразделению, конкретному должностному лицу) целей на данный период времени.

**Кокс** - твердый остаток, получаемый при коксовании природных топлив (главным образом, каменного угля), а также некоторых нефтепродуктов, например, гудрона.

**Коксование** - нагревание природного угля без доступа воздуха до 900 - 1100 градусов Цельсия для получения кокса.

**Коксующийся уголь (спекающийся уголь)** - каменный уголь, из которого специальной обработкой можно получить кокс.

**Комбинированная выработка электрической и тепловой энергии** - режим работы теплоэлектростанций, при котором производство электрической энергии технологически связано с одновременным производством тепловой энергии.

**Коммерческая организация** - организация, основной целью деятельности которой является получение прибыли.

**Коммерческий учет электроэнергии и мощности** - процесс измерения объемов электрической энергии и значений электрической мощности, сбора и обработки результатов измерений, формирования расчетным путем на основании результатов измерений данных о количестве произведенной и потребленной электрической энергии (мощности) в соответствующих

группах точек поставки, а также хранения и передачи указанных данных.

**Компания** - объединение предпринимательных обществ открытого и закрытого типа (в первом случае их акции свободно продаются на рынке, во втором - нет). Участники К. не отвечают по обязательствам общества и несут риск убытков, связанных с его деятельностью, только в пределах стоимости принадлежащих им акций.

**Комплексное обследование** - выполнение работ по сбору, обработке и анализу информации при подготовке и осуществлении компаниями крупных транзакций (напр., сделки по поглощению, первоначальный выпуск акций на открытый рынок).

**Комплект** - два и более изделия, не соединенных на предприятии-изготовителе сборочными операциями и представляющих набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера, например: комплект запасных частей, комплект инструмента и аппаратуры и т.п. К комплектующим относятся сборочная единица или деталь, поставляемую вместе с принадлежностями, комплект измерительной аппаратуры и т.п. К комплектующим также относят сборочную единицу и (или) деталей, предназначенных для выполнения вспомогательных функций при эксплуатации этой сборочной единицы или детали, например: осциллограф в комплекте с запасными частями, монтажным инструментом, сменными частями.

**Комплектуемое изделие** - изделие предприятия поставщика, применяемое как составная часть изделия, выпускаемого предприятием-изготовителем.

**Конкуренция** - соперничество между товаропроизводителями за лучшие, экономически более выгодные условия производства и реализации продукции, а между покупателями - за более выгодные условия покупки. В результате К. продавцов уровень цен на рынке снижается, в результате К. покупателей - получает тенденцию к повышению.

**Конкурс** - конкурентный способ закупки, предполагающий получение заявок не менее двух участников с обязательным заключением договора с победителем (если таковой объявляется) и возможным возмещением ущерба участникам, если организатор конкурса отказывается от его проведения с нарушением сроков, установленных законом или извещением о проведении конкурса. Цель конкурса — определение квалифицированного участника, предложившего наилучшие условия сделки.

**Консалтинг** - консультирование предприятий и организаций специальными фирмами.

**Консорциум** - временное договорное объединение фирм для осуществления конкретных экономических проектов; соглашение между банками и (или) промышленными фирмами для совместного проведения финансовых операций.

**Контрагент** - 1) Лицо или учреждение, принявшее на себя те или иные обязательства по договору. 2) Каждая из сторон договора по отношению друг к другу.

**Контракт** - договор, соглашение, определяющие взаимные права и обязанности договаривающихся сторон.

**Контроль технического состояния** - проверка соответствия значений параметров объекта требованиям технической документации и определение на этой основе одного из заданных видов технического состояния в данный момент времени.

**Контрольные испытания** - испытания, проводимые для контроля качества объекта.

**Контрольные точки реализации проекта** - даты проведения основных мероприятий, связанных с реализацией проекта.

**Конфиденциальная информация** - обязательное для выполнения лицом, получившим доступ к определенной информации, требование не передавать такую информацию третьим лицам без согласия ее обладателя.

**Концерн** - организационная форма объединения предприятий, остающихся юридически самостоятельными, но передающих часть своей хозяйственной самостоятельности под общее руководство объединения. Существуют различные классификации К.. В частности, различают фактические К., когда входящие в их состав юридически самостоятельные предприятия практически полностью теряют свою хозяйственную самостоятельность; договорные концерны, основанные на договорах между предприятиями; К. холдингового типа и концерны на базе головного (материнского) предприятия.

**Конъюнктура рынка** - экономическая ситуация на рынке в определенный момент времени. Изучается с помощью данных о динамике спроса, производства товаров, существующего уровня загрузки производственных мощностей и др. показателей, а также сведений о динамике цен, курсов акций, облигаций, учетного процента.

**Котел с топкой кипящего слоя** - паровой котел, в топке которого во время сжигания измельченные частицы угля поддерживаются во взвешенном состоянии восходящим потоком воздуха образуя кипящий слой.

**Корпоративная информационная система** - информационная система, участниками которой могут быть ограниченный круг лиц, определенный ее владельцем или соглашением участников этой информационной системы.

**Корпоративная культура** - исторически обусловленные, сохраняемые и частично формализованные: образ мышления, методы принятия решений и традиции поведения сотрудников предприятия (компании).

**Коэффициент мощности ветротурбины** - это средняя генерируемая мощность, деленная на номинальную пиковую мощность. Возьмем ветряк мощностью пять мегаватт. Если он вырабатывает мощность в среднем в два мегаватта, то его коэффициент мощности составляет 40% ( $2 \div 5 = 0,40$ , т.е. 40%).

**Каршеринг (car - «автомобиль» и share - «делиться»)** — услуга краткосрочной аренды автомобиля, которая осуществляется через мобильное приложение (как правило, с поминутной оплатой и возможностью вернуть автомобиль, оставив его в любой точке внутри определенной зоны). Основные отличия каршеринга от классического проката автомобилей — возможность коротких поездок по городу, автоматизация процесса бронирования-аренды, большое количество пунктов проката. Кроме того, в отличие от традиционного проката, затраты на бензин и страховку включены в стоимость услуги.

**Киберфизические системы.** Экономика все больше приобретает киберфизический характер — умные машины начинают формировать и использовать цифровые модели физического мира; киберфизические системы, самостоятельно начинают принимать оперативные решения без непосредственного участия человека, это обеспечивает «самостоятельность» принятия машинами решений в режиме, близком к реальному времени (при этом машины руководствуются не только стандартами и жесткими алгоритмами, но и целями, заранее заданными людьми, а также цифровыми моделями фрагментов реальных технических, технологических, рыночных и др. систем).

**Концепция Индустрии 4.0 и интернета вещей** предполагает использование технологий и устройств, автономно взаимодействующих между собой на основе виртуальных компьютерных моделей. Практика показывает, что внедрение таких технологий ведет к резкому скачку эффективности на производстве.

**Коэффициент заполнения графика нагрузки энергоустановки потребителя** - отношение среднеарифметического значения нагрузки энергоустановки потребителя к максимальному за установленный интервал времени.

**Коэффициент использования установленной мощности энергоустановки** - отношение среднеарифметической мощности к установленной мощности электроустановки за установленный интервал времени.

**Коэффициент капитализации** - любой множитель или делитель, используемый для конвертации дохода в оценочную стоимость (т.е. для капитализации).

**Коэффициент нефтеотдачи** - отношение количества извлеченной нефти к первоначально содержащемуся в пласте, выраженное в долях единицы или процентах.

**Коэффициент неравномерности графика нагрузки энергоустановки потребителя** - отношение минимального значения ординаты графика нагрузки потребителя к максимальному за установленный интервал времени.

**Коэффициент одновременности** - отношение совмещенного максимума нагрузки энергоустановок потребителей к сумме максимумов нагрузки этих же установок за тот же интервал времени.

**Коэффициент сменности по электропотреблению** - отношение годового количества электроэнергии, потребляемой предприятием, к условному годовому потреблению. Примечание: под условным годовым потреблением понимают потребление при работе всех смен в режиме наиболее загруженной смены.

**Коэффициент спроса** - отношение совмещенного максимума нагрузки приемников энергии к их суммарной установленной мощности.

**Коэффициент технического использования** - отношение математического ожидания суммарного времени пребывания объекта в работоспособном состоянии за некоторый период эксплуатации к математическому ожиданию суммарного времени пребывания объекта в работоспособном состоянии и простоев, обусловленных техническим обслуживанием и ремонтом за тот же период.

**Крекинг** - переработка нефти, заключающаяся в повышении относительного содержания более легких и летучих компонентов нефти, путем расщепления крупных молекул углеводорода на более мелкие.

**Критерий** - признак, на основании которого производится оценка качества (например, системы, ее функционирования), сравнение альтернатив (т.е. эффективности различных решений, например, инвестиционных проектов), классификация объектов и явлений. В инвестиционном менеджменте различные критерии могут быть использованы при формировании портфеля финансовых инвестиций или программы реальных инвестиций, структуры инвестиционных ресурсов.

**Либерализация** - отмена или ослабление государственного контроля над разными видами экономической деятельности и экономическими параметрами (ценой, зарплатой, ставкой процента, обменным курсом).

**Либерализация электроэнергетики** - обычно понимают дерегулирование и демонополизацию отрасли. Наиболее либеральной является конкурентная модель энергетика.

**Линия электропередачи** - электрическая линия, выходящая за пределы электростанции или подстанции и предназначенная для передачи электрической энергии на расстояние.

**Лицензионные платежи** - плата получателя лицензии (лицензиата) продавцу (лицензиару) за право заниматься определенным видом деятельности (напр., в торговле, в оценке бизнеса и аудите), а также использовать патенты и некоторые другие результаты интеллектуальной деятельности.

**Лицензирование интеллектуальной собственности** - выдача, часто - продажа лицензий на право использования изобретений, патентов, ноу-хау и других объектов интеллектуальной собственности. Лицензирование может быть добровольным и принудительным (по решению суда).

**Лицензия** - 1) Специальное разрешение на осуществление конкретного вида деятельности при обязательном соблюдении лицензионных требований и условий, выданное лицензирующим органом юридическому лицу или индивидуальному предпринимателю. 2) Договор на передачу одним лицом (лицензиаром) другому лицу (лицензиату) права использовать имя, продукцию, технологию или услуги лицензиара в границах определенного рынка. Этот вид Л. часто применяется в отношении использования патентов, транспортированием, управлением транспортными средствами, управлением операциями, контролем и управлением складированием и другими материальными и нематериальными операциями, совершаемыми в процессе доведения сырья, материалов и полуфабрикатов до производства, в процессе самого производства и в процессе доведения готовой продукции до потребителя, а также соответствующими информационными потоками.

**Логистика** - планирование, контроль и управление транспортными средствами, складированием и другими материальными и нематериальными операциями, совершаемыми в процессе доведения сырья, материалов и полуфабрикатов до производства, в процессе самого производства и в процессе доведения готовой продукции до потребителя, а также соответствующими информационными потоками.

**Локдаун («Lock», «down»)** - это массовое принудительное закрытие образовательных, государственных и торгово-развлекательных учреждений из-за эпидемии или иного стихийного бедствия. Lockdown это снижение темпа социальной жизни путём закрытия всего и вся. Во время локдауна людям настоятельно рекомендуется не выходить из дома без необходимости, а при выходе - носить маски и соблюдать дистанцию. Синонимом локдауна можно считать «карантин» или пресловутый «режим самоизоляции».

**Магистральные сетевые компании** - открытые акционерные общества, создаваемые в результате реформирования АО-энерго, с передачей им имущества объектов электросетевого хозяйства, относящегося к единой национальной электрической сети.

**Мажоритарный акционер** - обобщающее название контролирующего и блокирующего акционеров. В случае Узбекистана таким акционером является государство.

**Макет** - программное обеспечение либо электронная форма, предназначенные для заполнения респондентами соответствующих показателей и наченные для заполнения

адаптированные к загрузке в промежуточную базу данных или публикации, Корпоративное хранилище. М. может включать макросы (или настройки), реализованные с помощью программных средств для упрощения процедуры заполнения М. и проверки контрольных соотношений, а также средства для загрузки метаданных и внешнего вида форм из Корпоративного хранилища.

**Максимум нагрузки электроустановки (группы электроустановок)** - наибольшее значение нагрузки энергоустановки потребителя (группы энергоустановок) за установленный интервал времени. Примечание: за установленный интервал времени принимают сутки, неделю, месяц, год.

**Максимум нагрузки энергосистемы** - наибольшее значение активной нагрузки энергосистемы за определенный период времени.

**Маневренный режим электростанции** - режим работы электростанции с переменной мощностью в течение установленного интервала времени.

**Маркетинг** - система управления деятельностью фирмы по разработке, производству и сбыту товаров и предоставлению услуг на основе изучения рынка и реальных запросов и потребностей покупателей (а в некоторых случаях и по формированию этих потребностей).

**Межсистемная связь** - линия или участок линии электропередачи, непосредственно соединяющие электростанции или подстанции разных энергосистем.

**Межсистемный переток** - мощность/электроэнергия, передаваемая по межсистемной связи.

**Менеджмент качества** - скоординированная деятельность по руководству и управлению организацией применительно к качеству.

**Мазут** — высококалорийное вязкое жидкое топливо для энергетических котлов, смесь тяжелых углеводородов, остаточный продукт перегонки нефти после отделения бензина, керосина и других более легких фракций. В теплоэнергетике в основном используются сернистые мазуты, требующие системы сероочистки или использования специальных технологий сжигания.

**Метан** - главный компонент природного газа, простейший углеводород, образующийся в результате естественного или искусственного анаэробного разложения органической материи.

**Метанол** - метиловый спирт.

**Методика** - документ, рекомендуемый к применению определенные способы действия и имеющий рекомендательный характер.

**Методика испытаний** - организационно-методический документ, обязательный для выполнения, включающий метод испытаний, средства и условия испытаний, отбор проб, алгоритмы выполнения операций по определению одной или нескольких взаимосвязанных характеристик свойств объекта, формы представления данных и оценивания точности, достоверности результатов, требования техники безопасности и охраны окружающей среды.

**Методы начисления амортизации** - система способов списания первоначальной стоимости внеоборотных активов в связи с их физическим и

функциональным (моральным) износом. Включает, напр., пропорциональный, ускоренный и др. методы.

**Минимум нагрузки энергосистемы** - наименьшее значение активной нагрузки энергосистемы за определенный период времени.

**Миноритарный акционер** - акционер, не являющийся мажоритарным акционером.

**Мобильная (транспортная) энергетика.** Массовое применение электромобилей, легкого индивидуального и промышленного электротранспорта, промышленных и бытовых автономных роботов позволяет говорить о формировании «мобильной» (транспортной) энергетики. Ее технологическую базу составят электрохимические аккумуляторы, низкотемпературные топливные элементы и суперконденсаторы, а энергетическую — электроэнергия (в «чистых» электромобилях) и водород (в гибридах).

Требуемая мощность электрогенерирующих установок мобильной энергетики находится в диапазоне от сотен ватт (индивидуальные электротранспортные средства, «легкие» роботы и т. д.) до сотен киловатт (электромобили, промышленный электротранспорт, «тяжелые» роботы).

Электромобили могут эффективно совмещать функции потребителей регуляторов и пиковых генераторов, заняв уникальную нишу в энергетической системе. Сглаживание с их помощью кривой электрических нагрузок благоприятно скажется на работе тепловых и атомных станций.

Подключение к электроэнергетической системе большого парка электромобилей может потребовать кардинального изменения структуры электрогенерации и конфигурации сети, причем не только в технологическом, но и в пространственном отношении.

**Мотивация активного поведения конечного потребителя:** обеспечение возможности самостоятельного изменения потребителями объема и потребительских характеристик (уровня надежности, качества и т.п.) получаемой энергии на основании баланса своих потребностей и возможностей энергосистемы с использованием информации о характеристиках цен, объемов, надежности, качестве и др.

**Микросети (microgrids)** являются составными частями минисетей и представляют собой минимальные единицы автономной энергетической сети. С помощью микросетей реализуется концепция распределенной генерации, включающей в себя такие элементы, как собственная генерация и накопление энергии. Кроме того, микросети обладают функционалом автоматического управления.

**МОХ-топливо (Mixed-Oxide fuel)** — ядерное топливо, содержащее несколько видов оксидов делящихся материалов. В основном термин применяется для смеси оксидов плутония и природного урана, обогащенного урана или обедненного урана, которая ведёт себя в смысле течения цепной реакции сходно (хотя и не идентично) с оксидом низкообогащенного

урана. МОХ может применяться как дополнительное топливо для наиболее распространённого типа ядерных реакторов: легководных на тепловых нейтронах. Однако более эффективное использование МОХ-топлива — сжигание в реакторах на быстрых нейтронах. Приоритет в разработке таких реакторов принадлежит России. Применение переработки ОЯТ и использование выделенного плутония в виде МОХ-топлива в тепловых реакторах позволяет снизить необходимость в уране на величину до 30 %. Содержание оксида плутония в МОХ составляет от 1,5 до 25-30 весовых %.

**Мощность электроустановки** - суммарная активная мощность, отдаваемая в данный момент времени генерирующей электроустановкой (группой электроустановок) приемникам электрической энергии, включая потери в электрических сетях.

**Моторное масло** - смазочное вещество, используемое в двигателях внутреннего сгорания всех типов для уменьшения износа, снижения трения скольжения, отвода тепла от трущихся деталей и др.

**Моторное топливо (автомобильное топливо)** - химический продукт, сжигаемый в воздушной среде в двигателях внутреннего сгорания для выработки механической энергии.

**Нагрузка энергоустановки потребителя** - значение мощности или количества тепла, потребляемых энергоустановкой в установленный момент времени.

**Невозобновляемые энергетические ресурсы** - природные ресурсы, запасы которых могут быть полностью израсходованы в процессе получения энергии.

**Недискриминационный доступ** - к инфраструктуре означает обеспечение равного доступа участников рынка к услугам по передаче электрической энергии, оперативно-диспетчерскому управлению и услугам администратора торговой системы оптового рынка. В мировой практике принято два основных принципа обеспечения равного доступа:

- **регулируемый**, который предусматривает установление государством стандартных правил доступа и регулируемых тарифов;

- **переговорный (доступ на основе переговоров)**, при котором каждый поставщик энергии заключает индивидуальное соглашение с оператором или собственником сети. Равный доступ также возможен при моделях электроэнергетики с ограниченной конкуренцией, прежде всего при сочетании **единого закупщика и независимых производителей**. Однако в этом случае речь идет о равном доступе для независимых производителей, тогда как единый закупщик фактически пользуется приоритетом.

В большинстве стран принят регулируемый доступ, хотя некоторые государства установили доступ на основе переговоров или сочетание единого покупателя и равного доступа.

- **регулируемый доступ**: США, Канада, Австрия, Бельгия, Великобритания, Венгрия, Греция, Испания, Ирландия, Люксембург,

Нидерланды, Дания, Норвегия, Швеция, Финляндия, Франция, Швейцария, Турция, Австралия, Южная Корея.

- **модель единого закупщика+регулируемый доступ**: Италия, Португалия.

- **доступ на основе переговоров**: Япония, Германия, Новая Зеландия.

Принципы доступа к сетям и услугам по транспортировке электроэнергии определяются соответствующим законом.

**Необогащенный уголь (сырой уголь)** - уголь не прошедший сортировку.

**Непроизводительный расход энергетических ресурсов** - расход энергетических ресурсов, обусловленный нарушением требований, установленных государственными стандартами, а также иными нормативными актами, технологическими регламентами и паспортными данными для действующего оборудования.

**Непроизводственное потребление электроэнергии** - потребление электроэнергии жилищно-коммунальным сектором, военными частями и объектами, государственными учреждениями, объектами культуры и туризма и т.п.

**Нетто** - термин, означающий чистую величину некоторого объекта, без дополнений типа упаковки, посторонних примесей и т.п. Например: масса товара без упаковки, чистая цена товара за вычетом налогов.

**Низкосортный уголь** - горючий уголь, имеющий ограниченное вычетом всех расходов, чистая прибыль за вычетом налогов, например высокой зольности.

**Номинальное значение параметра** - значение параметра, определяемое его функциональным назначением и служащее началом отсчета отклонений.

**Номинальное значение показателя качества продукции** - регламентированное значение показателя качества продукции, от которого отсчитывается допустимое отклонение.

**Номинальное значение технико-экономических показателей** - значение технико-экономических показателей, определенное путем введения к их исходно-номинальному значению поправок на отклонение фактических значений внешних факторов от фиксированных.

**Нормированная стоимость электроэнергии (Levelised Cost of Energy - LCOE)** - средняя расчётная себестоимость производства электроэнергии на протяжении всего жизненного цикла электростанции (включая все возможные инвестиции, затраты и доходы).

**Норма амортизации** - выражено в процентах отношение годовой суммы износа внеоборотных активов к их первоначальной стоимости. Сроки полезного использования для расчета А.н. рассчитываются по конкретным видам активов, чаще - по их группам. В отдельных случаях налогоплательщик самостоятельно устанавливает срок использования (а, следовательно, и А.н.) исходя из технических условий и указаний изготовителя.



**Нормальная цена товара** - цена, приблизительно равная ценам аналогичных товаров на рынке при обычном ходе торговли.

**Нормальная эксплуатация** - эксплуатация изделий в соответствии с действующей эксплуатационной документацией.

**Нормальный режим работы энергосистемы** - режим энергосистемы, при котором все потребители снабжаются электрической энергией в соответствии с договорами и диспетчерскими графиками, а значения технических параметров режима энергосистемы и оборудования находятся в пределах длительно допустимых значений, имеются нормативные оперативные резервы мощности и топлива на электростанциях.

**Норматив технологических потерь электроэнергии** - технологические потери электроэнергии (в абсолютных единицах или в процентах установленного показателя), рассчитанные в соответствии с принятой методикой при режимах работы, технических параметрах линий, оборудования сетей и системы учета электроэнергии в рассматриваемом периоде.

**Нормативная документация** - документация, содержащая правила, общие принципы, характеристики, касающиеся определенных видов деятельности или их результатов.

**Нормативная калькуляция** - калькуляция, составленная на основе действующих на начало периода норм производственных расходов, с учетом их изменения в течение каждого месяца. Предназначена для обеспечения повседневного контроля за отклонениями фактических расходов от установленных норм.

**Нормативная характеристика технологических потерь электроэнергии** - зависимость норматива технологических потерь электроэнергии от структурных составляющих поступления и отпуска электроэнергии.

**Нормативные документы внешнего происхождения** - ГОСТ, ОСТ, ТУ и прочие документы, разработанные другими предприятиями или организациями.

**Нормативные документы внутреннего происхождения** - организационно-распорядительные документы (приказы, распоряжения и т.д.) или инструкции, устанавливающие порядок и объем действий при выполнении какого-либо процесса, разработанные и действующие внутри Общества.

**Нормативный документ** - документ, устанавливающий правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов.

**Нормативный метод расчета нагрузочных потерь электроэнергии** - метод с наименьшей точностью расчета, применение которого допустимо для сетей и оборудования данного напряжения.

**Ноу-Хау** - (секрет производства) сведения любого характера (производственные, технические, экономические, организационные и другие), в том числе о результатах интеллектуальной деятельности в научно-технической сфере, а также сведения о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или

потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, к которым у третьих лиц нет свободного доступа на законном основании, и в отношении которых обладателем таких сведений введен режим коммерческой тайны.

**Низкосортный уголь** - горючий уголь, имеющий ограниченное применения из-за наличия нежелательных свойств, например высокой зольности.

**Обогащенный уголь (промытый уголь, угольный концентрат)** - конечный продукт механической, влажной или сухой очистки, сортировки, обладающий высоким содержанием сухого беззольного угля.

**Обогащенный уран** - природный уран, обогащенный ураном-235, ураном-233 или плутонием.

**Обеспечение надежности и качества электроэнергии** путем перехода от системно-ориентированного подхода (System-based approach) к обеспечению этих свойств к клиентоориентированному (Customer-based), и поддержанию различных уровней надежности и качества энергии в различных ценовых сегментах.

**Ограничение мощности агрегата (электростанции)** - значение вынужденного недоиспользования установленной мощности генерирующего агрегата (электростанции). Примечание: снижение мощности из-за ремонтных работ в ограничение мощности не включают.

**Октановое число** - условная количественная характеристика стойкости к детонации моторных топлив, применяемых в карбюраторных двигателях внутреннего сгорания.

**Оптимизация управления активами:** переход к удаленному мониторингу производственных активов в режиме реального времени, интегрированному в корпоративные системы управления, для повышения эффективности оптимизации режимов работы и совершенствования процессов эксплуатации, ремонтов и замены оборудования по его состоянию, и, как следствие, обеспечение снижения общесистемных затрат.

**Панель солнечного коллектора** - элемент солнечного коллектора, поглощающий солнечную радиацию, превращает ее в тепло и передает на теплоноситель.

**Парниковый эффект** - нагрев нижних слоев атмосферы вследствие того, что солнечная радиация видимого диапазона со сравнительно короткой длиной волны проникает в атмосферу, заметно не ослабляясь, и поглощается главным образом только на поверхности Земли, нагревая ее.

**Перегонка (дистилляция)** - разделение многокомпонентных углеводородов на отличающиеся по составу фракции путем частичного испарения жидкое и последующей конденсации пара.

**Перекрестное субсидирование** - установление тарифов ниже экономически обоснованного уровня для одной группы потребителей (субсидируемые потребители) за счет повышения тарифов для остальных групп потребителей (субсидирующие потребители). Перекрестное

субсидирование населения обусловлено нежеланием государства резко повышать тарифы на электроэнергию. Кроме того, ликвидация перекрестного субсидирования требует параллельной перестройки системы социальных гарантий, для чего также необходимо время. По этим причинам перекрестное субсидирование населения в странах с переходной экономикой обычно ликвидируется постепенно. Между тем перекрестное субсидирование скорее противоречит реальным интересам населения: переплачивая за электричество, предприятия закладывают эти расходы (в еще большем объеме) в цены своих товаров и услуг; в результате, экономия населения на "квитанциях за электричество" оборачивается еще большими расходами на товары и услуги.

**Переработка нефти (очистка нефти и нефтепродуктов)** - промышленный процесс, заключающийся в превращении сырой нефти в продукты, пригодные для потребления: моторное топливо, топливо коммунально-бытового и промышленного назначения, растворители, смазочные материалы и т.д.

**Переработка угля** - процесс превращения угля в кокс, газ или жидкий продукт путем коксования, газификации или сжижения (гидрирования).

**Пиролиз** - разложение химических соединений при нагревании.

**Платформа ABB Ability** - это интегрированная промышленная интернет-платформа и облачная инфраструктура, основанная на передовом опыте АББ в области технологий, отраслей и цифровой техники, позволяющая предприятиям использовать всю мощь промышленных данных. Платформа позволяет клиентам интегрировать и объединять свои данные, объединять их с более широкими отраслевыми данными, применять большие данные и прогнозную аналитику, а также генерировать идеи, которые могут помочь им повысить производительность и производительность. Используя платформу ABB Ability™, мы повышаем конкурентоспособность энергопотребления, что позволяет повысить энергоэффективность, производительность и надежность практически любой операции.

**Плутоний** - химический элемент III группы периодической системы, атомный номер 94, актиноид почти не встречающийся в природе. Высоко токсичен. Получаемый в ядерных реакторах изотоп плутония-239, наряду с ураном - важнейший вид ядерного топлива.

**Показатель использования установленной мощности электростанции** - отношение произведенной электростанцией электрической энергии за установленный интервал времени к установленной мощности электростанции. Примечание: показатель использования обычно выражают в часах за год.

**Полукокс** - твердый остаток низкотемпературной (примерно 600 градусов Цельсия) сухой перегонки торфа, бурых и некоторых каменных углей.

**Просьюмер (producer and consumer)** - участник рынка электроэнергии, который одновременно потребляет и производит электроэнергию.

Просьюмер по своему усмотрению сможет продавать излишки электроэнергии в сеть, которые гарантирующий поставщик должен выкупить по заранее оговоренной цене, равной средневзвешенной нерегулируемой стоимости электроэнергии на оптовом рынке. Впервые термин *prosumer* появился в книге «Третья волна» американского футуролога Элвина Тоффлера в 1980 году.

**Портативная энергетика.** Наблюдаемый в современном мире бум портативной энергетике стал следствием массового использования различных девайсов, систем мониторинга и безопасности, ИКТ и мобильной связи. Портативные устройства могут быть как стационарными, так и носимыми. Портативная энергетика занимает нижний сегмент в мощностном ряду электрогенерирующих установок, который варьирует от долей до нескольких сотен ватт. Ее технологическую основу составят химические источники тока нового поколения, электрохимические аккумуляторы, суперконденсаторы, низкотемпературные водородные топливные элементы, удерживающие водород в связанном состоянии (в интерметаллах, углеродных наноматериалах и др.) либо под высоким давлением в баллонах.

**Промышленный Интернет вещей (Industrial Internet of Things - IIoT).** Многоуровневая система, включающая датчики и контроллеры, установленные на узлах и агрегатах промышленного объекта, средства передачи собираемых данных и их визуализации, мощные аналитические инструменты интерпретации получаемой информации и многие другие компоненты.

**Предиктивная аналитика** - это программно-алгоритмический комплекс, прогнозирующая отклонения в работе оборудования и предотвращающая аварийные ситуации в элементах и в целом по энергосистеме.

**Парижское соглашение** - соглашение в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата, регулирующее меры по снижению содержания углекислого газа в атмосфере с 2020 года. Соглашение было подготовлено взамен Киотского протокола в ходе Конференции по климату в Париже и принято консенсусом 12 декабря 2015 года, а подписано 22 апреля 2016 года. Целью соглашения (согласно статье 2) является «активизировать осуществление» Рамочной конвенции ООН по изменению климата, в частности, удержать рост глобальной средней температуры «намного ниже» 2°C и «приложить усилия» для ограничения роста температуры величиной 1,5°C.

**Потребитель электрической энергии (тепла)** - предприятие, организация, территориально обособленный цех, строительная площадка, квартира, у которых приемники электрической энергии (тепла) присоединены к электрической (тепловой) сети и используют электрическую энергию (тепло).

**Потребитель-регулятор нагрузки** - потребитель электрической энергии или тепла, режим работы которого предусматривает возможность ограничения электропотребления или теплопотребления в часы максимума

для выравнивания графика нагрузки энергетической системы или электростанции и увеличения нагрузки в часы минимума.

**Право потребителя выбирать поставщика** – является одним из фундаментальных принципов реформируемой электроэнергетики в ее современном понимании. Еще три десятилетия назад, когда электроэнергетика считалась всецело естественной монополией, потребители не имели подобного права ни практически, ни юридически.

При реформировании электроэнергетики в законодательство большинства стран вносятся положения, предоставляющие потребителям подобное право. Право выбора распространяется на различные категории потребителей постепенно.

**Преобразование электрической энергии** – изменение рода тока, напряжения, частоты или числа фаз.

**Предполагаемые запасы** – запасы энергоресурсов, о существовании которых можно сделать предположение на основе предварительной оценки на первом этапе разведывательных работ в регионе на основе первых поступивших данных или первых открытий.

**Приватизация** – (от лат. Privates) разгосударствление, передача государственной собственности на средства производства: предприятий и объектов, имущества, жилья, земли, природных ресурсов в частную собственность. Приватизация производится через продажи государственной собственности – путем проведения конкурсов, аукционов или выкупов в соответствии с действующим законодательством.

**Природный газ** – смесь углеводородов метанового ряда и неуглеводородных компонентов. Встречается в осадочном чехле земной коры в виде свободных скоплений, а также в растворенном (в нефти и пластовых водах), рассеянном (сорбированный породами) и в твердом состоянии (в газогидратных залежах).

**Приемник электрической энергии** – устройство, в котором происходит преобразование электрической энергии в другой вид энергии для ее использования.

**Присоединенная мощность электроустановки** – сумма номинальных мощностей трансформаторов и приемников электрической энергии потребителя, непосредственно подключенных к электрической сети.

**Пропан** – бесцветный горючий газ, алкановой серии, содержащейся в нефти и природном газе.

**Рабочая мощность электростанции** – располагаемая мощность электростанции, за вычетом мощности оборудования, выведенного в ремонт.

**Разделение видов деятельности** в электроэнергетике – одна из ключевых задач, которые решаются при реформировании отрасли в разных странах мира. Она заключается в организационном разделении естественно-монопольных и потенциально конкурентных видов деятельности, с обособлением их в самостоятельные компании.

К естественномонопольным видам деятельности принято относить:

- передачу электроэнергии;
  - распределение электроэнергии;
  - функции системного оператора.
- К потенциально конкурентным видам деятельности относятся:
- производство (генерация) электроэнергии;
  - сбыт электроэнергии;
  - ремонтные и сервисные функции.

Компании, совмещающие конкурентные функции с функциями естественных монополий называют (в контексте электроэнергетики) **вертикально-интегрированными компаниями (ВИК)**. Соответственно, задача реформы состоит в разделении ВИКов.

Разделение видов деятельности предполагает создание ряда самостоятельных компаний, специализированных либо на естественно-монопольных, либо на конкурентных видах деятельности. Однако допускаются исключения: в некоторых случаях конкурентные и естественно-монопольные функции могут осуществляться под контролем одних и тех же компаний:

Выделение естественно-монопольных функций не означает абсолютную государственную монополию в этих сферах. Однако государство оставляет за собой контроль за использованием объектов национального электросетевого хозяйства, ограничивая некоторые права владельцев сетей.

Функцию транспортировки электроэнергии принято разделять на **передачу и распределение**. Передача осуществляется по **магистральным сетям**, распределение – по **распределительным**. Говоря о сетях, обычно имеют в виду не только линии электропередачи, но и другие объекты электросетевого хозяйства: трансформаторные подстанции, контрольное оборудование и т.п.

Магистральные сети являются высоковольтными, распределительные имеют относительно низкий класс напряжения. В каждой стране установлены собственные критерии отнесения сетей к магистральным, либо распределительным. Как правило, к магистральным относятся сети напряжением свыше 110 Кв, либо 220 кВ.

**Располагаемая мощность агрегата (электростанции)** – установленная мощность генерирующего агрегата (электростанции), за вычетом ограничений его мощности.

**Реорганизация регулирующих органов** является обычной составной частью реформирования электроэнергетики. Это связано с тем, что эти органы играют различную роль в монополизированной и конкурентной электроэнергетике. В конкурентной отрасли заботиться об экономической эффективности и инвестиционной привлекательности отрасли. В монополизированной же государством привлекаются политическими соображениями. В большей мере обусловлены политическими соображениями. Например, в "государственной" электроэнергетике нередко одна из функций

регулятора - поддержание заниженных тарифов для населения, т.е. **перекрестного субсидирования**. В конкурентной электроэнергетике регулятор, напротив, обязан бороться с перекрестным субсидированием.

К основным функциям регулирующих органов при конкурентной модели отрасли обычно относятся:

- лицензирование;
- регулирование цен;
- поддержка конкуренции (осуществление антимонопольного регулирования);
- контроль над деятельностью естественных монополий, обеспечение недискриминационного доступа к их инфраструктуре и услугам;
- содействие развитию рынка электроэнергии, общий контроль за его функционированием;
- контроль качества услуг;
- стимулирование инвестиций, развития мощностей.

**Реструктуризация электроэнергетики** — предусматривает **разделение видов деятельности и демополизацию** с возможным изменением структуры собственности (продажей части государственных предприятий). И то, и другое направлено на **формирование конкурентной среды** в электроэнергетике, в частности, на создание независимых субъектов рынка электроэнергии. Реструктурируемые предприятия подвергаются функциональным изменениям: меняется схема управления, техническая и коммерческая инфраструктура и т.п.

Некоторые страны проводят реструктуризацию "эволюционным путем": структура собственности действующих монополий (или одной монополии) не меняется, в то же время создаются стимулы для появления новых игроков в отрасли - генерирующих, сбытовых, распределительных компаний. Этот путь - медленный и оправдан в случае небольших стран, которые готовятся открыть национальный рынок для иностранной конкуренции, но не имеют возможности (в отличие от больших государств) создать несколько крупных компаний, способных конкурировать с сильными зарубежными соперниками. По этой причине ряд небольших государств (Ирландия, Греция, Бельгия, Эстония, Латвия) сохраняют наивысшую степень концентрации и монополизма в электроэнергетике.

**Рынок электроэнергии** может быть **конкурентным (свободным)** и регулируемым. Конкурентным считается рынок, цены которого не устанавливаются государством, а определяются продавцами и покупателями (соотношением спроса и предложения). Во многих странах рынок пока не является в чистом виде регулируемым или свободным. Обычно лишь часть электроэнергии продается по свободным ценам, т.е. рынок условно делится на два сектора: конкурентный и регулируемый. К тому же иногда государство устанавливает верхний предел цен конкурентного рынка, например, в случае временного дефицита электроэнергии.

Рынок электроэнергии состоит, как правило, из двух уровней:

- оптовый (единый для страны или группы стран);
- розничный, который нередко разделяется на более или менее замкнутые региональные и местные рынки.

Потребители электроэнергии могут быть одновременно участниками (субъектами) оптового и розничного рынков. Либерализация рынка в процессе реформ начинается, как правило, с формирования свободного оптового рынка, и лишь затем постепенно охватывает розничную торговлю.

По характеру сделок оптовый рынок условно делится на два сектора:

- **спот-рынок**, под которым понимают сделки, единственная цель которых - физическая (реальная) поставка электроэнергии (иногда называется рынком "наличной" электроэнергии). Срок поставки спот-рынка, как правило, - в пределах суток.

- **рынок срочных сделок**, где происходит торговля обязательствами на поставку электроэнергии по прошествии определенного времени. В отличие от спот-рынка, подобные сделки не обязательно влекут за собой реальную поставку электроэнергии, хотя это не исключается. Поскольку в данном случае объектом купли-продажи выступает не сама энергия, а различные виды срочных обязательств (**форварды, фьючерсы, опционы**), их принято относить к производным инструментам, а торговлю ими называют **рынком производных инструментов**, в противоположность спот-рынку.

Смысл производных инструментов состоит, в частности, в компенсации (**хеджировании**) рисков, связанных с изменениями рыночной конъюнктуры. На развитых рынках объем подобных "виртуальных" продаж может намного превышать объем физических поставок электроэнергии.

Купля-продажа электроэнергии осуществляется в двух основных формах:

- **двусторонние контракты**, заключаемые напрямую потребителем и поставщиком энергии;

- **централизованные торги**, которые, в отличие от двусторонних контрактов, организованы на биржевых принципах: происходит торговля на многосторонней основе, при координирующей роли рыночного оператора.

Особенности торговли также определяются назначением продаваемой электроэнергии. Как правило, в специфический сегмент рынка выделяют электроэнергию, суть которого - покупка энергии для устранения дисбаланса между спросом и предложением. Подобная недостача возникает в силу невозможности абсолютно точно прогнозировать объем потребления энергии в тот или иной период времени (час суток). В отличие от большинства других товаров, электроэнергию невозможно хранить в больших количествах, поэтому в каждый момент времени поставки в точности равны потреблению. Когда возникает разница между спросом и предложением, осуществляется покупка энергии на рынке балансирования.

На совершенном рынке есть возможность балансирования в максимально оперативном режиме, приближенном к режиму реального времени. Так же

на рынках существуют особые услуги по обеспечению надежности энергосистемы.

**Режим работы энергоустановки** – характеристика энергетического процесса, протекающего в энергоустановке и определяемого значениями изменяющихся во времени основных параметров этого процесса.

**Резервная мощность электроустановки** – разность между рабочей мощностью генерирующей электроустановки и мощностью, генерируемой в установленный момент времени.

**Риформинг** – промышленный процесс переработки бензиновых и лигроиновых фракций нефти для получения высокооктановых бензинов, ароматических углеводородов и технического водорода, различают каталитический и термический риформинг.

**Райдшеринг (ride — «поездка» и share — «делиться»)** — это совместные поездки на автомобиле, где все участники делят расходы между собой. В некоторых странах райдшеринг признан на законодательном уровне, например, в странах Западной Европы, США и Канаде. Основным преимуществом райдшеринга является возможность удешевления поездки как для водителя, так и для пассажира.

**Распределенная генерация** предлагает серьезные технологические альтернативы централизованному электроснабжению в крупных городах и мегаполисах, связанные с разработкой и массовым внедрением индивидуальных возобновляемых источников энергии, экологически чистых топливных элементов на природном газе и электрохимических аккумуляторов. Наибольшего эффекта можно достичь с помощью когенерационных установок, интегрированных в интеллектуальные микрогриды. Но прежде предстоит решить сложнейшую научно-технологическую задачу кратного снижения стоимости соответствующего оборудования и повышения его рабочего ресурса. Распределенная генерация – это понятие, включающее локальные источники энергии, предоставляющие мощность на месте, без передачи на значительные расстояния. Сюда, как правило, относят ветряки, фотовольтаические системы, геотермальные источники, а также мини- (и микро-) ГЭС (и ТЭС). Такие станции обычно имеют небольшую мощность.

**Распределенные реестры данных** — распределенная база данных, позволяющая хранить данные и обеспечивать их целостность без центрального администратора или централизованного хранилища.

**P2P-транзакция** – это современные онлайн-переводы, возможность мгновенно отправить финансовые средства. Функциональность P2P переводов (перевод с карты на карту) позволяет физическим лицам переводить денежные средства с одной карты на другую. Технически на стороне платежных систем схема переводов реализована в два этапа. Первый этап — списание денежных средств с карты-источника. Второй этап — пополнение карты-приемника.

**Распределенный реестр (блокчейн)** – это децентрализованное приложение общего пользования, которое позволяет вести учет и обеспечивает высокий уровень безопасности системы.

**Рядовой уголь** – сырой уголь, только что извлеченный из месторождения, включающий другие попутные породы и землю.

**Открытый рынок** – это продажа электроэнергии по свободным ценам тем потребителям, которые имеют возможность выбирать поставщика. Полное открытие рынка требует двух главных условий:

- создания конкурентной модели электроэнергетики;
- развитой инфраструктуры отрасли, позволяющей обеспечить любому мелкому потребителю возможность получать энергию более чем от одного поставщика, а также доступ небольших поставщиков на рынок электроэнергии.

Есть два аспекта проблемы открытия рынка:

- юридический: продавцы и покупатели должны получить право выбирать поставщика;

- «технический»: необходимо создать реальную возможность поставки энергии от любого потребителя к любому поставщику, что требует развития инфраструктуры отрасли и определенного уровня развития самого рынка.

Обеспечить технический доступ бывает сложнее, чем изменить законодательство. Поэтому в некоторых странах в процессе реформ в электроэнергетике многие потребители получают юридическое право выбора поставщика, которым не могут реально воспользоваться.

Поскольку далеко не во всех странах электроэнергетика удовлетворяет этим условиям, рынок принято открывать постепенно: вначале к свободной торговле допускают крупнейших потребителей, затем все более мелких, вплоть до домашних хозяйств. Также постепенно снимаются ценовые и иные ограничения. Категорию потребителей, которым предоставлено право выбирать поставщика, принято называть **квалифицированными**. Критерий определения квалифицированного потребителя-установленного государственными регулирующими органами минимальный уровень потребления электроэнергии (мощности).

Для некоторых категорий поставщиков энергии делается исключение: они допускаются на оптовый рынок вне зависимости от их "масштаба". Например, в торговле на оптовом рынке могут участвовать гарантирующие поставщики, независимо от суммарного объема приобретаемой ими энергии.

Подобный же порог допуска действует, как правило, и для других участников рынка: ими могут стать лишь более или менее крупные электростанции и сбытовые компании. Таким образом, другой аспект открытия рынка – обеспечение доступа на рынок все более мелким поставщикам электроэнергии. Порог допуска определяет долю потребителей, вовлеченных в свободную торговлю электроэнергией. Прежде всего этой долей характеризуется **степень открытости рынка**. Рынок полностью открыт, если к свободной торговле допущены 100% потребителей

(порог допуска отменен). Первым в мире был полностью открыт рынок Норвегии. До сих пор полное открытие рынка характерно для немногих стран, как правило, высокоразвитых: Австрия, Германия, Великобритания, Дания, Финляндия, Швеция, Норвегия, Испания и некоторые другие.

Большинство стран, реформирующих электроэнергетику, намечают определенные сроки открытия национального рынка. Рынок может быть открыт в пределах энергосистемы одной страны (национальный рынок), либо группы стран (международный). На сегодняшний день существуют открытые международные рынки электроэнергии, среди которых выделяется скандинавский Nord Pool, открытый на 100%: тут отсутствуют какие-либо национальные барьеры для торговли. В обозримой перспективе крупнейшим полностью открытым международным рынком электроэнергии должен стать рынок Евросоюза.

**Самодостаточность** — это отношение уровней годового внутреннего производства энергии к потребляемой страной или регионом. Если это отношение больше единицы, то страна в энергетическом отношении самообеспечена, если же меньше единицы, то добываемые в стране первичные энергоресурсы не покрывают ее потребности — возникает необходимость импорта энергоносителей.

**Сукук** — это исламские ценные бумаги, а также их «зелёные» формы, направлены на финансирование экологических проектов. Сукук — исламский «эквивалент» облигаций, средне- и долгосрочные ценные бумаги, предполагающие владение долей стоимости определённого материального актива или конкретного проекта инвестиционной деятельности, т. е. инвесторы не передают деньги заёмщику, а приобретают актив, который далее передаётся заёмщику в пользование с установленным арендным платежом. Так, и инвесторы, и заёмщик несут риски по данному активу.

**«Зелёный» сукук** — это новая разновидность облигаций сукук, которые используются для финансирования «зелёных», т. е. экологически устойчивых проектов, например, в области развития возобновляемых источников энергии, внедрения энергоэффективных и ресурсосберегающих технологий, управления твёрдыми бытовыми отходами и другое.

Ключевым фактором, отличающим исламские экономические принципы от традиционных, является запрет ростовщичества. При этом шариатом одобряются займы, предусматривающие совместное участие в коммерческих проектах при условии разделения риска между заёмщиком и кредитором. Правила запрещают использование процентного дохода (риба), неопределённость (гарар), чрезмерный риск (майсир), а также инвестиции в запрещённые виды деятельности, такие как производство и продажа алкоголя, табака, свинины, азартные игры и т. д.

**Системные издержки** — выраженные в ценностных измерителях текущие затраты на производство продукции. Делятся на полные и единичные (в расчете на единицу продукции), а также на постоянные (на содержание оборудования, арендные платежи и т. д.) и переменные, обычно

пропорциональные объёму продукции (на приобретение материалов и сырья, заработную плату сельщикам).

**Системный оператор** — организация, выполняющая расчет и анализ ожидаемых балансов электроэнергии и мощности, анализ и согласование планов перспективного развития энергетических систем, координацию плановых ремонтов оборудования электростанций и сетей, анализ устойчивости энергосистемы, расчет допустимых потоков мощности по отдельным сетевым элементам и их группам, формирование диспетчерского графика нагрузок электростанций, оперативное управление режимом энергосистем (в реальном времени), обеспечение эффективного функционирования оптового и розничных рынков электроэнергии (мощности) и др.

**Самовосстановление при аварийных возмущениях**: энергосистема и ее элементы должны постоянно поддерживать свое техническое состояние на требуемом уровне путем идентификации, анализа и перехода от управления по факту возмущения к предупреждению аварийного повреждения.

**Сопrotивление негативным влияниям**: наличие специальных методов обеспечения устойчивости и живучести, снижающих физическую и информационную уязвимость всех составляющих энергосистемы и способствующих как предотвращению, так и быстрому восстановлению ее после аварий в соответствии с требованиями энергетической безопасности.

**Сетевой паритет** — это точка, в которой приведенная стоимость производства электричества (LCOE) на основе того или иного источника становится равной цене электроэнергии из сети. Другими словами, в данной точке потребителю становится безразлично с финансовой точки зрения покупать электроэнергию у сети или производить ее из возобновляемого источника. Поскольку приведенная стоимость производства электричества зависит от природных условий (например, величины солнечной радиации), а цены на электроэнергию в разных странах и для разных категорий потребителей отличаются, разные страны приходят к сетевому паритету в разное время.

**Сетевая топология** — это конфигурация графа, вершинам которого соответствуют конечные узлы сети (компьютеры) и коммуникационное оборудование (маршрутизаторы), а ребрам — физические или информационные связи между вершинами.

**Сжиженный газ** — природный газ, состоящий в основном из метана и этана, переведенных для целей транспортировки в жидкое состояние путем снижения температуры.

**Сланец** — горная порода, характеризующаяся ориентированным расположением порообразующих минералов и способностью раскалываться на тонкие пластины.

**Солнечный концентратор** — солнечный коллектор, в котором используются отражатели, линзы и другие оптические элементы, собирающие

(фокусирующие) солнечные лучи для повышения плотности солнечной радиации. Используется в гелиоустановках.

**Система энергоснабжения (электроснабжения, теплоснабжения)** – совокупность взаимосвязанных энергоустановок, осуществляющих энергоснабжение (электроснабжение, теплоснабжение) района, города, предприятия.

**Системный оператор (СО)** – это специализированная организация, которая централизованно управляет технологическими режимами работы объектов электроэнергетики и чьи диспетчерские команды и распоряжения обязательны для всех субъектов отрасли и потребителей электроэнергии с управляемой нагрузкой.

Системный оператор существует в различных национальных энергосистемах (независимо от модели электроэнергетики), а также в некоторых международных (межгосударственных энергообъединениях). СО является высшим звеном в системе оперативно-диспетчерского управления, включающей оперативно-диспетчерские структуры нижестоящего уровня (как правило, межрегионального и регионального), подчиняемые Системному оператору.

**Степень углефикации (тип угля)** – этап углефикации, достигнутый материалом в процессе превращения из осадочного вещества растительного происхождения в каменный уголь.

**Структура установленной мощности электростанций** – долевое распределение суммарной установленной мощности электростанций по их типам или по типам агрегатов.

**Структура энергопотребления** – долевое распределение суммарного электропотребления по типам потребителей.

**Тариф на электрическую энергию (тепло)** – система ставок, по которым взимают плату за потребленную электрическую энергию (тепло).

**Тепловая сеть** – совокупность устройств, предназначенных для передачи и распределения тепла к потребителям.

**Тепловая электростанция** – электростанция, преобразующая химическую энергию топлива в электрическую энергию или электрическую энергию и тепло.

**Теплоснабжение** – обеспечение потребителей теплом.

**Теплофикация** – централизованное теплоснабжение при производстве электрической энергии и тепла в едином технологическом цикле.

**Теплоэнергетика** – раздел энергетики, связанный с получением, использованием и преобразованием тепла в различные виды энергии.

**Термоядерная электростанция** – электростанция, преобразующая энергию синтеза ядер атомов в электрическую энергию или в электрическую энергию и тепло.

**Терминология, используемая для классификации аккумуляторов энергии** по продолжительности или периоду разряда, широко варьируется в академических кругах, промышленности и средствах массовой информации.

GSR рассматривает «кратковременное» хранение как накопление энергии на срок менее примерно 10 часов, а «длительное» относится к периодам от 10 до 100 часов. «Долгосрочное» или «сезонное» хранение описывает хранение энергии на периоды, превышающие 100 часов, обычно в течение недель, месяцев и лет.

**Технология P2G (Power-to-Gas)** – это технология, которая преобразует электричество в газообразное топливо, к примеру, водород или метан. Известны три метода использования электричества для превращения воды

в водород и кислород посредством электролиза. При первом методе водород впрыскивается в сеть природного газа. Второй метод заключается в реакции водорода с диоксидом углерода для получения метана, с использованием реакции метанирования (такой, как реакция Сабатье) или биологического метанирования, что приводит к дополнительной потере преобразования энергии на 8%. Затем метан можно подавать в природную газовую сеть. Третий метод использует выходной газ из генератора древесного газа или биогазовой установки после того, как модификатор биогаза смешан с водородом из электролизера, чтобы улучшить качество биогаза.

**Товарный уголь** – количество высокосортного угля или угольного балласта с учетом зольности и водосодержания; уголь, предназначенный для продажи.

**Толлинг (от англ. toll «пошлина»)** – переработка иностранного сырья с последующим вывозом готовой продукции. Механизм толлинга в общем случае представляет собой переработку иностранного сырья с соблюдением предусмотренного таможенного режима. Применение данного таможенного режима позволяет ввозить сырьё и вывозить готовую продукцию беспошлинно. На английском подобная деятельность называется **give and take raw material, customer owned raw materials, customer-furnished raw materials** – давать и брать сырьё, сырьё, принадлежащее клиенту, сырьё, предоставленное клиентом.

**Топливный элемент** – важнейшая составная часть электрохимического генератора, обеспечивающая прямое преобразование химической энергии в электрическую.

**Трансформация энергетики:** интеллектуализация, цифровизация, децентрализация и декарбонизация энергетики.

**Угледород** – химическое соединение, состоящее только из двух элементов: водорода и углерода.

**Углеродный налог (carbon tax)** – налог, взимаемый с содержанием углерода в топливе, как правило, в транспортном и энергетическом секторах. Налоги на углерод – это форма ценообразования на углерод. Данный термин также используется для обозначения эквивалентного налога на выбросы углекислого газа, последний из которых весьма схож, но может быть применен к любому типу парниковых газов или комбинации парниковых газов, выделяемых любым сектором экономики.

При сжигании углеводородного топлива, такого как уголь, нефть или природный газ, его углерод превращается в углекислый газ ( $\text{CO}_2$ ) и другие соединения углерода.  $\text{CO}_2$  – это поглощающий тепло парниковый газ, который вызывает глобальное потепление, которое наносит ущерб окружающей среде и здоровью человека. Поскольку выбросы парниковых газов при сжигании ископаемого топлива тесно связаны с содержанием углерода в соответствующих видах топлива, этот негативный внешний эффект может быть компенсирован путем налогообложения содержания углерода в ископаемом топливе в любой точке продуктового цикла топлива. Исследования показывают, что налоги на углерод эффективно сокращают выбросы парниковых газов. Экономисты обычно утверждают, что налоги на выбросы углерода являются наиболее эффективным и действенным способом сдерживания изменения климата с наименьшими негативными последствиями для экономики. 77 стран и более 100 городов взяли на себя обязательство достичь чистого нуля глобальных выбросов к 2050 году.

**Углекислотизация** – совокупность процессов преобразования торфа в уголь и дальнейшего изменения ископаемых углей под действием геологических факторов (повышения температуры и времени ее действия, давления). Нормальный ряд углекислотизации: торф – бурый уголь – каменный уголь – антрацит.

**Умные сети электроснабжения (Smart grid)** — это модернизированные сети электроснабжения, которые используют информационные и коммуникационные сети и технологии для сбора информации об энергопроизводстве и энергопотреблении, позволяющей автоматически повышать эффективность, надёжность, экономическую выгоду, а также устойчивость производства и распределения электроэнергии.

**Умные материалы** – класс различных по агрегатному состоянию материалов, которые сохраняют или приобретают заданные физико-химические характеристики при изменении внешних условий, вплоть до экстремальных.

**Управление спросом на электроэнергию (Demand Response)** – это изменение потребления электроэнергии конечными потребителями относительно их нормального профиля нагрузки в ответ на изменение цен на электроэнергию во времени или в ответ на стимулирующие выплаты, предусмотренные, чтобы снизить потребление в периоды высоких цен на электроэнергию на оптовом рынке или когда системная надёжность под угрозой. Участие потребителей в технологиях управления спросом позволяет получить индивидуальный экономический эффект (получение платы за оказание услуг) не только им самим, но и всем участникам рынка за счет снижения выработки дорогостоящей электроэнергии низкоэффективными генерирующими мощностями в пиковые часы.

**Устойчивое развитие (sustainable development)** — процесс экономических и социальных изменений, при котором природные ресурсы, направление инвестиций, ориентация научно-технического развития,

личности и институциональные изменения согласованы друг с другом и укрепляют нынешний и будущий потенциал для удовлетворения человеческих потребностей и устремлений.

**Устойчивое общество** – общество, обеспеченное информационными, социальными и институциональными механизмами, способными осуществлять контроль за контурами положительных обратных связей, обуславливающих экспоненциальный рост численности населения и капитала. В социально устойчивом обществе численность населения, запасы капитала и технология должны обеспечивать достаточный и гарантированный материальный уровень жизни для всех.

**Установленная мощность электроустановки** – наибольшая активная электрическая мощность, с которой электроустановка может длительно работать без перегрузки в соответствии с техническими условиями или паспортом на оборудование.

**Flexible AC Transmission Systems (FACTS)** – Гибкие системы передачи переменного тока) – это силовые электронные устройства, которые могут повысить управляемость и стабильность энергосистемы, увеличивая ее способность передавать мощность за счет гибкой модуляции реактивной мощности, вводимой или поглощаемой в данном узле.

**Фотоэлектрическая солнечная батарея** – полупроводниковый фотоэлектрический генератор, преобразующий энергию солнечной радиации непосредственно в электрическую.

**Форвардная реализация рынка** – двусторонние договоры между производителем и потребителем электроэнергии на период будущей поставки на заранее оговоренных условиях.

**Фьючерсная реализация рынка** – взаимная передача прав и обязанностей при работе со стандартными договорами на поставку электроэнергии.

**Хеджирование** – это способ страхования рисков на рынке ценных бумаг или использование одного инструмента для снижения риска, связанного с неблагоприятным влиянием рыночных факторов на цену другого, связанного с первым инструмента, или на генерируемые им денежные потоки. Можно выделить два основных типа хеджирования – хеджирование покупателя и хеджирование продавца. Хеджирование покупателя используется для уменьшения риска, связанного с возможным ростом цены товара. Хеджирование продавца применяется в противоположной ситуации – для ограничения риска, связанного с возможным снижением цены товара.

**Ценообразование в электроэнергетике** подразумевает принципы и конкретные механизмы формирования цен и тарифов. Различают два важнейших вида ценообразования:

– **регулируемое** государством, которое существует в различных вариантах: государственные органы устанавливают абсолютное значение цен (тарифов) либо методологию их определения;



- конкурентное (рыночное, свободное) ценообразование, при котором цены формируются на основе спроса и предложения без вмешательства государственных регулирующих органов; однако нередко государство ограничивает конкурентные цены верхним и нижним пределами.

Применение этих видов ценообразования зависит от модели электроэнергетики. Однако и при самой либеральной модели, как правило, наряду с рыночным ценообразованием в отрасли существуют сферы ценового регулирования. Регулируемое ценообразование преобладает (как, например, в переходный период реформирования электроэнергетики в России) уровень цен конкурентного рынка в существенной мере зависит от уровня регулируемых цен.

В вертикально-интегрированной модели отрасли практически все цены регулируются государством. В отсутствие свободного рынка, цены оторваны от спроса и предложения и формируются директивно. В результате распространены такие принципы ценообразования, как **установление цен (тарифов) на основе издержек и перекрестное субсидирование**. На свободном рынке электроэнергии цены формируются на основе спроса и предложения, и могут не учитывать фактические издержки энергетических компаний. Тем самым риски, связанные с неэффективной работой предприятия, лежат на продавце, а не на покупателе, как это происходит при ценообразовании, привязанном к издержкам.

Регулируемое ценообразование при конкурентной модели электроэнергетики несколько отличается от регулирования цен в условиях абсолютной государственной монополии в отрасли. Методики регулирования цен (тарифов) при конкурентной модели, как правило, содержат ограничения для "ценового произвола", в частности, учитывают конъюнктуру свободного рынка, содержат запрет или ограничения на перекрестное субсидирование, предусматривают лимитирование цен (тарифов) вместо их непосредственного установления и т.д.

При всем разнообразии моделей развития электроэнергетики в разных странах, реформа отрасли всегда затрагивают практику ценообразования. Наибольшая либерализация цен происходит при формировании конкурентной модели электроэнергетики. Конкурентная модель предполагает либерализацию цен в потенциально конкурентных сферах, и сохранение ценового регулирования в сферах естественных монополий. Однако на практике во многих странах допускаются некоторые исключения. Например, в США на практике во многих странах допускаются некоторые исключения из этой идеальной схемы: освобождая цены генерирующих и сбытовых компаний, государство оставляет за собой право регулировать их в некоторых частных случаях.

**Ценообразование на основе издержек** - предусматривает включение в цены (тарифы) фактических расходов, нередко всех. В результате у предприятий энергетики снижаются стимулы к повышению эффективности, ведь им компенсируют затраты, вне зависимости от эффективности работы. При этом в цены и тарифы может включаться инвестиционная составляющая

- средства на капитальные вложения, объем которых, в отсутствие рыночных ограничителей и достоверной картины издержек производства, определяется столь же произвольно.

Компании, переведенные на единую акцию, называют **операционными**. Они полностью контролируют входящие в них предприятия.

**Централизованное теплоснабжение** - теплоснабжение потребителей от источников тепла через общую тепловую сеть.

**Централизованное электроснабжение** - электроснабжение потребителей от энергетической системы.

**Циркулирующий кипящий слой** - сжигание твердого топлива в кипящем слое с циркуляцией несгоревшего материала в сотни раз превышает топку. Количество циркулирующего материала в сотни раз превышает количество воздуха, подаваемого для горения.

**Централизованное энергоснабжение**. Системы централизованного энергоснабжения составляют основу современной электроэнергетики и эксплуатируются практически всеми развитыми странами.

Ожидаемая децентрализация спроса на энергию и интенсивное развитие распределенной генерации не приведут к отказу от централизованного энергоснабжения в обозримом будущем. Спрос на него будут предъявлять прежде всего крупная промышленность и мегаполисы - районы с высокой плотностью энергетических нагрузок, где централизованным энергоснабжением остается выгодным по экономическим и экологическим причинам.

**Цифровая подстанция**. Основной принцип ее работы - высокий уровень автоматизации всех процессов. Управление системой и обмен информацией между элементами подстанции осуществляются на основе стандартов серии МЭК 61850. В цифровых подстанциях происходит постоянный процесс эволюции устройств и межмашинного взаимодействия, улучшаются протоколы обмена данными, вводятся системы визуализации человеко-машинных интерфейсов.

**Цифровые двойники** - например, модель месторождения, скважины, оборудования или элементов инфраструктуры, которая позволяет тестировать и предсказывать эффекты применения тех или иных опций / решений, а также визуализировать полученные результаты в удобном для пользователя виде. Часто объединяется с инструментами дополненной реальности.

**Шлам (пульпа, суспензия, взвесь)** - мелкие частицы твердого материала, находящиеся во взвешенном состоянии в оборотной воде, для их дальнейшей обработки или удаления.

**Электрическая подстанция** - электроустановка, предназначенная для преобразования и распределения электрической энергии.

**Электрическая сеть** - совокупность подстанций, распределительных устройств и соединяющих их электрических линий, размещенных на территории района, населенного пункта, потребителя электрической энергии.

**Электростанция** – энергоустановка или группа энергоустановок для производства электрической энергии или электрической энергии и тепла.

**Электроустановка** – энергоустановка, предназначенная для производства или преобразования, передачи, распределения или потребления электрической энергии.

**Электроэнергетика** – раздел энергетики, обеспечивающий электрификацию страны на основе рационального расширения производства и использования электрической энергии.

**Энергетическая наука** – наука о закономерностях процессов и явлений, прямо или косвенно связанных с получением, преобразованием, передачей, распределением и использованием различных видов энергии.

**Энергетическая система** – употребительное название электроэнергетической системы, как совокупности электростанций, электрических и тепловых сетей, соединенных между собой и связанных общностью режима в непрерывном процессе производства, преобразования электрической и тепловой энергии при общем управлении этим режимом.

**Энергетическая политика** – часть экономической политики государства, охватывающая вопросы, связанные с получением, преобразованием, распределением и потреблением энергии, а также сопутствующие проблемы, такие как сохранение невозобновляемых энергетических ресурсов и защита окружающей среды.

**Энергетические технологии** – совокупность технологических процессов и отраслей, имеющих отношение к производству, преобразованию, хранению, распределению и использованию энергии и энергетических ресурсов.

**Энергетический уголь** – угольная шихта, пригодная для использования на энергетических установках.

**Энергоемкость** – количество энергии, прямо или опосредованно необходимое для производства определенной продукции по месту производства или для предоставления определенной услуги в месте, где данная услуга предоставляется.

**Энергозависимость** – отношение чистого количества импортируемой энергии к общему количеству энергии, потребляемой в определенной географической зоне или определенной хозяйственной единицей в течение конкретного периода времени, например, года.

**Энергосбережение** – реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии. Это требует внедрения **энергосберегающих технологий** в разных отраслях промышленности, прежде всего в так называемых **энергоемких производствах**.

Другим условием энергосбережения является развитая рыночная экономика, при которой фактор энергосбережения реально отражается на

конкурентоспособности национальных производителей. Недостаточное развитие рыночных отношений (включая практику безнаказанных **неплатежей** за электроэнергию) способствует расточительному использованию электроэнергии.

**Энергоэффективность** – это экономическая эффективность производства, передачи, и распределения электроэнергии, выражающаяся в минимизации реального удельного расхода топлива на выработку единицы электроэнергии (кВт.ч), потерь электроэнергии и в обеспечении нормативных экологических параметров при производстве электроэнергии.

**Энергетическая безопасность** – состояние защищенности граждан, государства, в целом мира и их экономик, от обусловленных внутренними и внешними характерами угроз дефицита экономически доступных топливно-энергетических ресурсов приемлемого качества; в нормальных условиях – обеспечение в полном объеме обоснованных потребностей; в чрезвычайных ситуациях – **гарантированное обеспечение минимально** необходимого объема жизненно важных потребностей.

**Энергетика** – область народного хозяйства, науки и техники, охватывающая энергетические ресурсы, производство, передачу, преобразование, аккумулирование, распределение и потребление различных видов энергии.

**Энергетический баланс** – количественная характеристика производства, потребления и потерь энергии или мощности за установленный интервал времени для определенной отрасли хозяйства, зоны энергоснабжения, предприятия, установки.

**Энергетическая система** – употребительное название электроэнергетической системы, как совокупности электростанций, электрических и тепловых сетей, соединенных между собой и связанных общностью режима в непрерывном процессе производства, преобразования электрической и тепловой энергии при общем управлении этим режимом.

**Энергоснабжение** – обеспечение потребителей энергией.

**Энерготехнологическая установка** – энергоустановка для комплексного использования топлива.

**Энергоустановка** – комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенный для производства или преобразования, передачи, накопления, распределения или потребления энергии.

**Экзогенная переменная (exogenous variable)** – переменная, которая подвергается воздействию с их стороны. Например, в модели равновесного уровня национального дохода увеличение экспорта приводит к росту совокупного спроса и национального дохода, но сама величина экспорта зависит от склонности к импорту других стран, но не от национального дохода экспортёра.

**Энергетическая транзакция** – это такой акт технического и экономического взаимодействия между пользователями Интернета энергии

и пулами их энергетического оборудования, при котором осуществляется согласованное управление параметрами работы этого оборудования, за счет чего один из пользователей приобретает некоторую ценность (электроэнергию, надежность, качество, хеджирование рисков), а другой пользователь получает оплату за эту ценность.

**Энергоемкость (energy intensity)** — это соотношение произведенной или потребленной энергии к валовому внутреннему продукту.

**Эффект памяти аккумуляторной батареи** — в настоящий момент под эффектом памяти понимается обратимая потеря емкости, имеющая место в некоторых типах электрических аккумуляторов при нарушении рекомендованного режима зарядки, в частности, при подзарядке не полностью разрядившегося аккумулятора. Название связано с внешним проявлением эффекта: аккумулятор как будто «помнит», что в предыдущие циклы работы его ёмкость не была использована полностью, и при разряде отдает ток только до «запомненной песочницы».

Причиной проявления эффекта памяти является укрупнение кристаллических образований активного вещества аккумулятора и, как следствие, уменьшение площади активной поверхности его рабочего вещества. Чем мельче кристаллические образования активного вещества аккумулятора, тем больше площадь поверхности кристаллических образований, а, следовательно, и максимального количества энергии, запасаемой аккумулятором. Соответственно, при укрупнении кристаллических образований в процессе эксплуатации — площадь их поверхности уменьшается, при этом уменьшается максимальный ток разряда и увеличивается внутреннее сопротивление элемента. Крупные и острые кристаллы также значительно уменьшают расстояние между электродами, что приводит к большему саморазряду элемента. Такие кристаллы могут также проткнуть сепаратор, что приведёт к необратимому повреждению элемента.

Воздействию эффекта памяти подвержены NiCd-аккумуляторы и, в меньшей степени, Ni-MH-аккумуляторы и даже в некоторой степени Li-Ion-аккумуляторы.

**Ядерная энергетика** — раздел энергетике, связанный с использованием ядерной энергии для производства тепла и электрической энергии.

**Ячеистая топология (mesh-сеть)** — сетевая топология компьютерной сети, построенная на принципе ячеек, в которой рабочие станции сети соединяются друг с другом и способны принимать на себя роль коммутатора для остальных участников. Данная организация сети является достаточно сложной в настройке, однако при такой топологии реализуется высокая отказоустойчивость. Как правило, узлы соединяются по принципу «каждый с каждым». Таким образом, большое количество связей обеспечивает широкий выбор маршрута трафика внутри сети —

следовательно, обрыв одного соединения не нарушит функционирования сети в целом.

## П2. Некоторые международные энергетические организации

**Международное энергетическое агентство (МЭА).** Англ. - **International Energy Agency (IEA)** — автономный международный орган в рамках Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). **Насчитывает 29 стран-участниц. Образован в Париже в 1974 году после нефтяного кризиса 1973-1974 годов.** Основная заявочная цель организации — содействие международному сотрудничеству в области совершенствования мировой структуры спроса и предложения энерго-ресурсов и энергетических услуг. Только государства-члены ОЭСР могут стать участниками МЭА.

Широкую популярность имеют ежегодные общеэнергетический (Прогноз развития мировой энергетики, World Energy Outlook,) и отраслевые отчёты МЭА. Члены МЭА обязаны поддерживать запасы нефти в объеме не ниже импортируемого за 90 дней.

**British Petroleum (BP) — «Би-Пи»** - транснациональная нефтегазовая компания со штаб-квартирой в Лондоне. Около трети выручки компании даёт деятельность в США.

**BCC Research** — компания, занимающийся анализом глобального рынка, прогнозами, охватывая рынки, на которых достижения в области науки и технологий улучшают качество, стандарты и устойчивость бизнеса, экономики и жизни.

**Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ (International Atomic Energy Agency - IAEA)** — международная организация для развития сотрудничества в сфере мирного использования атомной энергии. Основана в 1957 году. Штаб-квартира расположена в Вене (Международный венский центр). Агентство было создано как независимая межправительственная организация в системе ООН, а с появлением Договора о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО), его работа приобрела особое значение, поскольку ДНЯО сделал обязательным для каждого государства-участника заключить с МАГАТЭ соглашение о гарантиях. Цель работы Агентства в стране — констатировать, что работы в мирной ядерной области не переключаются на военные цели.

**Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР).** Англ. - **Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD** - международная экономическая организация развитых стран, признающих принципы представительной демократии и свободной рыночной экономики. Создана в 1948 году под названием Организация европейского экономического сотрудничества (Organisation for European Economic Co-operation OEEC) для координации проектов экономической реконструкции Европы в рамках плана Маршалла. Штаб-квартира организации располагается в Париже.

и пулами их энергетического оборудования, при котором осуществляется согласованное управление параметрами работы этого оборудования, за счет чего один из пользователей приобретает некоторую ценность (электроэнергию, надежность, качество, хеджирование рисков), а другой пользователь получает оплату за эту ценность.

**Энергоемкость (energy intensity)** — это соотношение произведенной или потребленной энергии к валовому внутреннему продукту.

**Эффект памяти аккумуляторной батареи** — в настоящий момент под эффектом памяти понимается **обратимая потеря емкости**, имеющая место в некоторых типах электрических аккумуляторов при нарушении рекомпо-нанного режима зарядки, в частности, при подзарядке не полностью разря-дившегося аккумулятора. Название связано с внешним проявлением эффекта: аккумулятор как будто «помнит», что в предыдущие циклы работы его ёмкость не была использована полностью, и при разряде отдает ток только до «запомненной песочницы».

Причиной проявления эффекта памяти является укрупнение кристаллических образований активного вещества аккумулятора и, как следствие, уменьшение площади активной поверхности его рабочего вещества. Чем мельче кристаллические образования активного вещества аккумулятора, тем больше площадь поверхности кристаллических образований, а, следовательно, и максимального количества энергии, запасаемой аккумулятором. Соответственно, при укрупнении кристаллических образований в процессе эксплуатации — площадь их поверхности уменьшается, при этом уменьшается максимальный ток разряда и увеличивается внутреннее сопротивление элемента. Крупные и острые кристаллы также значительно уменьшают расстояние между электродами, что приводит к большему саморазряду элемента. Такие кристаллы могут также проткнуть сепаратор, что приведёт к необратимому повреждению элемента.

Воздействию эффекта памяти подвержены NiCd-аккумуляторы и, в меньшей степени, Ni-MH-аккумуляторы и даже в некоторой степени Li-Ion-аккумуляторы.

**Ядерная энергетика** — раздел энергетике, связанный с использованием ядерной энергии для производства тепла и электрической энергии.

**Ячеистая топология (mesh-сеть)** — сетевая топология компьютерной сети, построенная на принципе ячеек, в которой рабочие станции сети соединяются друг с другом и способны принимать на себя роль коммутатора для остальных участников. Данная организация сети является достаточно сложной в настройке, однако при такой топологии реализуется высокая отказоустойчивость. Как правило, узлы соединяются по принципу «каждый с каждым». Таким образом, большое количество связей обеспечивает широкий выбор маршрута трафика внутри сети —

следовательно, обрыв одного соединения не нарушит функционирования сети в целом.

## П2. Некоторые международные энергетические организации

**Международное энергетическое агентство (МЭА). Англ. - International Energy Agency (IEA)** — автономный международный орган в рамках Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Насчитывает 29 стран-участниц. Образован в Париже в 1974 году после нефтяного кризиса 1973-1974 годов. Основная заявочная цель организации — содействие международному сотрудничеству в области совершенствования мировой структуры спроса и предложения энерго-ресурсов и энергетических услуг. Только государства-члены ОЭСР могут стать участниками МЭА.

Широкую популярность имеют ежегодные общеэнергетический (Прогноз развития мировой энергетики, World Energy Outlook,) и отраслевые отчёты МЭА. Члены МЭА обязаны поддерживать запасы нефти в объеме не ниже импортируемого за 90 дней.

**British Petroleum (BP) — «Би-Пи»** — транснациональная нефтегазовая компания со штаб-квартирой в Лондоне. Около трети выручки компании даёт деятельность в США.

**BCC Research** — компания, занимающийся анализом глобального рынка, прогнозами, охватывая рынки, на которых достижения в области науки и технологий улучшают качество, стандарты и устойчивость бизнеса, экономики и жизни.

**Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ International Atomic Energy Agency - IAEA)** — международная организация для развития сотрудничества в сфере мирного использования атомной энергии. Основана в 1957 году. Штаб-квартира расположена в Вене (Международный венский центр). Агентство было создано как независимая межправительственная организация в системе ООН, а с появлением Договора о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО), его работа приобрела особое значение, поскольку ДНЯО сделал обязательным для каждого государства-участника в стране — констатировать, что работы в мирной ядерной области не переключаются на военные цели.

**Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Англ. - Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD)** — международная экономическая организация развитых стран, признающих принципы представительной демократии и свободной рыночной экономики. Создана в 1948 году под названием Организация европейского экономичес-кого сотрудничества (Organisation for European Economic Co-operation OEEC) для координации проектов экономической реконструкции Европы в рамках плана Маршалла. Штаб-квартира организации располагается в Париже.

Руководящим органом ОЭСР является совет представителей стран — членов организации. Все решения в нём принимаются на основе консенсуса.

**ОПЕК — организация экспортёров нефти (The Organization of the Petroleum Exporting Countries, OPEC)** — международная межправительственная организация, созданная нефтедобывающими странами в целях контроля квот добычи на нефть. По состоянию на март 2020 года в состав ОПЕК входят 13 стран: Алжир, Ангола, Венесуэла, Габон, Ирак, Иран, Конго, Кувейт, Ливия, Объединенные Арабские Эмираты, Нигерия, Саудовская Аравия, Экваториальная Гвинея. Штаб-квартира расположена в Вене. Страны — члены ОПЕК контролируют около 2/3 мировых запасов нефти. На их долю приходится ~35 % от всемирной добычи и половина мирового экспорта нефти.

**Мировой энергетический совет (МИРЭС). Англ. - World Energy Council (WEC)** — крупнейшая международная энергетическая некоммерческая организация. Представляет интересы более 3000 энергетических организаций из около 100 стран мира. Участие осуществляется через Национальные комитеты.

**Водородный совет (Hydrogen Council).** В январе 2017 года пять мировых автомобильных компаний совместно с рядом промышленных партнёров создали Водородный совет, заявив о нём на Всемирном экономическом форуме в Давосе. Теперь же в Бонне, на Международной конференции по глобальному климату COP 23, Совет обнародовал исследование, посвящённое роли водорода в энергетике будущего, и анонсировал «дорожную карту» в этой сфере.

**"ИКС Холдинг" — российская многопрофильная IT-структура,** в экосистему которой входят 27 IT-компаний, в том числе холдинги "Цитадель", "Форпост", "КНС групп" (Yadro), "Криптонит" и АО "Нэксайн" (Nexign).

**АБР — азиатский банк развития,** основан в 1966 году, его членами являются 68 стран — 49 из которых находятся в регионе [984].

**Институт инженеров по электротехнике и электронике - Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE, США).** IEEE — некоммерческая организация, основанная в 1963 году. Она работает исключительно над инновациями, обучением и стандартизацией электротехнической и электронной промышленности.

**Глобальный энергетический институт (Global Energy Institute - GEI)** — это всемирный форум по обмену знаниями по текущим и новым отраслевым вопросам. Запущенный в 2007 году, GEI взаимодействует с более чем 30 000 членов через несколько медиа-каналов, включая аудио и видео-веб-трансляции, публикации и официальные документы, подкасты, мероприятия и ежеквартальные информационные бюллетени.

**ВЭБ.РФ — национальный банк развития (Россия),** реализующий государственную социально-экономическую политику. В партнёрстве с коммерческими банками занимается финансированием масштабных проектов, направленных на развитие инфраструктуры, промышленности, социальной сферы, укрепление технологического потенциала.

**Росэксимбанк — специализированный государственный банк,** основная цель которого обеспечение доступа к финансовым ресурсам для российских компаний-экспортеров и содействие росту российского несырьевого экспорта.

**Компания Masdar (ОАЭ) — является дочерней компанией инвестиционного холдинга Правительства Абу-Даби «Mubadala Investment Company»** и одной из ведущих международных компаний по развитию возобновляемых источников энергии в мире. Портфель реализованных инвестиционных проектов компании включает более 4000 МВт установленных мощностей по выработке электроэнергии из возобновляемых источников.

**E.ON — одна из крупнейших частных энергетических компаний в мире** — решает системы интеграции сервисов интеллектуальных энергосетей для своих клиентов. Не случайно. E.ON владеет 68 гигаваттными источниками энергии в Европе и обеспечивает ею 26 миллионов потребителей.

**ACWA Power (Саудовская Аравия)** является разработчиком, инвестором и оператором электростанций и установок по производству опресненной воды. В настоящее время компания работает в 12 странах на Ближнем Востоке, в Африке и Юго-Восточной Азии, портфель ACWA Power включает 56 активов с инвестиционной стоимостью 47 млрд. долларов, производящих 31 ГВт электроэнергии и 5,2 млн. м<sup>3</sup>/день опресненной воды. Основанная в 2004 году в Эр-Рияде, ACWA Power сегодня является совладельцем девяти саудовских конгломератов, включая Международную инвестиционную компанию Vision, Фонд государственных инвестиций (ПИФ), Государственное пенсионное агентство Саудовской Аравии.

**Standard & Poor's (S&P, полное наименование — Standard & Poor's Financial Services LLC)** — дочерняя компания американской корпорации **S&P Global**, занимающаяся аналитическими исследованиями финансовых рынков. Компания принадлежит к тройке самых влиятельных международных рейтинговых агентств, известна главным образом как создатель и редактор американского фондового индекса **S&P 500**. С 28 апреля 2016 года называется S&P Global Ratings.

**S&P Global Platts Analytics** — дает четкое представление об изменениях в потоках спроса и предложения по сырью, а также в отношении инфраструктуры, всей цепи поставок энергетического и сырьевого комплекса.

**Moody's — международное рейтинговое агентство (полное название - Moody's Investors Service).** Moody's является дочерней компанией **Moody's Corporation**. Занимается присвоением кредитных рейтингов.

исследованиями и анализом рисков. Moody's наряду со Standard & Poor's и *Fitch Ratings* входит в «большую тройку» международных рейтинговых агентств.

**Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) – (Intergovernmental Panel on Climate Change - IPCC)** — организация, созданная для оценки риска глобального изменения климата, вызванного техногенными факторами (действия человека). Межправительственная группа экспертов по изменению климата была основана в 1988 году Всемирной метеорологической организацией (ВМО) и Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП) и позднее была одобрена Генеральной Ассамблеей Организации Объединенных Наций. Членство открыто для всех членов ВМО и ООН. МГЭИК готовит доклады, которые способствуют работе Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН), основного международного договора об изменении климата. Цель РКИК ООН состоит в том, чтобы "стабилизировать концентрацию парниковых газов в атмосфере на уровне, который предотвратил бы опасное антропогенное вмешательство в климатическую систему".

**Международный совет по ветряной энергетике (Global Wind Energy Council - GWEC).**

**Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС) - (World Intellectual Property Organization - WIPO)** — международная организация, занимающаяся администрированием ряда ключевых международных конвенций в области интеллектуальной собственности, в первую очередь, Бернской Конвенции об охране литературных и художественных произведений и Парижской Конвенции об охране промышленной собственности. С 1974 года также выполняет функции специализированного учреждения Организации Объединенных Наций по вопросам творчества и интеллектуальной собственности. В настоящее время членами ВОИС являются 193 государства. Секретариат ВОИС или Международное бюро расположен в Женеве и имеет штатных сотрудников, представляющих более 90 стран.

**IHS Markit** — глобальная информационная компания. Объединяет важные источники информации, аналитику и экспертизы для поиска решений в любой отрасли и на любом рынке. Партнерами являются 85% компаний из списка Fortune Global 500, 94 из 100 крупнейших корпораций США.

**Bloomberg New Energy Finance, BNEF** (Bloomberg финансирование новой энергетике) — подразделение американской корпорации Bloomberg, консалтинговая компания, которая предоставляет своим клиентам глубокие аналитические данные об изменениях на глобальном энергетическом рынке.

**Wood Mackenzie** — это международная консалтинговая компания, предоставляющая широкий спектр услуг в сфере отраслей топливно-энергетического комплекса. Предоставляет консультационные услуги в областях ГРП, добычи нефти и газа, электроэнергетики, переработки нефти и

реализации нефтепродуктов. Компания была основана в 1973 году, ее штаб-квартира располагается в Эдинбурге в Шотландии.

**Solar Power Europe** (прежнее название — Европейская ассоциация фотоэлектрической (PV) промышленности — European Photovoltaic Industry Association, EPIA) — организация, занимающаяся развитием сегмента фотоэлектрической солнечной энергетики в Европе, основанная в 1985 году, со штаб-квартирой в Брюсселе (Бельгия). В ассоциацию входит множество компаний, производящих всю продукцию промышленной цепи от сырья до готовых PV-панелей, а также тех, что оказывают услуги по установке и обслуживанию солнечно-энергетического оборудования.

**Всемирная метеорологическая организация (ВМО) (World Meteorological Organization, WMO)** — специализированное межправительственное учреждение Организации Объединенных Наций в области метеорологии. Основано в 1950 году. Является компетентным органом ООН по вопросам наблюдения за состоянием атмосферы Земли и её взаимодействия с океанами. Штаб-квартира ВМО находится в Женеве, Швейцария.

**Международный совет по ветряной энергетике (Global Wind Energy Council, GWEC)** — международная торговая ассоциация индустрии ветряной энергетики. Ведет переговоры с правительствами разных стран и международными институтами о преимуществах ветряной энергетики, а также предоставляет исследовательские и аналитические данные по сектору ветроэнергетики в более чем 80 странах.

**Navigant Research** — аналитическая компания, занимающаяся вопросами информационных технологий. Детально исследует вопросы интернета и интернета вещей (IoT) и др.

**Enel** — международная компания, занимающаяся производством и распределением электроэнергии и газа. Компания как государственное учреждение была основана в конце 1962 года, после чего в 1992 году стала акционерным обществом. В 1999 году в результате либерализации рынка электроэнергии в Италии Enel была приватизирована. По состоянию на 1 апреля 2016 года итальянское правительство является владельцем 23.6% акций компании.

**Mitsubishi Hitachi Power Systems (MHPS)** со штаб-квартирой в Иокогаме (Япония), является совместным предприятием, созданным в феврале 2014 года компаниями Mitsubishi Heavy Industries, Ltd. и Hitachi, Ltd., осуществляющими свою деятельность в области выработки тепловой энергии и других смежных отраслях. MHPS недавно объявила о переименовании компании в Mitsubishi Power. Сегодня MHPS входит в число ведущих мировых поставщиков оборудования и услуг на рынке по производству электроэнергии, обладая капиталом в 100 миллиардов иен и около 20 000 сотрудников по всему миру. Продукция компании включает в себя парогазовые турбины, парогазовые установки с внутрицикловой газификацией угля, газовые/угольные/топливные (паровые) электростанции, бойлеры, генераторы, газовые и паровые турбины, геотермальные

электростанции, системы контроля качества воздуха, периферийное оборудование для электростанций и твёрдооксидные топливные элементы.

**CIGRE (Conseil International des Grands Réseaux Electriques** – Международный Совет по большим электрическим системам высокого напряжения) – неправительственная и некоммерческая международная организация, объединяющая ученых и специалистов в области электроэнергетических систем. СИГРЭ создан в 1921 г. во Франции и на сегодняшний день является одной из наиболее авторитетных научно-технических ассоциаций, которая объединяет ученых и специалистов-энергетиков всего мира и оказывает сильное влияние на формирование стратегии развития отрасли многих стран.

**General Electric (GE) – Дженерал электрик» американская многоотраслевая корпорация** [https://ru.wikipedia.org/wiki/General\\_Electric](https://ru.wikipedia.org/wiki/General_Electric) - cite note-4, производитель многих видов техники, включая локомотивы, энергетические установки (в том числе и атомные реакторы), газовые турбины, авиационные двигатели, медицинское оборудование, фототехнику, бытовую и осветительную технику, пластмассы и герметики, а также широкий спектр продукции военного назначения, от стрелкового оружия и бронетехники до военно-космических систем и ядерных боеголовок.

**AspenTech** является поставщиком программного обеспечения для оптимизации производственных процессов в энергетике, нефтехимии, инжиниринге и строительстве, а также в других отраслях, где производятся изделия с использованием химических процессов.

**Transactive Energy Systems** платформа, занимающаяся транзактивной энергией и относится к экономическим и контрольным методам, используемым для управления потоком или обменом энергией в существующей электроэнергетической системе в отношении экономических и рыночных стандартных значений энергии. Это концепция, которая используется для повышения эффективности и надежности энергосистемы, указывая на более интеллектуальное и интерактивное будущее для энергетической отрасли.

### П.3. Соотношение различных единиц энергии (работы, теплоты)

В многочисленных отечественных и зарубежных книгах и статьях по энергетике, экономике и экологии, посвященных оценке мировых или региональных запасов энергоресурсов, используются разнообразные единицы измерения, начиная с эрга и заканчивая британской тепловой единицей. При этом как удельные энергоёмкости, так и конкретные запасы одних и тех же энергоресурсов, упоминаемые в разных источниках и выраженные в различных единицах измерения, редко бывают действительно эквивалентны друг другу: различия достигают иногда десятков, а в отдельных случаях и сотен процентов. Складывается впечатление, что авторы, привыкшие работать с какой-то конкретной системой единиц, не утруждают себя перепроверкой

используемых данных по другим источникам, в которых эти же данные представлены в иных единицах измерения и в иных, неэквивалентных количествах. С другой стороны, часто в одной и той же работе оценки различных энергоресурсов встречаются почему-то в разных единицах, как будто автору самому сложно представить данные, заимствованные из разных источников, в единой системе единиц измерения. Следствием таких противоречий является, во-первых, сомнительная достоверность многих представленных в литературе данных по энергоресурсам, и, во-вторых, сложность восприятия информации читателями. Упростить решение проблемы перевода одних единиц в другие и достичь корректной представимости данных позволяет приведенная ниже таблица эквивалентности наиболее распространенных единиц энергии (работы, теплоты) и цепочки упрощающих перевод формул. Точность предлагаемой таблицы не хуже 0,1% (по большинству коэффициентов перевода не хуже 0,05%), а за основу при ее составлении приняты значения энергетического эквивалента калории 1 кал - 4 1868 Дж (точность не хуже 0,003%) и ускорения свободного падения  $g = 9,81 \text{ м/с}^2$  (точность не хуже 0,04%).

В международной СИ и физической СГС (Сантиметр-Грамм-Секунда) системах единиц для измерения энергии используются такие единицы как Джоуль (произведение силы 1 Ньютон на путь 1 метр:  $1 \text{ Дж} = 1 \text{ Н} \cdot 1 \text{ м} = 1 \text{ кг} \cdot 1 \text{ м/с}^2 \cdot 1 \text{ м} = 1 \text{ кг} \cdot (\text{м/с})^2$ ) и эрг (произведение силы в 1 дину на путь 1 см:  $1 \text{ эрг} = 1 \text{ г} \cdot (\text{см/с})^2 = 10^{-7} \text{ Дж}$ ).

В технической системе единиц МКГСС (Метр-Килограмм-Сила-Секунда) энергия измеряется в кгс\*м (произведение силы 1 кгс на путь 1 м). Помимо указанных системных единиц широко используются и внесистемные единицы: в электроэнергетике Ватт\*час (производные -кВт\*ч, МВт\*ч, ГВт\*ч, ТВт\*ч), в теплоэнергетике и теплотехнике – калория (производные ккал, Мкал, Гкал), тонна условного топлива (т. у. т.), тонна нефтяного эквивалента (т. н.э.) и британская тепловая единица (БТЕ, широко применяется в США и Великобритании). В таблице П1 представлен взаимный перевод указанных единиц. Для лучшей сопоставимости величин вместо тонн (т. у. т. и т. н.э.) выбраны граммы (г. у. т. и г. н.э.) основные крупные производных единиц, используемых наиболее часто при оценке энергоресурсов. При определении единицы 1 кВт\*ч длительность года выбрана из расчета 364,25 суток, или 8742 часа.

Ниже в таблице П.1 даны наиболее употребляемые коэффициенты перевода между энергетическими единицами.

Таблица П.1

Единица	ГДж	Гкал	МВт*ч	Т.у.т.	Т.н.э.
ГДж	1,0	0,2388	0,2778	0,03412	0,02388
Гкал	4,1868	1,0	1,163	0,14286	0,1000
МВт*ч	3,6	0,8598	1,000	0,12284	0,08598

Т.у.т.	29,3076	7,0000	8,141	1,0000	0,7000
Т.н.э.	41,868	10,000	11,63	1,42857	1,000

#### П.4. Что такое тонна условного топлива ?

Различные виды топлива имеют неодинаковую энергетическую ценность, поэтому при их совместном учете используют условную единицу измерения количества энергии, запасенной в топливе. Такой единицей служит тонна условного топлива с энергоемкостью, равной:

1 т.у.т. =  $7 \cdot 10^6$  ккал =  $29,31 \cdot 10^9$  Дж =  $8,141 \cdot 10^3$  кВт\*ч. — столько теплоты выделяется при сжигании хорошего, качественного каменного угля. Используют также производные от этой единицы:

$$2,931 \cdot 10^4 \text{ кДж/кг} = 7000 \text{ ккал/кг} = 29,31 \text{ ГДж/т.}$$

Определим, какова реальная величина тонны условного топлива. В этих целях определим время, в течении которого данное количество топлива выгорает, если рассмотреть лампочку мощностью 100 Ватт.

Так как т.у.т. равна 8141 кВт\*ч, то лампочка будет гореть:

$$8141 \text{ кВт*ч} / 0,1 \text{ кВт} = 81410 \text{ часов.}$$

Поскольку в году 8742 часов, то общее время горения лампочки составит:

$$81410 / 8742 = 9,312 \text{ лет.}$$

В зарубежной практике используется еще одна единица измерения: тонна нефтяного эквивалента. Из названия видно, что в данном случае в качестве теплового эквивалента принимают теплоту сгорания нефти равной 41,868 ГДж/т. Отсюда легко определить соотношение между т.у.т. и т.н.э., которое равно:

$$(41,868 \text{ ГДж/т}) / (29,31 \text{ ГДж/т}) = 1,428.$$

Таким образом:

$$1 \text{ т.н.э.} = 1,428 \text{ т.у.т.,}$$

$$1 \text{ т.у.т.} = 1 / 1,428 = 0,7 \text{ т.н.э.}$$

Следовательно, чтобы полностью сжечь одну тонну нефтяного эквивалента лампочка мощностью 100 Ватт должна гореть:

$$9,312 \cdot 1,428 = 13,3 \text{ лет.}$$

Соотношения т.у.т. с другими единицами определяется исходя из таблицы П.2.

Необходимо отметить, что при определении замещения органического топлива при производстве тепловой и электрической энергии учитывается необходимость преобразования эквивалентной тепловой энергии в электрическую, поэтому используется следующий реальный энергетический эквивалент:

1 т.н.э. = 11,63 цсп, кВт\*ч; 1 т.у.т. = 8,141 цсп, кВт\*ч, где цсп — средний КПД преобразователей тепловой энергии в электрическую при существующем уровне техники. Принимая это значение равным цсп = 0,361, получаем следующие соотношения для единиц электроэнергии, вырабатываемой источником:

$$1 \text{ т. н. э.} = 4,20 \text{ МВт*ч}; \quad 1 \text{ кВт*ч} = 238 \text{ г. н. э.};$$

$$1 \text{ т. у. т.} = 2,94 \text{ МВт*ч}; \quad 1 \text{ кВт*ч} = 340 \text{ г. у. т.}$$

Необходимо отметить, что в зарубежной литературе применяют еще одну внесистемную единицу: EJ-Ergajoules (Эксо-Джоуль). Один Ergajoules эквивалентен 278 тыс. ГВт\*час. энергии, или круглогодичной работе 32 станций с мощностью 1 ГВт.

#### П. 5. Теплота сгорания различных видов топлива

В балансных расчетах первичных энергоносителей обычно применяют так называемую низшую теплоту сгорания, имея ввиду запас в случае использования топлив с различными теплотворными характеристиками.

Таблица П.2.

Вид топлива	Единица измер.	Теплота сгорания			
		ГДж	МВт*ч	Т.у.т.	Т.н.э.
Нефтяной эквивалент	Т	41,868	11,630	1,4285	1,000
Мазут	Т	40,61	11,281	1,3856	0,970
Дизельное топливо	Т	42,50	11,806	1,4501	1,0151
Керосин	Т	43,12	11,978	1,4713	1,0299
Бензин	Т	43,09	11,969	1,4703	1,0292
Сжиженный газ	Т	45,61	12,669	1,5562	1,0894
Каменный уголь	Т	25,54	7,094	0,8714	0,6100
Кокс	Т	28,05	7,792	0,9571	0,6700
Природный газ	1000 м <sup>3</sup>	36,0	10,000	1,2283	0,8598
Антрацит	Т	33,48	9,300	1,1424	0,7800
Топливная древесина	Скл.м <sup>3</sup>	4,51	1,253	0,1539	0,0776
Условное топливо	Т	29,31	8,141	1,0000	0,7000

Скл. м<sup>3</sup> — складочный кубический метр.

В таблице П.2. приведены данные по теплоте сгорания различных видов топлива в разных единицах измерения, которыми удобно пользоваться при сравнительном анализе используемого энергоносителя.

#### П.6. Что входит в состав парниковых газов?

Основными составляющими парниковых газов, загрязняющие атмосферу являются следующие шесть компонентов [87]:

- диоксид углерода (CO<sub>2</sub>);
- метан (CH<sub>4</sub>);
- закись азота (N<sub>x</sub>O);
- гидрофторуглероды (ГФУ);
- перфторуглероды (ПФУ);
- гексафторид серы (SF<sub>6</sub>).



Диоксид углерода CO<sub>2</sub> (Carbon Dioxide). Главный парниковый газ, выделяется при сжигании ископаемых видов топлива, обезлесивании/изменениях в землепользовании и при производстве цемента. Часто также обозначается просто как «углерод».

Метан, CH<sub>4</sub> (Methane). Второй по значимости парниковый газ Киотского протокола. Выделяется при утечках из трубопроводов, в сельском хозяйстве, на свалках и т.п. Потенциал глобального потепления метана равно 21, то есть по парниковому эффекту 1 т метана соответствует 21 т CO<sub>2</sub>.

Закись азота, N<sub>2</sub>O (Nitrous Oxide). Третий по значимости парниковый газ Киотского протокола. Выделяется при производстве и применении минеральных удобрений, в химической промышленности, в сельском хозяйстве и т.д. Потенциал глобального потепления N<sub>2</sub>O равно 310, то есть по парниковому эффекту 1 т N<sub>2</sub>O эквивалентна 310 т CO<sub>2</sub>.

Гидрофторуглероды, ГФУ (Hydrofluorocarbons, HFCs). Газы, созданные для замены озоноразрушающих веществ, имеют исключительно высокий потенциал глобального потепления (140-11700). Их эмиссии пока невелики, но быстро возрастают. Используются в основном в холодильном оборудовании. Входят в число так называемых «новых газов» Киотского протокола.

Перфторуглероды, ПФУ (Perfluorocarbons, PFCs). Эмиссии главным образом связаны с производством алюминия, электроники и растворителей, сейчас незначительны, но их объем возрастает. Потенциал глобального потепления наиболее распространенных ПФУ 6500 и 9200. Входят в число так называемых «новых газов» Киотского протокола.

Гексафторид серы, SF<sub>6</sub> (Sulphur hexafluoride). Эмиссии связаны с электроникой и производством изоляционных материалов; они пока невелики, но их объем постоянно возрастает. Потенциал глобального потепления равен 23900, входит в число так называемых «новых газов» Киотского протокола.

## ZAMONAVIY ENERGETIKA VA UNING RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI

### MUNDARIJA

Kirish.....	7
Qisqartma va shartli belgilar.....	16

### I QISIM

## JAHON ENERGETIKASI VA UNING RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI

<b>I. JAHON ENERGETIKASINI RIVOJLANTIRISHNING ASOSIY YO'NALISHLARI VA SENARIYLARI</b>	19
1.1. Zamonaviy energetika tizimining dinamik o'zgarish yo'nalishlari	19
1.1.1. Energetikani karbonsizlashtirish, markazlashtirish, raqamlashtirish va intellektuallashtirish tushunchalari.....	19
1.2. Jahon energetika agentligi tomonidan ishlab chiqilgan jahon energetikasini rivojlantirish senariylari.....	27
1.2.1. Joriy siyosat ssenariylari.....	30
1.2.2. Davlat siyosati ssenariylari.....	31
1.2.3. Turg'un rivojlanish ssenariylari.....	32
1.2.4. «Kelajak – bu elektr ssenariysi».....	34
1.2.5. 450 ssenariysi.....	36
1.2.6. Jahon energetikasiga sarmoyalar.....	39
<b>II. ENERGIYANING BIRLAMCHI MANBAALARI VA UNI RIVOJLANTIRISH ISTIQBOLLARI</b>	41
2.1. Dunyoning neft ta'minoti.....	48
2.1.1. Neftni qayta tiklash.....	57
2.1.2. Neftni qayta ishlash.....	61
2.2. Tabiiy gaz.....	67
2.2.1. Suyultirilgan va slanesli gazlar.....	79
2.2.2. Tabiiy gazni qayta ishlash.....	85
2.3. Qattiq yoqilg'i.....	88
2.3.1. Ko'mirni qayta ishlash.....	100
2.4. Atom energetikasi.....	107
2.4.1. Jahon atom energetikasining hozirgi holati.....	110
2.4.2. «Uyg'unlik» dasturi.....	120

2.4.3. Uran – AES uchun asosiy yoqilg'i.....	123
2.4.4. Qayta tiklangan yadro yoqilg'ilarini qayta ishlash muammolari.....	129
2.5. Qayta tiklanuvchi energiya manbaalari.....	137
2.5.1. Jahon gidroenergetikasi.....	148
2.5.2. Kichik GES lar.....	155
2.5.3. Gidroakumlatsion stansiyalar.....	160
2.5.4. Markaziy Osiyo mamlakatlarining gidroenergetik salohiyati.....	164
2.6. Quyosh energetikasi.....	169
2.6.1. Quyosh batareyalari-quyosh energetikasining asosiy elementi.....	175
2.6.2. Quyosh elektr stansiyalarining turlari.....	182
2.7. Shamol energteikasi.....	190
2.7.1. Shamol qurilmalarining tuzilishi.....	196
2.8. Biomassa energiyasi.....	204
2.9. Geotermal energiya.....	209
2.10. Vodorod energetikasi.....	213
2.11. Jahon elektrlashgan transportining zamonaviy holati.....	227
2.12. Batareyalar va saqlash qurilmalari.....	234

### III. ENERGETIKA VA EKOLOGIYA

3.1. Ekologiya haqida.....	246
3.2. Parij kelishuvi.....	249
3.3. Energetika ekologiyasining umumiy masalalari.....	250
3.3.1. Karbonat angidrid (CO <sub>2</sub> ) chiqindilari.....	252
3.3.2. Metanning (CH <sub>4</sub> ) ta'siri.....	257
3.3.3. Azot oksidining (N <sub>2</sub> O) ta'siri.....	260
3.3.4. Oltingugurt geksofloridining SF <sub>6</sub> ta'siri.....	261
3.3.5. Azot oksidi va oltingugurt chiqindilari bilan havoning ifloslanishi (NO <sub>x</sub> va SO <sub>2</sub> ).....	263
3.3.6. Kislota yog'inlari.....	265
3.3.7. Azon qatlami muammosi.....	267
3.3.8. Qattiq va zaharli chiqindilar.....	269

### IV. JAHON ELEKTR ENERGETIKASI

4.1. Aqlli energetika tizimi.....	289
4.2. Taqsimlangan energetika.....	304
4.3. Energetikani raqamlashtirish.....	314
4.4. Energetikani karbonsizlashtirish.....	327
4.5. Past uglerodli energetika.....	342

4.5.1. Kam uglerodli jahon energetikasi muammolarining zamonaviy holati.....	342
4.5.2. Parij kelishuvi va kam uglerodli eneregtikani rivojlantirish istiqbollari.....	349
4.5.3. QTE ning tizim xarajatlariga ta'siri.....	353
4.5.4. Yadroli va kam uglerodli energetika.....	355
4.5.5. 100% qayta tiklanadigan energiya tizimini yaratish mumkinmi?.....	359
4.6. O'zgaruvchan qayta tiklanuvchan energiya manbaalarini energetika tarmog'iga integratsiyalash.....	362
4.7. Jahon energetikasining energiya samaradorligi.....	373
4.8. EROI koeffitsiyenti va energiya resurslarining samaradorlik tahlili.....	385
4.9. Jahon energetika sohasidagi patentlashtirish.....	395
4.9.1. Dunyoning kam uglerodli energiyasidagi patent holati.....	403
4.10. COVID-19 va jahon energetikasi.....	404
XULOSA (dunyoning energetikasiga).....	413

### II QIICM

#### O'ZBEKISTON ELEKTR ENERGETIKASI VA UNING RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI

Kirish o'rniga.....	415
I. MUSTAQILLIK YILLARIDAGI O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI ENERGETIKASI	417

1.1. Umumiy ma'lumotlar.....	423
1.1.1. Mustaqillik yillarida O'zbekiston elektr energetikasida amalga oshirilgan ishlar.....	423
1.2. O'zbekistonning issiqlik energetikasi.....	425
1.2.1. O'zbekistonda issiqlik elektr stansiyalarini modernizatsiya qilish va rivojlantirish.....	437
1.2.2. Issiqlik energiyasini generatsiyalash.....	442
1.3. O'zbekiston gidroenergetikasi.....	447
1.3.1. "O'zbekgidroenergo" AJ amaldagi gidroelektr stansiyalari haqida ma'lumot.....	451
1.4. Mustaqillik yillarida neft va gaz sanoatida erishilgan yutuqlar.....	453

## II. O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI ENERGETIKASINI RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI

2.1. O'zbekistonda energetika sohasini innovatsion rivojlantirish zaruriyati .....	463
2.2. O'zbekistonda neft va gaz sanoatining rivojlanish istiqbollari.....	472
2.2.1. O'zbekiston neft va gaz sanoatini rivojlanish istiqbollari va mavjud muammolari.....	472
2.2.2. Geologiya fanining rivojlanishi .....	477
2.2.3. Neft mahsulotlarining eksporti.....	478
2.2.4. Neft-gazni qayta ishlash.....	479
2.2.5. Gaz-transport tizimi.....	482
2.2.6. Sanoatga sarmoyalar .....	484
2.2.7. Chet el kompaniyalari bilan hamkorlik .....	487
2.3. O'zbekiston ko'mir sanoati .....	487
2.3.1. O'zbekistonda ko'mir sanoatining rivojlanish salohiyati .....	488
2.3.2. O'zbekistonda ko'mir ishlab chiqarish va iste'mol qilish .....	489
2.3.3. Yer osti ko'mirni gazlashtirish .....	492
2.3.4. Elektr energiyasini ishlab chiqarish uchun ko'mirdan foydalanish .....	494
2.3.5. Qazish ishlari .....	495
2.3.6. Ko'mirning sifati .....	496
2.3.7. Ko'mir sanoatini boshqarish .....	497
2.3.8. Ko'mir sanoatiga sarmoyalar .....	498
2.3.9. O'zbekistonda ko'mir sanoatini rivojlantirish dasturi.....	501
2.4. O'zbekiston gidroenergetikasi.....	503
2.4.1. O'zbekistonda gidroenergetikaning hozirgi holati va rivojlanish istiqbollari.....	503
2.4.2. O'zbekistonda gidroenergetikani rivojlanish istiqbollari.....	510
2.4.3. Pskem gidroelektr stansiyasi.....	514
2.4.4. O'zbekistonning kichik gidro elektr stansiyalari.....	516
2.4.5. O'zbekistonda gidroenergetikani rivojlantirishga sarmoyalar .....	518
<b>III. O'ZBEKISTONNING ELEKTR ENERGETIKASI</b>	
3.1. O'zbekiston elektr energetikasining hozirgi holati.....	521
3.2. O'zbekiston elektr sanoatini rivojlantirish konsepsiyasi to'g'risida.....	530
3.3. Energiya iste'molini boshqarish va raqamlashtirish.....	540
3.4. O'zbekiston energetika tizimining dispetcherlik boshqaruvi.....	542
3.4.1. Energiya tizimining tezkor boshqaruvi .....	542
3.4.2. Energetika tizimidagi chastota va kuchlanish darajalarining barqarorligini ta'minlash choralari .....	544

3.4.3. Energetika tizimining ishlash rejimlari.....	545
3.4.4. Energetika tizimi dispetcherlik boshqaruvining tashkiliy tuzilishi .....	547
3.4.5. O'zbekiston Respublikasi energetika tizimida avariyalarga qarshi boshqarish .....	550
3.5. O'zbekistonda elektr energetikasini rivojlanish istiqbollari.....	554
3.6. O'zbekiston YIMning energiya istemoli.....	558
3.7. O'zbekiston elektr energetikasiga sarmoyalar .....	562
3.8. Xalqaro hamkorlik .....	565

## IV. O'ZBEKISTON ATOM ILMI VA SANOATI

4.1. O'zbekistonda uran sanoatining shakllanishi .....	567
4.2. O'zbekistonda uranni qazib olish va eksport qilishni kengaytirish .....	568
4.3. O'zbekistonning atom energetikasi .....	573

## V. O'ZBEKISTONDA QAYTA TIKLANUVCHAN ENERGIYA MANBAALARI

5.1. O'zbekistonda qayta tiklanadigan energetikaning hozirgi holati .....	581
5.1.1. O'zbekistonning quyosh energetikasi.....	585
5.1.2. Quyosh va shamol elektr stansiyalarini loyihalash va qurish bo'yicha jahon tajribasidan .....	589
5.2. O'zbekiston shamol energetikasi.....	600
5.3. Biomassa energiyasi.....	603
5.4. Geo- va petrotermal energiya.....	606
5.5. O'zbekistonda chiqindilarni qayta ishlash .....	606
5.5.1. Chiqindilarni qayta ishlash bo'yicha xalqaro tajribalar .....	609
5.6. O'zbekiston slanetslari .....	612
5.7. O'zbekistonda vodorod energiyasidan foydalanish istiqbollari.....	613
5.7.1. Dunyo vodorod energiyasining hozirgi holati .....	613
5.7.2. Vodorod ishlab chiqarish texnologiyalari.....	621
5.7.3. Dunyoda vodoroddan foydalanish misollari.....	626
5.7.4. O'zbekistonda vodorod energetikasining rivojlanish istiqbollari .....	628
5.7.4.1. O'zbekistonda atom energiyasi va vodorod ishlab chiqarishi.....	630
5.7.4.2. Vodorod ishlab chiqarish uchun atom elektr stansiyalaridan foydalanishning xorijiy tajribasi.....	633
5.8. O'zbekistonning elektr transport vositalari.....	635
5.8.1. O'zbekistonda akkumulytor ishlab chiqarish holati.....	640
5.9. O'zbekiston energetika tizimiga qayta tiklanadigan energiya manbalarini integratsiyalash masalalari.....	645

5.9.1. Jahon energetika tizimida QTE manbalarini integratsiyalashni zamonaviy holati.....	645
5.9.2. O'zgaruvchan QTE manbalarining energetika tizimi ko'rsatkichlariga ta'siri.....	649
5.9.3. Tizim xarajatlariga qayta tiklanadigan energiya manbalarining ta'siri.....	652
5.9.4. Energetika tizimining egiluvchanligi - qayta tiklanadigan energiya manbalarini energetika tizimiga integratsiyalashning zaruriy shartidir .....	660
5.9.5. O'zbekiston energetika tizimiga qayta tiklanadigan energiya manbalarining integratsiyaslash .....	668
5.10. O'zbekistonning kam uglerodli energetikasi.....	674
5.10.1. Chiqindilar va ekologiya.....	674
5.10.2. O'zbekistonda "yashil" iqtisodiyotni yaratishning asosiy maqsad va vazifalari .....	680
5.10.3. O'zbekistonda kam uglerodli energetikaning holati va rivojlanish istiqbollari .....	683
5.10.4. O'zbekistonning uglerod-neytral energetikasi.....	685
<b>VI. TIJORAT ENERGIYASINI HISOBLASHNI AVTOMATIK TIZIMI VA YUKLAMALARNI BOSHQARISH</b>	
6.1. Elektr energiyasiga bo'lgan talabni boshqarish zaruriyati.....	691
6.2. Avtomatik hisoblash va nazorat qilish – elektr energiyani ishlab chiqarish va iste'mol qilishdagi samaradorlikni oshirishning asosiy shartidir .....	696
6.3. O'zbekistonda elektr energiyani tijoriy hisoblashni avtomatlashtirishning zamonaviy holati .....	701
6.4. Gaz sarfini hisoblash va boshqarishning avtomatlashtirilgan tizimi.....	711
6.5. Avtomatlashgan axborotni qo'llash istiqbollari – O'zbekistonda elektr energiyani tijoriy hisoblash o'lchov tizimi.....	712
<b>VII. AQLLI TARMOQLARINI SHAKLLANTIRISH VA RAQAMLASHTIRISH – O'ZBEKISTON ENERGETIKA TIZIMINING SAMARADORLIGINING ASOSIY SHARTI</b>	
7.1. O'zbekiston iqtisodiyotini raqamlashtirish .....	720
7.2. O'zbekiston energetika tarmog'ida raqamlashtirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini rivojlantirish.....	724
7.2.1. O'zbekiston energetika tarmog'ida raqamlashtirish va axborot-kommunikatsiya texnologiyalarini rivojlantirishning istiqbolli yo'nalishlari .....	726
7.3. Intellektual elektr tarmoqlari – kelajakdagi energiya tizimlarini rivojlantirish uchun asos .....	729

<b>VIII. O'ZBEKISTON ENERGETIKASI ISLOHOTI</b>	740
8.1. Elektr energetikasini isloh qilish bo'yicha xorijiy tajriba .....	740
8.2. O'zbekiston energetika sanoatining hozirgi holati.....	750
8.3. O'zbekiston yoqilg'i-energetika kompleksini isloh qilish .....	753
8.4. O'zbekistonda elektr energiyasi sanoatini isloh qilish .....	756
8.5. O'zbekistonda neft va gaz sanoatini isloh qilish .....	761
<b>IX. COVID-19 VA O'ZBEKISTON ENERGETIKASI</b>	
O'zbekistonda energetikani rivojlantirish bo'yicha XULOSA.....	775
ADABIYOTLAR.....	778
Ilovalar.....	866
II.1. Zamonaviy energetika atamalarining glossariysi .....	866
II.2. Ba'zi xalqaro energetika tashkilotlari .....	919
II.3. Ba'zi xalqaro energetika tashkilotlari .....	924
II.3. Har xil energiya birliklarining nisbati (ish, issiqlik).....	926
II.4. Bir tonna shartli yoqilg'i ekvivalenti nima?.....	927
II.5. Har xil turdagi yoqilg'ining yonishi issiqligi .....	927
II.6. Issiqxona gazlari nima?.....	929
MUNDARIJA.....	929

# СОВРЕМЕННАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	7
Сокращения и условные обозначения.....	16

### ЧАСТЬ I

#### МИРОВАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ 17

##### I. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И СЦЕНАРИИ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ 19

1.1. Направления динамичного изменения современных энергосистем.....	19
1.1.1. Понятия интеллектуализации, цифровизации, децентрализации и декарбонизации энергетики.....	19
1.2. Сценарии развития энергетики мира, разработанные Мировым Энергетическим Агентством.....	27
1.2.1. Сценарии текущей политики.....	30
1.2.2. Сценарий государственной политики.....	31
1.2.3. Сценарий устойчивого развития.....	32
1.2.4. «Будущее – это электрический сценарий».....	34
1.2.5. Сценарий 450.....	36
1.2.6. Инвестиции в мировую энергетику.....	39

##### II. ПЕРВИЧНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ 41

2.1. Нефтеобеспеченность мира.....	48
2.1.1. Нефтеотдача.....	57
2.1.2. Нефтепереработка.....	61
2.2. Природный газ.....	67
2.2.1. Сжиженный и сланцевый газы.....	79
2.2.2. Переработка природного газа.....	85
2.3. Твердое топливо.....	88
2.3.1. Переработка угля.....	100
2.4. Атомная энергетика.....	107
2.4.1. Текущее состояние атомной энергетики мира.....	110
2.4.2. Программа «Гармония».....	120

2.4.3. Уран – основное топливо для АЭС.....	123
2.4.4. Вопросы переработки отработанных ядерных топлив.....	129
2.5. Возобновляемые источники энергии.....	137
2.5.1. Гидроэнергетика мира.....	148
2.5.2. Малые ГЭС.....	155
2.5.3. Гидроаккумулирующие станции.....	160
2.5.4. Гидроэнергетический потенциал стран Центральной Азии.....	164
2.6. Солнечная энергетика.....	169
2.6.1. Солнечные батареи – основные элементы солнечной энергетики.....	175
2.6.2. Типы солнечных электростанций.....	182
2.7. Ветроэнергетика.....	190
2.7.1. Конструкции ветроустановок.....	196
2.8. Энергия биомассы.....	204
2.9. Геотермальная энергия.....	209
2.10. Водородная энергетика.....	213
2.11. Состояние современного мирового электрического транспорта.....	227
2.12. Аккумуляторы и накопители.....	234

##### III. ЭНЕРГЕТИКА И ЭКОЛОГИЯ 246

3.1. Об экологии.....	246
3.2. Парижское соглашение.....	249
3.3. Общие вопросы экологии энергетики.....	250
3.3.1. Выбросы диоксида углерода (CO <sub>2</sub> ).....	252
3.3.2. Влияние метана (CH <sub>4</sub> ).....	257
3.3.3. Влияние закиса азота (N <sub>2</sub> O).....	260
3.3.4. Влияние гексафторид серы SF <sub>6</sub> .....	261
3.3.5. Загрязнение воздуха выбросами оксидов азота и серы (NO <sub>x</sub> и SO <sub>2</sub> ).....	263
3.3.6. Выпадение кислотных осадков.....	265
3.3.7. Проблема озонового слоя.....	267
3.3.8. Твердые и токсичные выбросы.....	269

##### IV. ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА МИРА 289

4.1. Интеллектуальные энергосистемы.....	289
4.2. Распределенная энергетика.....	304
4.3. Цифровизация энергетики.....	314
4.4. Декарбонизация энергетики.....	327
4.5. Низкоуглеродная энергетика.....	342

4.5.1. Современное состояние проблемы низкоуглеродной энергетики мира.....	342
4.5.2. Парижское Соглашение и перспективы развития низкоуглеродной энергетики.....	349
4.5.3. Влияние ВИЭ на системные затраты.....	353
4.5.4. Ядерная и низкоуглеродная энергетика.....	355
4.5.5. Возможно ли создание 100% ВИЭ-энергосистемы?.....	359
4.6. Интеграция переменных возобновляемых источников энергии в электрическую сеть.....	362
4.7. Энергоэффективность мировой энергетики.....	373
4.8. Коэффициент EROI и анализ эффективности энергоресурсов.....	385
4.9. Патентование в области мировой энергетики.....	395
4.9.1. Патентное дело в низкоуглеродной энергетике мира.....	403
4.10. COVID-19 и мировая энергетика.....	404
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ (к энергетике мира).....</b>	<b>413</b>

## ЧАСТЬ II

### ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА УЗБЕКИСТАНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ

Вместо введения.....	415
<b>I. ЭНЕРГЕТИКА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН ЗА ГОДЫ НЕЗАВИСИМОСТИ</b>	<b>417</b>
1.1. Общие сведения.....	423
1.1.1. Выполненные работы в электроэнергетической отрасли Узбекистана за годы Независимости.....	423
1.2. Теплоэнергетика Узбекистана.....	425
1.2.1. Модернизация и развитие тепловых станций Узбекистана.....	437
1.2.2. Генерация тепловой энергии.....	442
1.3. Гидроэнергетика Узбекистана.....	447
1.3.3. Сведения о действующих гидроэлектростанциях АО "Узбекгидроэнерго".....	451
1.3.4. Достижения за годы Независимости в нефтегазовой отрасли.....	453
.....	456

### II. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

2.1. Необходимость инновационного развития энергетики Узбекистана.....	463
2.2. Перспективы развития нефтегазовой промышленности Узбекистана.....	472
2.2.1. Существующие проблемы и перспективы развития нефтегазовой отрасли Узбекистана.....	472
2.2.2. Развитие геологической науки.....	477
2.2.3. Экспорт нефтепродуктов.....	478
2.2.4. Нефтегазопереработка.....	479
2.2.5. Газотранспортная система.....	482
2.2.6. Инвестиции в отрасль.....	484
2.2.7. Сотрудничество с зарубежными компаниями.....	487
2.3. Угольная промышленность Узбекистана.....	487
2.3.1. Потенциал развития угольной промышленности Узбекистана.....	488
2.3.2. Добыча и потребление угля в Узбекистане.....	489
2.3.3. Подземная газификация угля.....	492
2.3.4. Использование угля для выработки электроэнергии.....	494
2.3.5. Вскрышные работы.....	495
2.3.6. Качество угля.....	496
2.3.7. Управление угольной отраслью.....	497
2.3.8. Инвестиции в угольную промышленность.....	498
2.3.9. Программа развития угольной промышленности Узбекистана.....	501
2.4. Гидроэнергетика Узбекистана.....	503
2.4.1. Современное состояние и перспективы развития гидроэнергетики Узбекистана.....	510
2.4.2. Перспективы развития гидроэнергетики Узбекистана.....	514
2.4.3. Пскемская гидроэлектростанция.....	516
2.4.4. Малая гидроэнергетика Узбекистана.....	518
2.4.5. Инвестиции в развитие гидроэнергетики Узбекистана.....	521

### III. ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА УЗБЕКИСТАНА

3.1. Современное состояние электроэнергетики Узбекистана.....	521
3.2. О Концепции развития электроэнергетики Узбекистана.....	521
3.3. Цифровизация и управление энергопотреблением.....	530
3.4. Диспетчерское управление энергосистемой Узбекистана.....	540

3.4.1. Оперативное управление энергосистемой.....	542
3.4.2. Меры по обеспечению стабильности частоты и уровней напряжений в энергосистеме.....	544
3.4.3. Режимы работы энергосистемы.....	545
3.4.4. Организационная структура диспетчерского управления энергосистемы.....	547
3.4.5. Противоаварийное управление в энергетической системе Республики Узбекистан.....	550
3.5. Перспективы развития электроэнергетики Узбекистана.....	554
3.6. Энергоемкость ВВП Узбекистана.....	558
3.7. Инвестиции в электроэнергетику Узбекистана.....	562
3.8. Международное сотрудничество.....	565
<b>IV. АТОМНАЯ НАУКА И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ УЗБЕКИСТАНА</b>	
4.1. Становление урановой промышленности Узбекистана.....	567
4.2. Расширение разработок месторождений и экспорт урана Узбекистана.....	568
4.3. Атомная энергетика Узбекистана.....	573
<b>V. ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В УЗБЕКИСТАНА</b>	
5.1. Современное состояние ВИЭ в Узбекистане.....	581
5.1.1. Солнечная энергетика Узбекистана.....	585
5.1.2. Из мирового опыта проектирования и строительства солнечных и ветровых электростанций.....	589
5.2. Ветроэнергетика Узбекистана.....	600
5.3. Энергия биомассы.....	603
5.4. Гео- и петротермальная энергия.....	606
5.5. Переработка мусора в Узбекистане.....	606
5.5.1. Международный опыт в переработке мусора.....	609
5.6. Сланцы Узбекистана.....	612
5.7. Перспективы применения водородной энергетике в Узбекистане.....	613
5.7.1. Современное состояние водородной энергетике мира.....	613
5.7.2. Технологии производства водорода.....	621
5.7.3. Примеры применения водорода в мире.....	626
5.7.4. Перспективы развития водородной энергетике Узбекистана.....	628
5.7.4.1. Атомная энергетика и производство водорода в Узбекистане.....	630

5.7.4.2. Зарубежный опыт применения АЭС для производства водорода.....	633
5.8. Электромобили Узбекистана.....	635
5.8.1. Производство аккумуляторов в Узбекистане.....	640
5.9. Вопросы интеграции возобновляемых источников энергии в энергосистему Узбекистана.....	645
5.9.1. Современное состояние интеграции ВИЭ в энергосистемы мира.....	645
5.9.2. Влияние переменных параметров ВИЭ на показатели энергосистемы.....	649
5.9.3. Влияние возобновляемых источников энергии на системные издержки.....	652
5.9.4. Гибкость энергосистемы – необходимое условие интеграции ВИЭ в энергосистему.....	660
5.9.5. Интеграция возобновляемых источников энергии в энергосистему Узбекистана.....	668
5.10. Низкоуглеродная энергетика Узбекистана.....	674
5.10.1. Выбросы и экология.....	674
5.10.2. Основные цели и задачи создания «зеленой» экономики Узбекистана.....	680
5.10.3. Состояние и перспективы развития низкоуглеродной энергетике Узбекистана.....	683
5.10.4. Углеродно-нейтральная энергетика Узбекистана.....	685

**VI. УПРАВЛЕНИЕ НАГРУЗКОЙ И АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ КОММЕРЧЕСКОГО УЧЕТА ЭНЕРГИИ**

6.1. Необходимость управления спросом на электроэнергию.....	691
6.2. Автоматический учет и контроль - необходимое условие повышения энергоэффективности производства и потребления электроэнергии.....	696
6.3. Современное состояние автоматизированной системы коммерческого учета электроэнергии в Узбекистане.....	701
6.4. Автоматизированная система контроля и учёта расхода газа.....	711
6.5. Перспективы применения автоматизированной информационно – измерительной системы коммерческого учета электроэнергии в Узбекистане.....	712

**VII. ЦИФРОВИЗАЦИЯ И ФОРМИРОВАНИЕ  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЕЙ – НЕОБХОДИМОЕ  
УСЛОВИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ  
УЗБЕКИСТАНА** 720

7.1. Цифровизация экономики Узбекистана.....	720
7.2. Развитие цифровизации и информационно-коммуникационных технологий в энергетике Узбекистана.....	724
7.2.1. Перспективные направления развития цифровизации и информационно-коммуникационных технологий в энергетике Узбекистана.....	726
7.3. Интеллектуальные электрические сети - основа развития энергетических систем будущего.....	729

**VIII. РЕФОРМИРОВАНИЕ ЭНЕРГЕТИКИ УЗБЕКИСТАНА** 740

8.1. Зарубежный опыт реформирования электроэнергетики.....	740
8.2. Современное состояние энергетической отрасли Узбекистана.....	750
8.3. Реформирование топливно-энергетического комплекса Узбекистана.....	753
8.4. Реформирования электроэнергетики Узбекистана.....	756
8.5. Реформирование нефтегазовой отрасли Узбекистана.....	761

**IX. COVID-19 И ЭНЕРГЕТИКА УЗБЕКИСТАНА** 769

ЗАКЛЮЧЕНИЕ по развитию энергетики Узбекистана.....	775
ЛИТЕРАТУРА.....	778
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	866
П.1. Глоссарий современных терминов по энергетике.....	866
П.2. Некоторые международные энергетические организации.....	919
П.3. Соотношение различных единиц энергии (работы, теплоты).....	924
П.4. Что такое тонна условного топлива?.....	926
П.5. Теплота сгорания различных видов топлива.....	927
П.6. Что входит в состав парниковых газов?.....	927
ОГЛАВЛЕНИЕ.....	936

**MODERN ENERGY AND PROSPECTS FOR ITS  
DEVELOPMENT**

**CONTENTS**

Introduction .....	7
Abbreviations and conventions .....	16

**PART I**

**WORLD ENERGY AND PERSPECTIVES  
ITS DEVELOPMENT** 17

**MAIN DIRECTIONS AND SCENARIOS OF GLOBAL ENERGY  
DEVELOPMENT** 19

1.1. Directions of dynamic change in modern energy systems .....	19
1.1.1. The concepts of intellectualization, digitalization, decentralization and decarbonization of energy.....	19
1.2. World energy development scenarios developed by World Energy Agency .....	27
1.2.1. Current policy scenarios .....	30
1.2.2. Public policy scenario .....	31
1.2.3. Sustainable Development Scenario .....	32
1.2.4. «The future is an electric scenario».....	34
1.2.5. Scenario 450.....	36
1.2.6. Investments in global energy.....	39

**II. PRIMARY ENERGY SOURCES AND PROSPECTS FOR  
THEIR DEVELOPMENT** 41

2.1. Oil supply of the world .....	48
2.1.1. Oil recovery .....	57
2.1.2. Oil refining .....	61
2.2. Natural gas .....	67
2.2.1. Liquefied and shale gases .....	79
2.2.2. Natural gas processing .....	85
2.3. Solid fuel .....	88
2.3.1. Coal processing .....	100
2.4. Nuclear power .....	107
2.4.1. The current state of the world's nuclear power industry .....	110
2.4.2. «Harmony» program.....	120
2.4.3. Uranium is the main fuel for nuclear power plants .....	123



2.4.4. Spent nuclear fuel reprocessing issues.....	129
2.5. Renewable energy sources .....	137
2.5.1. Hydropower of the world .....	148
2.5.2. Small hydroelectric power plants .....	155
2.5.3. Pumped storage stations .....	160
2.5.4. Hydropower potential of Central Asian countries .....	164
2.6. Solar energy .....	169
2.6.1. Solar panels - the main elements of solar energy .....	175
2.6.2. Types of solar power plants .....	182
2.7. Wind power .....	190
2.7.1. Wind turbine structures .....	196
2.8. Biomass energy .....	204
2.9. Geothermal energy .....	209
2.10. Hydrogen energy .....	213
2.11. The state of the modern world electric transport .....	227
2.12. Batteries and drives .....	234

**III. ENERGY AND ECOLOGY** 246

3.1. About ecology .....	246
3.2. Paris Agreement .....	249
3.3. General issues of energy ecology .....	250
3.3.1. Carbon dioxide (CO2) emissions.....	252
3.3.2. Effect of methane (CH4).....	257
3.3.3. Influence of nitrous oxide (N <sub>2</sub> O).....	260
3.3.4. Effect of sulfur hexafluoride SF <sub>6</sub> .....	261
3.3.5. Air pollution by emissions of nitrogen oxides and sulfur (NO <sub>x</sub> and SO <sub>2</sub> ).....	263
3.3.6. Acid precipitation .....	265
3.3.7. The problem of the ozone layer .....	267
3.3.8. Solid and toxic emissions .....	269

**IV. ELECTRICITY OF THE WORLD** 272

4.1. Intelligent Grids .....	289
4.2. Distributed energy .....	304
4.3. Energy digitalization .....	314
4.4. Energy decarbonization .....	327
4.5. Low carbon energy .....	342
4.5.1. The current state of the problem of low-carbon energy of the world .....	342
4.5.2. The Paris Agreement and Low Carbon Energy Prospects. ....	349
4.5.3. Impact of RES on system costs.....	353
4.5.4. Nuclear and low carbon energy .....	355

4.5.5. Is it possible to create a 100% renewable energy system?.....	359
4.6. Integration of variable renewable sources energy into the electric grid .....	362
4.7. Energy efficiency of the world energy .....	373
4.8. EROI and energy efficiency analysis.....	385
4.9. World Energy Patenting .....	395
4.9.1. Patent case in the low carbon energy of the world.....	403
4.10. COVID-19 and global energy .....	404
CONCLUSION (to the energy of the world).....	413

**PART II**

**POWER INDUSTRY OF UZBEKISTAN AND PROSPECTS OF ITS DEVELOPMENT** 415

Instead of introducing ..... 417

**I. ENERGY OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN FOR YEARS OF INDEPENDENCE** 423

1.1. General information .....	423
1.1.1. Works performed in the electric power industry of Uzbekistan during the years of independence .....	425
1.2. Heat power engineering of Uzbekistan .....	437
1.2.1. Modernization and development of thermal power plants in Uzbekistan .....	442
1.2.2. Thermal energy generation .....	447
1.3. Hydropower in Uzbekistan .....	451
1.3.1. Information about operating hydroelectric power plants JSC "Uzbekgidroenergo" .....	453
1.4. Achievements over the years of Independence in the oil and gas industry .....	456

**II. PERSPECTIVES OF ENERGY DEVELOPMENT REPUBLIC OF UZBEKISTAN** 463

2.1. The need for innovative development of the energy sector in Uzbekistan .....	463
2.2. Prospects for the development of the oil and gas industry in Uzbekistan .....	472
2.2.1. Existing problems and development prospects oil and gas industry of Uzbekistan .....	472
2.2.2. Development of geological science .....	477

2.2.3. Export of petroleum products .....	478
2.2.4. Oil and gas processing .....	479
2.2.5. Gas transmission system .....	482
2.2.6. Investments in the industry .....	484
2.2.7. Cooperation with foreign companies.....	487
2.3. The coal industry of Uzbekistan .....	487
2.3.1. The development potential of the coal industry in Uzbekistan.....	488
2.3.2. Production and consumption of coal in Uzbekistan .....	489
2.3.3. Underground coal gasification .....	492
2.3.4. Using coal for electricity generation.....	494
2.3.5. Stripping works .....	495
2.3.6. Coal quality .....	496
2.3.7. Coal Industry Management .....	497
2.3.8. Investments in the coal industry .....	498
2.3.9. Coal Industry Development Program in Uzbekistan.....	501
2.4. Hydropower in Uzbekistan .....	503
2.4.1. Current state and development prospects hydropower of Uzbekistan .....	503
2.4.2. Prospects for the development of hydropower in Uzbekistan.....	510
2.4.3. Pskemskaya hydroelectric power station .....	514
2.4.4. Small hydropower in Uzbekistan .....	516
2.4.5. Investments in the development of hydropower in Uzbekistan.....	518

### III. POWER INDUSTRY OF UZBEKISTAN

3.1. The current state of the electric power industry in Uzbekistan.....	521
3.2. About the Concept for the Development of the Electricity Industry of Uzbekistan.....	530
3.3. Digitization and energy management .....	540
3.4. Dispatch management of the power system of Uzbekistan.....	542
3.4.1. Operational management of the power system .....	542
3.4.2. Measures to ensure stability of frequency and voltage levels in the power system .....	544
3.4.3. Power system operating modes .....	545
3.4.4. Organizational structure of dispatch control of the power system .....	547
3.4.5. Emergency management in the energy system of the Republic of Uzbekistan .....	550

3.5. Prospects for the development of the electric power industry in Uzbekistan.....	554
3.6. Energy intensity of GDP of Uzbekistan .....	558
3.7. Investments in the electric power industry of Uzbekistan.....	562
3.8. The international cooperation.....	565

### IV. ATOMIC SCIENCE AND INDUSTRY OF UZBEKISTAN

4.1. The formation of the uranium industry in Uzbekistan .....	567
4.2. Expansion of field development and export of uranium in Uzbekistan .....	568
4.3. Nuclear energy of Uzbekistan.....	573

### V. RENEWABLE ENERGY SOURCES IN UZBEKISTAN

5.1. The current state of renewable energy sources in Uzbekistan.. .....	581
5.1.1. Solar energy in Uzbekistan .....	585
5.1.2. From the world experience in the design and construction of solar and wind power plants .....	589
5.2. Wind power of Uzbekistan .....	600
5.3. Biomass energy .....	603
5.4. Geo- and petrothermal energy .....	606
5.5. Waste processing in Uzbekistan .....	606
5.5.1. International experience in waste processing .....	609
5.6. Shale of Uzbekistan .....	612
5.7. Prospects for the use of hydrogen energy in Uzbekistan .....	613
5.7.1. The current state of the world's hydrogen energy .....	621
5.7.2. Hydrogen production technologies .....	626
5.7.3. Examples of the use of hydrogen in the world .....	628
5.7.4. Prospects for the development of hydrogen energy in Uzbekistan .....	628
5.7.4.1. Nuclear power and hydrogen production in Uzbekistan .....	630
5.7.4.2. Foreign experience of using nuclear power plants for hydrogen production .....	633
5.8. Electric vehicles in Uzbekistan.....	635
5.8.1. Production of batteries in Uzbekistan .....	640
5.9. Renewable integration issues energy to the energy system of Uzbekistan .....	645
5.9.1. The current state of the integration of renewable energy into power systems of the world.....	645
5.9.2. Influence of variable parameters of renewable energy sources on indicators of the power system.....	649

5.9.3. The impact of renewable energy sources for system costs.....	652
5.9.4. Power system flexibility is a prerequisite integration of renewable energy sources into the energy system .....	660
5.9.5. Integration of renewable energy sources to the energy system of Uzbekistan .....	668
5.10. Low-carbon energy in Uzbekistan .....	674
5.10.1. Emissions and ecology .....	674
5.10.2. The main goals and objectives of creating a "green" economy in Uzbekistan .....	680
5.10.3. State and prospects for the development of low-carbon energy in Uzbekistan .....	683
5.10.4. Carbon neutral energy in Uzbekistan .....	685

**VI. LOAD MANAGEMENT AND AUTOMATED ENERGY METERING SYSTEMS**

6.1. The need to manage electricity demand.....	691
6.2. Automatic accounting and control is a prerequisite increasing energy efficiency of production and consumption electricity .....	696
6.3. The current state of the automated system for commercial metering of electricity (ASCME) in Uzbekistan .....	701
6.4. Automated gas consumption monitoring and metering system (AGMMS) .....	711
6.5. Prospects for the use of automated information and measuring system for commercial metering of electricity in Uzbekistan (AIMSCME) .....	712

**VII. DIGITALIZATION AND FORMATION OF INTELLECTUAL NETWORKS - A NECESSARY CONDITION FOR THE ENERGY EFFICIENCY OF THE POWER SYSTEM OF UZBEKISTAN**

7.1. Digitalization of the economy of Uzbekistan .....	720
7.2. Development of digitalization and information and communication technologies in the energy sector of Uzbekistan .....	724
7.2.1. Prospective directions of development of digitalization and information and communication technologies in the energy sector of Uzbekistan .....	726
7.3. Smart electrical grids - the basis for the development of energy systems of the future.....	729

**VIII. ENERGY REFORM IN UZBEKISTAN**

8.1. Foreign experience of reforming the electric power industry .....	740
8.2. The current state of the energy industry Uzbekistan .....	750
8.3. Prospects for reforming the electric power industry in Uzbekistan .....	753
8.4. Reforming the energy sector in Uzbekistan .....	756
8.5. Reforming the oil and gas industry in Uzbekistan .....	761

**IX. COVID-19 AND UZBEKISTAN ENERGY**

CONCLUSION on the development of the energy sector in Uzbekistan .....	775
.....	778
LITERATURE.....	866
APPLICANTS .....	866
A.1. Glossary of modern terms in the electric power industry .....	919
A2. Some international energy organizations.....	924
A.3. The ratio of different units of energy (work, heat) .....	926
A.4. What is a ton of fuel equivalent? .....	927
A.5. Calorific value of various types of fuel .....	927
A.6. What are greenhouse gases?.....	943
CONTENTS.....	

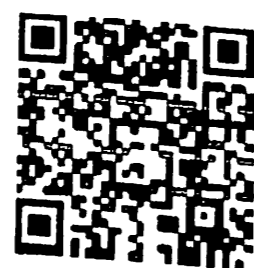
АЛЛАЕВ КАХРАМАН РАХИМОВИЧ

# СОВРЕМЕННАЯ ЭНЕРГЕТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЗВИТИЯ

Под общей редакцией академика  
Салимова А. У.

Ташкент – «Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi» – 2021

Редактор: Ш.Кушербаева  
Тех. редактор: А.Мойдинов  
Дизайнер: У.Ортиков  
Компьютерная  
вёрстка: Ш.Миркасимова



E-mail: [tipografiyasnt@mail.ru](mailto:tipografiyasnt@mail.ru) Тел: 97-450-11-14, 93-381-22-07.

Разрешено в печать 21.06.2021.

Формат 60x84 <sup>1</sup>/<sub>8</sub>. Гарнитура «Times New Roman».

Офсетная печать. Усл. печ.л. 118,75. Изд. печ.л. 119.

Тираж 1000. Заказ № 76.

Отпечатано в типографии  
«Fan va texnologiyalar nashriyot-matbaa uyi»  
г. Ташкент, ул. Фозилтепа, 22 б.