

УДК 621.316

Я.В. Авдеев, студент гр. МЭБ-201 (КузГТУ)

Научный руководитель Е.В. Скребнева, ст. преподаватель кафедры ЭГП  
(КузГТУ)  
г. Кемерово

### К вопросу о внедрении распределенной генерации в России

На сегодняшний день энергетика является одной из основных отраслей российской экономики. Энергетика является основой для всех сфер национального хозяйства, одним из важнейших факторов устойчивости системы социальных, экономических и экологических параметров, определяющих качество жизни населения и показатели эффективности регионального управления. Именно поэтому вопрос энергетической безопасности является одним из самых актуальных на данный момент.

По данным Министерства энергетики Российской Федерации наблюдается тенденция износа генерирующего энергооборудования. Более 30% генерирующих мощностей находится в неудовлетворительном/критическом состоянии (рис. 1).

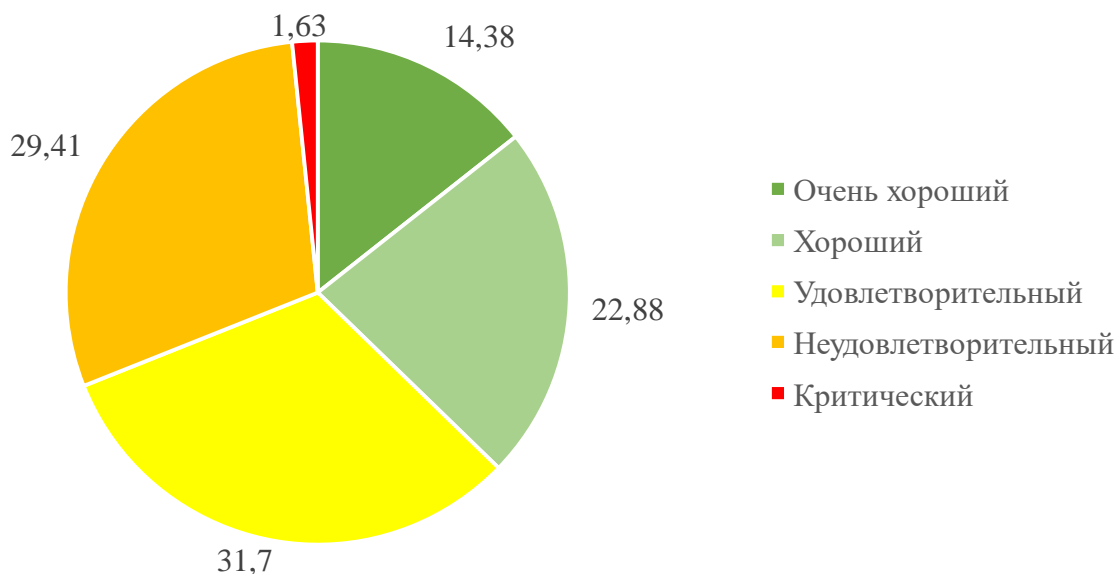


Рис. 1. Распределение объектов генерации по уровню физического износа  
(в % от общего количества) [1]

Это связано, прежде всего с тем, что большинство действующих в России электростанций были построены несколько десятков лет назад, а непрерывно работающее генерирующее оборудование этих электростанций все эти годы не подвергалось замене. Иными словами, электростанции России исчерпали свой физический ресурс. Согласно Энергетической стратегии России до 2035г. планируется выводить из эксплуатации подобное

«неэффективное» энергооборудование и обновлять/модернизировать его. Таким образом будет модернизировано 70 ГВт генерирующих мощностей [2].

Стоит отметить также тот факт, что энергопотребление во всем мире ежегодно растет. Согласно Прогнозу развития энергетики мира и России до 2040 года от института энергетических исследований РАН потребление первичной энергии вырастет на 30% (рис. 2).

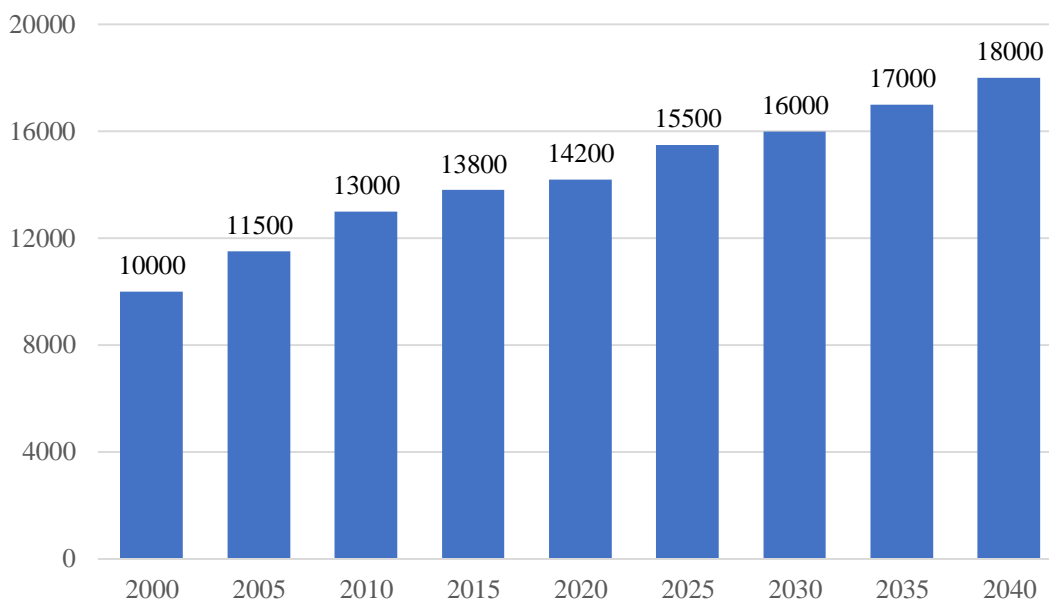


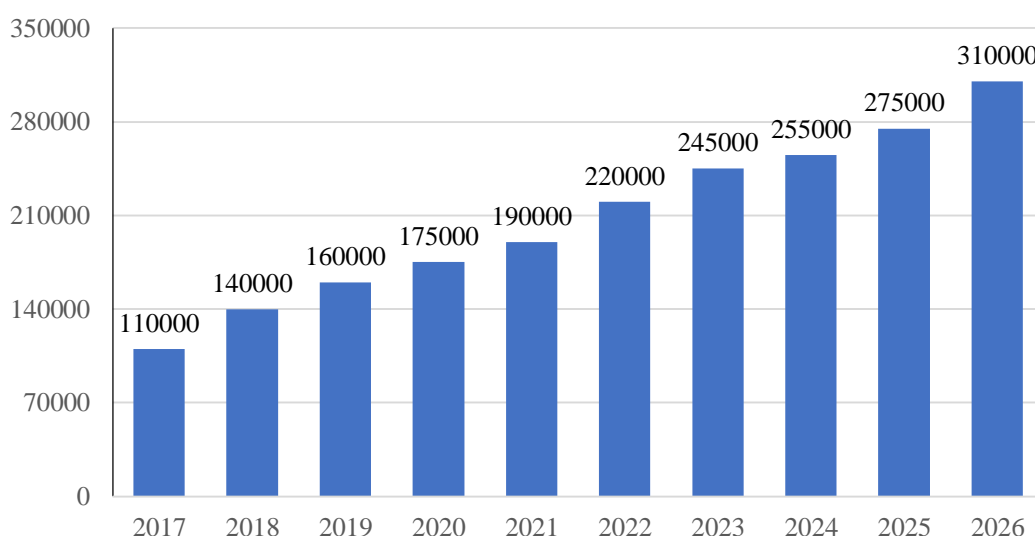
Рис. 2. Потребление первичной энергии в мире (в млн т н.э.)

К примеру, в 2019 году в России потребление электроэнергии составило 1075 млрд. кВт·ч, что на 13% больше, чем 10 лет назад. И данная тенденция будет наблюдаться и дальше. Такой вывод можно сделать по нескольким причинам:

- рост населения, который меняет не только количество, но и характер энергопотребления;
- рост доли городского населения, так как все больше людей переезжают из сельских местностей в города, что также влияет на объем потребления электроэнергии;
- рост ВВП на душу населения – рост благосостояния страны и населения вызывает потребность производства новых продуктов, что повышает потребность в электроэнергии;
- развитие новых энергоемких технологий – технологическое развитие промышленности требует дополнительного производства огромных объемов электроэнергии;
- развитие интернет-технологий – с каждым днем все больше устройств подключаются к сети интернет, что влечет за собой рост потребления электроэнергии ИТ-сектором национальной экономики.

Все вышеизложенные факты говорят о том, что сегодня в нашей стране возникла острая необходимость вложения огромного количества инвестиций в энергетику, а также о скором энергетическом переходе.

На сегодняшний день, в целях повышения энергоэффективности и энергобезопасности, сложилась общемировая тенденция ухода от централизованного электроснабжения потребителей, с применением небольших объектов генерации электроэнергии (до 25 МВт), расположенных в непосредственной близости от потребителя. По данным агентства Bloomberg New Energy Finance (BNEF) на 2018 год, 50% введенных мощностей в мире пришлось на объекты распределенной генерации, и данная тенденция будет наблюдаться в дальнейшем (рис. 3).



**Рис. 3. Прогноз ввода новых мощностей  
распределенной генерации электроэнергии, МВт [3]**

Конечное описание термина «распределенная генерация» – предмет дискуссий, но все же определение можно описать следующим образом: Распределенная генерация (РГ) – электрическая станция компактных размеров или их объединение, производящая электроэнергию для собственных нужд потребителя, расположенная в непосредственной близости от него, и отдающая излишки электроэнергии в единую энергосеть.

Объекты РГ должны удовлетворять следующим условиям:

- непосредственная близость от электрической нагрузки, т.е. должны быть максимально приближены к потребителю;
- находится во владении потребителя;
- объект в полном объеме обеспечивает потребителя электроэнергией, т.е. является основным источником электроснабжения, а не резервным (автономным);
- электроэнергия получается путем работы дизельных, газопоршневых, газотурбинных генераторов, топливных ячеек и возобновляемых источников энергии.

Согласно энергетической стратегии России до 2035 года [2] доля распределенной генерации должна составлять не менее 15% от общей установленной мощности. Распространение РГ связано с несколькими факторами.

- прежде всего это ежегодное увеличение тарифов на электроэнергию для потребителей;
- появление на рынке энергогенерирующего оборудования, стоимость приобретения которого и сооружения на его основе генерирующих мощностей достаточно невысока, т.е. вложенные инвестиции быстро окупятся;
- увеличение доли пиковых нагрузок энергосистемы, что влечет за собой повышение стоимости электроэнергии, приобретаемой промышленными предприятиями в пиковой зоне;
- согласно действующему законодательству, предприятия нефтяной промышленности обязаны утилизировать попутный газ, который является сырьем для выработки электроэнергии в газопоршневых и газотурбинных генерирующих установках;
- появление генерирующих мощностей на основе возобновляемых источников энергии.
- сложность и высокая цена централизованной электрификации удаленных и труднодоступных регионов страны.

Опыт развитых стран показывает, что внедрение объектов малой генерации взамен крупных энергоблоков уменьшает суммарные затраты на модернизацию электроэнергетики до 30%.

Инвестиционная привлекательность распределенной генерации обусловлена относительно коротким сроком строительства энергообъектов, быстрым вводом в эксплуатацию, меньшими затратами и относительно быстрой окупаемостью.

Однако, существует и обратная сторона медали. Если потребитель принимает решение об уходе из Единой энергосистемы России (ЕЭС России) и перейти на собственную генерацию, он все равно остается подключенным к ней. Следовательно, такой потребитель сможет «отдавать» излишки выработанной электроэнергии в сеть, а в случае аварийного выхода из строя собственных генерирующих мощностей, сможет получать резервное питание от ЕЭС России. Очевидно, что затраты на содержание электрических сетей остаются прежними, но в данном случае, будут перераспределены на потребителей, которые остаются в ЕЭС России. Следовательно, конечные тарифы на электроэнергию для таких потребителей продолжат расти. ~~Что~~ Данный факт будет стимулировать все больше потребителей переходить на собственную генерацию электроэнергии.

При подобном исходе есть риск того, что в ЕЭС России останутся единичные потребители, которые не смогли позволить себе переход на

собственную генерацию, и содержание сетей окажется для них слишком затратным. Следовательно, возникает угроза «развала» ЕЭС России и необходимость реформирования отрасли.

На данный момент самым логичным вариантом является ввод системы, учитывающей уход потребителя на собственную генерацию, и обязывающий его покрывать расходы на содержание сетей по двухставочному тарифу на услуги по передаче электроэнергии. [4]

Исходя из вышеперечисленных факторов можно сделать вывод о том, что распределенная генерация – верный путь к модернизации энергетической отрасли России. Она позволит произвести реконструкцию генерирующего энергооборудования за более короткие сроки и при вложении меньших инвестиций с более коротким периодом окупаемости. Также РГ сильно упрощает электрификацию удаленных и труднодоступных регионов страны и приводит к понижению тарифов на электроэнергию для конечных потребителей, внедряющих собственные генерирующие мощности.

#### **Список литературы:**

1. Показатели технико-экономического состояния объектов электроэнергетики // Министерство энергетики РФ. [Электронный ресурс]: URL: <https://minenergo.gov.ru/node/11200>
2. Энергетическая стратегия РФ до 2035 года // Министерство энергетики РФ. [Электронный ресурс]: URL: <https://minenergo.gov.ru/node/1026>
3. Прогноз развития энергетики мира и России // Институт энергетических исследований РАН. Аналитический центр при правительстве РФ [Электронный ресурс]: URL: <https://www.eriras.ru/files/prognoz-2040.pdf>
4. Любимова, Н. Г. Последствия развития распределенной энергетики / Н. Г. Любимова // Вестник университета (ГУУ), 2015. № 9. С. 352–355.
5. Отчет о функционировании ЕЭС России в 2020 году [Электронный ресурс]: URL: [https://www.soups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2021/ups\\_rep2020.pdf](https://www.soups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2021/ups_rep2020.pdf)

Информация об авторах:

Авдеев Ярослав Всеволодович, студент гр. МЭБ-201, КузГТУ, 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, д. 28, [avdeev.yaroslav.95@mail.ru](mailto:avdeev.yaroslav.95@mail.ru)