

СОСТОЯНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

Н.Х. Табаров

*Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими,
г. Душанбе, Республика Таджикистан*

Выполнен сравнительный анализ состояния электрических сетей Республики Таджикистан на основе статистических данных периода 2000–2017 гг. По сравнению с 2000 г. электропотребление в Таджикистане на душу населения к 2018 г. снизилось более чем на 18,4 %. Воздушные ЛЭП 0,4 кВ на 76,2 %, 6–10–20 кВ на 50 % выполнены на деревянных опорах. За последние 4 года, за исключением ЛЭП 35 кВ, протяженность которых сократилась на 12,2 %, у ЛЭП 0,4–500 кВ протяженность возросла на 2,7–11,7 %. За 17 лет протяженность ВЛЭП 6–35 кВ на деревянных опорах сократилась более чем на 49–68 %, что повышает надежность и безопасность при эксплуатации. Последние 4 года при общем росте ВЛ 0,4–35 кВ на 5,6 % доля линий на деревянных опорах снизилась на 14,04 %, кабельные линии 0,4 кВ возросли на 48,2 %, а 6–10 кВ – на 24,8 %. Оценено состояние ВЛЭП и КЛ как «хорошее», «удовлетворительное» и «неудовлетворительное». Состояние 23,5 % ВЛЭП 0,4 и 20 кВ, 56 % ВЛЭП 6–10 кВ оценены как неудовлетворительное, что требует исправления с целью повышения надежности работы и уменьшения возможных несчастных случаев. Рассмотрено развитие протяженности ВЛЭП за 1970–2017 гг.

Ключевые слова: электрические сети Республики Таджикистан, состояние и протяженность воздушных линий 0,4–500кВ.

Создание электроэнергетической системы (ЭЭС) Республики Таджикистан началось в первой половине XX в. При этом ЭЭС Республики Таджикистан входила в структуру единой электроэнергетической системы СССР. Интенсивное изучение энергетических ресурсов Республики Таджикистан началось в 30-х гг. XX в. В 1936 г. был введен в действие агрегат первой гидроэлектростанции (ГЭС) Варзоб-1, построенной неподалеку от столицы республики г. Душанбе на реке Варзоб [1, 2]. В Республике Таджикистан первая энергетическая программа, учитывавшая сельскохозяйственную направленность экономики, была создана в 1949–1950 гг. Было решено, что развитие энергетики в Республике Таджикистан будет опираться на гидроэнергоресурсы, потому что запаса нефти и газа в регионе практически нет, а запасы угля труднодоступны. Исходя из этого, можно сказать, что во второй половине минувшего века, особенно с 1950-х по 1980-е гг., энергетика республики развивалась весьма интенсивно. Установленная мощность всех электростанций республики составляет 5357,686 МВт (на 2015 г.). При этом более 92 % электроэнергии в стране вырабатывается на ГЭС.

Каскад ГЭС, расположенный на реке Вахш, является основным источником электроэнергии в Таджикистане. Установленная мощность Вахшского каскада равна 4775 МВт, что составляет более 89 % суммарной мощности электроэнергетической системы. Таким образом, в Республике Таджикистан производство электроэнергии почти полностью зависит от ГЭС [3–7]. В 1990-х гг. после распада СССР и получения независимости со-

юзными республиками было заключено соглашение о создании объединенного диспетчерского управления (ОДУ) энергосистемами Центральной Азии (ныне КДЦ «Энергия») на базе системообразующих электрических сетей 220–500 кВ.

Как было сказано выше, в Республике Таджикистан основная доля выработки электроэнергии приходится на ГЭС, в летнее время страна имела возможность экспортировать электроэнергию в соседние государства, а в зимний период, когда сток воды в реках уменьшался и появлялся дефицит, импортировала электроэнергию из соседних государств.

В декабре 2009 г. со стороны Республики Узбекистан была отсоединена электросеть Республики Таджикистан от ОЭС Центральной Азии. По этой причине экспорт и импорт электроэнергии был ограничен. До настоящего времени энергосистема Республики Таджикистан работает изолированно [1, 8]. В 2011 г. после завершения проекта «Строительство ЛЭП 500 кВ «Юг-Север», была создана единая энергетическая система страны, соединяющая южную энергосистему страны с северной. Все это значительно повысило возможность физического доступа населения Таджикистана к вырабатываемой электроэнергии.

В настоящее время энергосистема Республики Таджикистан имеет связь с энергосистемами соседних стран: Кыргызской Республики, Республики Афганистан, а в апреле 2018 г. была восстановлена связь с энергосистемой Республики Узбекистан.

Открытая акционерная холдинговая компания (ОАХК) «Барки Точик» – государственная нацио-

нальная энергетическая компания Республики Таджикистан, которая управляет электроэнергетической системой республики, в своем составе имеет 14 генерирующих предприятий и 17 предприятий по передаче и распределению электроэнергии по территории республики (состоящих из 59 районных и городских электрических сетей) [1]. ОАХК «Барки Точик» играет ведущую роль в энергоснабжении народного хозяйства Республики Таджикистан, на долю которой приходится более 97 % произведенной электроэнергии и 98 % установленной мощности электрических станций в стране [1].

Энергетическая стратегия Республики Таджикистан направлена на достижение энергетической независимости страны и отражена во многих действующих программах и документах.

Программа среднесрочного развития Республики Таджикистан на 2016–2020 гг., которая действует от 28 декабря 2016 г. [11], имеет следующие основные приоритеты в области энергетики:

- диверсификация источников энергии как за счет освоения имеющегося гидроэнергетического потенциала, так и сооружения ТЭС, использования энергии солнца, ветра и биомассы, реализация комплекса мер по энергосбережению и повышению энергетической эффективности национальной экономики;

- стимулирование превентивного устойчивого роста смежных отраслей и энергетической инфраструктуры;

- достижение позитивных количественных и качественных изменений в отечественной энергетике, что позволит обеспечить эффективное устойчивое развитие всех подсистем топливно-энергетического комплекса, важнейшей составляющей которого будет не только природно-ресурсный, но человеческий и инновационный потенциалы;

- строительство и восстановление новых и существующих электрогенерирующих объектов и электрических сетей, уменьшение потерь энергии и развитие регионального рынка реализации электроэнергии.

Национальная стратегия развития Республики Таджикистан принята на период до 2030 г. [12, 13], одной из ключевых целей которой является обеспечение энергетической безопасности и эффективное использование электроэнергии в Республике Таджикистан. В данной стратегии поставлена цель трехкратного увеличения энергетической мощности страны (с 17 до 45 млрд кВт/ч), что даст

мощный рывок для развития энергетического сектора республики [14].

В составе ОАХК «Барки Точик» для передачи электрической энергии от мест генерации до мест потребления эксплуатируются воздушные и кабельные линии электропередачи номинальным напряжением 0,4–500 кВ. Протяженность ВЛ и КЛ 0,4–500 кВ, входящих в состав ОАХК «Барки Точик», на 2018 г. приведена в табл. 1 [1, 9, 10]. Эти источники использовались также для всех последующих таблиц.

Из табл. 1 видно, что суммарная протяженность воздушных ЛЭП 0,4 – 500 кВ по направлению составляет 60 802,74 км (95,05 %), по цепям 63 086,1 км, а протяженность кабельных линий (КЛ) 0,4–35 кВ – 3416,2 км (4,95 %) (см. табл. 1). Мощность трансформаторных подстанций 6–10–35/0,4кВ составляет 4 969 906 кВА при их количестве, равном 16 360 единицам. Общее количество подстанций 35–500 кВ за период 2014–2018 гг. возросло на 4 единицы (0,94 %), а прирост мощности составил 1775 МВА (12,8 %). Количество трансформаторных пунктов (ТП) 6–35/0,4кВ увеличилось на 2845 единиц при росте мощности на 1 244 301 кВА.

Из табл. 2 видно, что за исключением воздушных ЛЭП 35 кВ, протяженность которых сократилась на 412 км, протяженность линий 0,4–500 кВ возросла на 2,69–116,8 %. Заметен рост системообразующих ЛЭП 220 и 500 кВ. Ввод ЛЭП 500 кВ протяженностью 263,8 км в конце 2009 г. с юга на север республики повысил надежность энергообеспеченности северного региона. Протяженность линии этого напряжения более чем удвоилась – возросла на 116,83 % (см. табл. 2). Сопоставление данных табл. 2 и 3 показывает, что 76,2 % ЛЭП 0,4кВ, 50 % ЛЭП 6–10–20кВ и 7,7 % – 35кВ выполнены на деревянных опорах.

По сравнению с 2001 г. протяженность воздушных ЛЭП на деревянных опорах 6–10–20 кВ и 35 кВ к 2018 г. в связи с заменой сгнивших и обветшавших опор на железобетонные сократилась на 10 425,8 км и 488,78 км соответственно (табл. 4), что не может не сказаться на повышении надежности этих линий и повышении безопасности при эксплуатации. Из общей протяженности ВЛ 0,4–35 кВ по направлению 55534 км более 63,8 % (35 095,82 км) выполнены на деревянных опорах. За истекшие четыре года при общем росте протяженности ВЛ 0,4–35 кВ по цепи на 2984 км (5,6 %) доля линий на деревянных опорах с 76,54 % сни-

Таблица 1

Протяженность воздушных и кабельных сетей ОАХК «Барки Точик» на 01.01.2018 г.

Напряжение ВЛ, кВ	0,4	6–10–20	35	110	220	500	Всего
Протяженность ВЛ*, км	31 558	21 500	2476	3055	1724	489,74	60 802,74
	31 567	21 628	2959	4327	2115,4	489,74	63 086,14
Протяженность КЛ, км	1491,2	1907,8	17,22	–	–	–	3416,22

*В числителе протяженность по направлению, а в знаменателе – по цепи.

Таблица 2

Протяженность воздушных ЛЭП 0,4–500 кВ

Напряжение, кВ	Годы					Изменение протяженности	
	2001	2011	2013	2015	2017	км	%
0,4	29 580,5	29 443,4	29 712,0	30 490	31 567	1986,5	6,7
6–10–20	20 218,5	20 184,6	20 414	21 337	21 628	1409,5	6,97
35	3371	2958,4	2927	2959	2959	–412	–12,22
110	4213,8	4992,4	4317	4327	4327	113,2	2,69
220	1335,3	1524,1	1728	2004	2115,4	780,1	58,4
500	225,84	225,84	489,7	489,74	489,74	263,86	116,83

Таблица 3

Воздушные ЛЭП 0,4–35 кВ на деревянных опорах

Напряжение, кВ	Годы					Изменение протяженности	
	2001	2013	2015	2016	2017	км	%
0,4	18 740	25 371,7	26 354,1	24 660	24 053,2	5313,2	28,35
6–10–20	21 240	13 813,5	13 267,7	11 082,47	10 814,2	–10 425,8	–49,08
35	717,2	212,1	204,52	228,42	228,42	–488,78	–68,15

Таблица 4

Развитие кабельных линий энергосистемы Республики Таджикистан за 2001–2017 гг.

Напряжение, кВ	Годы						Изменение протяженности	
	2001	2011	2013	2015	2016	2017	км	%
0,4	1006	1226,5	1315,4	1347,5	1386,36	1491,2	485,2	48,23
6–10–20	1528,5	1764,5	1742,7	1838,6	1866,7	1907,8	379,3	24,81
35	6,1	9,5	17,2	17,2	17,2	17,2	11,1	81,96

зилась до 62,5 %. Это снижение в абсолютных единицах составляет 5601,8 км. Протяженность кабельных линий за период 2001–2017 гг. возросла более чем на 485 км на 0,4 кВ и более 379 км на 6–10 кВ (см. табл. 4)

В связи со строительством новых ЛЭП и переводом части из них на другое напряжение к 2018 г. произошли изменения, приведенные в табл. 5. Изменения воздушных линий 0,4–35 кВ на деревянных опорах за период 2001–2017 гг. показаны в табл. 6.

Состояние воздушных и кабельных ЛЭП республики за последние три года, оцененное как «хорошее», «удовлетворительное» и «неудовлетво-

рительное», указано в табл. 7. и 8. Если неудовлетворительное состояние линий 500 кВ и 220 кВ к 2018 г. устранено и доля хорошего состояния этих ЛЭП составляет 90,3 и 50,18 % соответственно, то у ЛЭП 110 кВ неудовлетворительное состояние составляет 2,32 %, ЛЭП 35кВ – 4 %, что незначительно, однако для ЛЭП 6–10кВ – 20,56 % оценивается как «неудовлетворительное», а для ЛЭП 0,4 кВ – 23,5 %, что не может быть признано допустимым и требует увеличения объема средств на исправление, повышение надежности, предотвращение неисправностей, что будет способствовать уменьшению возможных несчастных случаев. Если неудовлетворительное состояние кабельных

Таблица 5

Изменение протяженности воздушных ЛЭП 0,4–35 кВ Республики Таджикистан за 2001–2017 гг.

Напряжение, кВ	0,4	6–10–20	35	110	220	
Протяженность, км	Возросла	1986,5	1409,5	–	113,2	780,1
	Уменьшилась	–	–	412	–	–

Таблица 6

Изменения ВЛЭП 0,4–35 кВ Республики Таджикистан на деревянных опорах

Напряжение, кВ	0,4	6–10–20	35	
Протяженность, км	Возросла	5313,2	–	–
	Уменьшилась	–	10 425,8	488,78

Таблица 7

Состояние и протяженность, км, воздушных ЛЭП Республики Таджикистан

Состояние	500 кВ			220 кВ			110 кВ		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Хорошее	441,9	41,9	441,9	1072,68	1005,8	1061,6	1420,3	1419,6	1420,6
Удовл.	27,84	27,84	47,84	913,05	979,9	1053,7	2780,1	2780,8	2805,8
Неудовл.	20	20	–	18	18	–	126,4	126,4	100,4
Всего, км	489,74	489,74	489,74	2003,7	2003,7	2115,4	4326,8	4326,8	4326,8
Состояние	35 кВ			6–10 кВ			0,4 кВ		
	2015	2016	2017	2015	2016	2017	2015	2016	2017
Хорошее	927,9	945,2	955,2	5084,2	5142,5	5597,3	7002,5	7844,5	8638,4
Удовл.	1873,0	1875,1	1886,6	10 253,9	11 456,6	11 584,5	14 471,0	14 596,4	15 508,6
Неудовл.	123,7	128,2	117,2	4966,7	4884,9	4446,5	8766,1	8464,7	7420,0
Всего, км	2924,6	2948,6	2958,9	20 304,9	21 484,0	21 628,3	30 239,5	30 905,6	31 566,9

Таблица 8

Состояние кабельных линий Республики Таджикистан

Состояние	2015			2016			2017		
	35 кВ	6–10 кВ	0,4 кВ	35 кВ	6–10 кВ	0,4 кВ	35 кВ	6–10 кВ	0,4 кВ
Хорошее	7,87	242,31	229,6	7,87	280,9	212,3	–	117,4	265,4
Удовл.	9,35	1116,6	272,41	9,35	1188,62	782,7	17,22	1486,22	1073,7
Неудовл.	–	470,45	390,75	–	399,09	391,4	–	304,15	152
Всего, км	17,22	1829,35	1347,76	17,22	1868,6	1386,4	17,22	1907,8	1491,2

Таблица 9

Развитие протяженности воздушных ЛЭП Республики Таджикистан

Протяженность, км							
Напряжение, кВ	1970	1975	1980	1982	2013	2017	Кратность
0,4	14 065	19 065	22 322	24 008	29 712	31 567	2,24
6–20	7695	11 904	14 331	15 409	20 414	21 628	2,81
35	1441	1888,6	2553	2980	2927	2959	2,05
110	1391	1746	2274	2396	4317	4327	3,11
220	352	472	679	728	1728	2115,4	6,01
500	–	47,7	138,7	226,6	489,7	489,7	3,53

Таблица 10

Прирост протяженности ЛЭП за 1970–2017 гг.

Годы		1975	1980	1982	2013	2017
Прирост по отношению к предыдущему, %		35,55	17,08	7,6	29,76	6,24
Среднегодовой прирост, %		7,11	3,56	3,8	0,766	1,56
Прирост	км	5000	3257	1686	5704	1855
Протяженности	км/год	1000	651,4	843	184	463,7

линий 6–10 кВ в 2015 г. составляло 25,7 %, то в 2017 г. оно снижено до 15,94 %, а КЛ 0,4 кВ – с 29 % также до 15,94 %. При неизменности протяженности КЛ 35 кВ протяженность КЛ 6–10 кВ возросла более чем на 78 км (4,29 %), а у КЛ 0,4 кВ – на 143,4 км (10,6 %).

Небезынтересно рассмотреть и проанализировать динамику развития ЛЭП республики, данные по которым сведены в табл. 9 и 10. Наибольший рост получили системообразующие линии 220 кВ – более чем в 6,01 раза, а по абсолютной протяженности – линии 0,4 кВ, которые вы-

росли на 17 502 км, что естественно, и составляют к 2018 г. 31 567 км.

Выводы

Выполненный краткий анализ состояния электрических сетей Республики Таджикистан позволяет сделать следующие выводы.

1. В Республике Таджикистан ведется планомерная работа, направленная на повышение надежности электроснабжения.

2. Увеличение протяженности кабельных линий напряжением 0,4–35 кВ позволит повысить и

надежность, и электробезопасность электроснабжения.

3. Для дальнейшего повышения надежности электроснабжения необходимо ускорить внедрение в практику эксплуатации электрических сетей Республики Таджикистан самонесущих изолированных проводов.

Литература

1. Официальный сайт ОАХК «Барки Точик». – <http://www.barqitojik.tj> (дата обращения: 05.09.2016).

2. Официальный сайт Министерства энергетики и водных ресурсов Республики Таджикистан. – http://www.mewr.gov.tj/?page_id=61&lang=ru (дата обращения: 12.08.2016).

3. Султонов, Ш.М. Оптимизация режимов работы энергосистемы с высокой долей гидроэлектростанций (на примере энергосистемы Таджикистана): дис. ... канд. техн. наук: спец. 05.14.02 / Ш.М. Султонов. – Новосибирск, 2016. – 163 с.

4. Валамат-Заде, Тимур. Энергетика Таджикистана: настоящее и ближайшее будущее / Тимур Валамат-Заде // Центральная Азия и Кавказ. – 2008. – № 1 (55). – С. 104–113.

5. Абдуллаева, Ф.С. Гидроэнергетические ресурсы Таджикской ССР / Ф.С. Абдуллаева, Г.В. Баканин, С.М. Гордон. – Л.: Недра, 1965. – 658 с.

6. Петров, Г.Н. Комплексное использование водно-энергетических ресурсов трансграничных рек Центральной Азии. Современное состояние, проблемы и пути решения / Г.Н. Петров, Х.М. Ахмедов. – Душанбе: Дониш, 2011. – 234 с.

7. Таджикистан: углубленный обзор инвестиционного климата и структуры рынка в энергетическом секторе / Секретариат Энергетической Хартии. – Boulevard de la Woluwe, 56. B-1200 Brussels, Belgium, 2010.

8. Программа среднесрочного развития Рес-

публики Таджикистан на 2016–2020 годы. Утверждено постановлением Маджлиси намояндагон Маджлиси Оли Республики Таджикистан от 28 декабря 2016 года, № 678.

9. Национальная стратегия развития Республики Таджикистан на период до 2030 года. Утверждено постановлением Маджлиси намояндагон Маджлиси Оли Республики Таджикистан от 1 декабря 2016 года, № 636.

10. Официальный сайт Президента Республики Таджикистан. – <http://www.president.tj/ru> (дата обращения: 09.06.2016).

11. Чоршанбиев, С.Р. Энергетическая стратегия и реализуемые проекты в Республике Таджикистан / С.Р. Чоршанбиев, Х.Б. Назиров, Ш.Б. Наимов // Материалы 1-й международной научно-практической конференции «Внедрение инновационных технологий для повышения энергетической эффективности электроэнергетики Республики Таджикистан», Душанбе, 17 сентября 2018. – Душанбе, 2018. – С. 32–37.

12. Водно-энергетические ресурсы Центральной Азии: проблемы использования и освоения: Отраслевой обзор / Евразийский банк развития. – Алматы, 2008. – 44 с. – http://www.eabr.org/general/upload/docs/publication/analyticalreports/obzor_water_final_rus.pdf. (дата обращения: 11.07.2016).

13. Информация за 2015–2016 годы ОАХК «Барки Точик». – <http://www.barqitojik.tj> (дата обращения: 28.01.2016).

14. Чоршанбиев, С.Р. Анализ выработки, передачи и потребления электрической энергии в национальной энергетической компании ОАХК «Барки Точик» Республики Таджикистан / С.Р. Чоршанбиев, Г.В. Шведов // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. – 2018. – № 4 (44). – С. 27–35.

Табаров Нурулло Хайруллоевич, ассистент кафедры «Безопасность жизнедеятельности и экология», Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими, г. Душанбе, Республика Таджикистан; nurofarin87@mail.ru.

Поступила в редакцию 15 мая 2019 г.

CONDITION OF ELECTRIC GRIDS IN THE REPUBLIC OF TAJIKISTAN

N.Kh. Tabarov, nurofarin87@mail.ru

Tajik Technical University named after academic M.S. Osimi,
Dushanbe, Republic of Tajikistan

The paper presents a comparative analysis into the state of electric grids of the Republic of Tajikistan based on statistical data from 2000–2017. The Republic's per capita electricity consumption in 2018 was 18.4% lower than in 2000. 76.2% of 0.4-kV OPL and 50% of 6-, 10-, 20-kV OPL rest on wooden towers. Over the past four years, 0.4- to 500-kV OPL have totally lengthened by 2.7% to 11.7% except 35-kV lines that became 12.2% shorter. Over 17 years, 6- to 35-kV high-voltage OPL on wooden towers have lost 49% to 68% in length, making the entire grid safer and more reliable. Over the past four years, whereas the 0.4- to 35-kV HV lines have become 5.6% longer, the share of wooden towers dropped by 14.04%; 0.4-kV cable lines gained 48.2% in length, whereas 6- to 10-kV lines have gained 24.8% in length. HV OPL and CL were graded as good, satisfactory, or non-satisfactory, with 23.5% of 0.4 kV OPL and 20.56% of 6- to 10-kV lines being found non-satisfactory, which requires intervention for safety and prevention of accidents. The paper also reports on how the grid evolved in 1970–2017.

Keywords: electric grids of the Republic of Tajikistan, 0.4- to 500-kV OPL condition and length.

References

1. *Ofitsial'nyy sayt OAKHK "Barki Tochik"* [The Official Website of OAKHK "Barki Tojik"]. Available at: <http://www.barqtojik.tj> (accessed 05.09.2016).
2. *Ofitsial'nyy sayt Ministerstva energetiki i vodnykh resursov Respubliki Tadjikistan* [Official Website of the Ministry of Energy and Water Resources of the Republic of Tajikistan]. Available at: http://www.mewr.gov.tj/?page_id=61&lang=ru (accessed 12.08.2016).
3. Sul'tonov Sh.M. *Optimizatsiya rezhimov raboty energosistemy s vysokoy doley gidroelektrostantsiy (na primere energosistemy Tadjikistana): dis. ... kand. tekhn. nauk* [Optimization of Operating Modes of the Power System with a High Proportion of Hydroelectric Power Plants (on the Example of the Power System Tajikistan). Cand. Sci. Diss.]. Novosibirsk, 2016. 163 p.
4. Valamat-Zade Timur. [Energy of Tajikistan: Present and Near Future]. *Tsentral'naya Aziya i Kavkaz* [Central Asia and Caucasus], 2008, no. 1 (55), pp. 104–113. (in Russ.)
5. Abdullayeva F.S., Bakanin G.V., Gordon S.M. *Gidroenergeticheskiye resursy Tadjikskoy SSR* [Hydro-power Resources of the Tajik SSR]. Leningrad, Nedra Publ., 1965. 658 p.
6. Petrov G.N., Akhmedov Kh.M. *Kompleksnoye ispol'zovaniye vodno-energeticheskikh resursov transgranichnykh rek TSentral'noy Azii. Sovremennoye sostoyaniye, problemy i puti resheniya* [Integrated Use of Water and Energy Resources of Transboundary Rivers of Central Asia. Current State]. Dushanbe, Donish Publ., 2011. 234 p.
7. *Tadjikistan: ughublennyy obzor investitsionnogo klimata i struktury rynka v energeticheskom sektore* [Tajikistan: In-depth Review of the Investment Climate and Market Structure in the Energy Sector]. Energy Charter Secretariat. Boulevard Delawoluwe, 56. B-1200 Brussels, Belgium. 2010.
8. *Programma srednesrochnogo razvitiya Respubliki Tadjikistan na 2016-2020 gody. Utverzhdeno postanovleniyem Madzhlisi namoyandagon Madzhlisi Oli Respubliki Tadjikistan ot 28 dekabrya 2016 goda, N 678*. [Medium-Term Development Program of the Republic of Tajikistan for 2016–2020. Approval of Resolution Madelinemadeline Oli of the Republic of Tajikistan from December 28, 2016, no. 678].
9. *Natsional'naya strategiya razvitiya Respubliki Tadjikistan na period do 2030 goda. Utverzhdeno postanovleniyem Madzhlisi namoyandagon Madzhlisi Oli Respubliki Tadjikistan ot 1 dekabrya 2016 goda, N 636*. [National Development Strategy of the Republic of Tajikistan for the Period up to 2030. Approved by the Resolution Madelinemadeline Oli of the Republic of Tajikistan from December 1, 2016, no. 636].
10. *Ofitsial'nyy sayt Prezidenta Respubliki Tadjikistan* [Official Site President of the Republic of Tajikistan]. Available at: <http://www.president.tj/ru> (accessed 09.06.2016).
11. Chorshanbiyev S.R., Nazirov Kh.B., Naimov Sh.B. [Energy Strategy and Ongoing Projects in the Republic of Tajikistan]. *Materialy 1-y mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Vnedreniya innovatsionnykh tekhnologiy dlya povysheniye energeticheskoy effektivnosti elektroenergetiki Respubliki Tadjikistan"*

[Materials of the 1st International Scientific and Practical Conference “Introduction of Innovative Technologies for Improving the Energy Efficiency of the Electric Power Industry of the Republic of Tajikistan”]. Dushanbe, 2018, pp. 32–37.

12. *Vodno-energeticheskiye resursy Tsentral'noy Azii: problemy ispol'zovaniya i osvoyeniya: Otrasevyy obzor* [Water and Energy Resources of Central Asia: Problems of Use and Development: Sectoral Review]. Eurasian Development Bank. Almaty, 2008. 44 p. Available at: http://www.eabr.org/general/upload/docs/publication/analyticalreports/obzor_water_fin_al_rus.pdf (accessed 11.07.2016).

13. *Informatsiya za 2015–2016 gody OAKHK “Barki Tojik”* [Information for 2015–2016 OAKHK “Barki Tojik”]. Available at: <http://www.barqitojik.tj> (accessed 28.01.2016).

14. Chorshanbiyev S.R., Shvedov G.V. [Analysis of Generation, Transmission and Consumption of Electric Energy in the National Energy Company OAKHK “Barki Tojik” of the Republic of Tajikistan]. *Politekhnichestkiy vestnik. Seriya: Inzhenernyye issledovaniya* [Polytechnic Bulletin. Series: Engineering Research], 2018, no. 4 (44), pp. 27–35. (in Russ.)

Received 15 May 2019

ОБРАЗЕЦ ЦИТИРОВАНИЯ

Табаров, Н.Х. Состояние электрических сетей Республики Таджикистан / Н.Х. Табаров // Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика». – 2019. – Т. 19, № 2. – С. 62–68. DOI: 10.14529/power190207

FOR CITATION

Tabarov N.Kh. Condition of Electric Grids in the Republic of Tajikistan. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Power Engineering*, 2019, vol. 19, no. 2, pp. 62–68. (in Russ.) DOI: 10.14529/power190207