Renewable Energy Project Planning; (<http://blogs.worldwatch.org/revolt/the-role-of-gis-mapping-in-renewable-energy-project-planning/>); д.о. [26.11.16].

7. Электронный ресурс: портал Data+; статья – Гис в электроэнергетике: интеллектуальные энергосистемы; (<http://www.dataplus.ru/news/arcreview/>); д.о. [22.11.16].

Укрепление экологической безопасности возобновляемой энергетикой

*Суфлян Д.А., студентка,
Технический институт (филиал)
Северо-Восточного федерального университета, г. Нерюнгри
E-mail: Suf15@mail.ru*

*Научный руководитель:
к.т.н., доцент Киушкина В.Р.*

В современных условиях любой объект вне зависимости от его специализации оказывает воздействие на окружающую среду. Это воздействие в каждом конкретном случае неодинаково. Прежде всего, оно зависит от применяемых технологий, квалификации и исполнительской дисциплины обслуживающего персонала предприятия, степени аварийности и прочих факторов.

В республике Саха Якутия одним из факторов загрязнения окружающей среды являются объекты, генерирующие электрическую и тепловую энергию (рис.1).

Рис. 1. Структура выбросов загрязняющих атмосфер веществ на 2015 год по республике Саха Якутия, % [1]

Установленная мощность генерирующих источников по республике представлена в таблице 1.

Таблица 1 [2]

Показатели	Единицы измерения	Отчетные значения
Всего по Республике Саха (Якутия)		
Электропотребление	млн кВт.ч	6590,1
Выработка	млн кВт.ч	8347,3
в том числе:		

Показатели	Единицы измерения	Отчетные значения
ГЭС	млн кВт.ч	2911,5
ТЭС	млн кВт.ч	5037,0
КЭС	млн кВт.ч	-
ТЭЦ	млн кВт.ч	138,4
ДЭС	млн, кВт.ч	260,5

Эксплуатация энергооборудования осуществляется в сложных климатических условиях, что ведет к ускоренному износу и дополнительным затратам на ремонт и восстановление. Значительная часть оборудования введена в строй более 30-40 лет назад и выработала ресурс. Из общего количества генерирующего оборудования дизельных электростанций, состоящего из 591 единиц разных типов и модификаций, износ, превышающий 50 %, имеют 56 % агрегатов. Износ линий электропередач – 75%, тепловых сетей – 51,2%, силового и прочего оборудования – 60,5%, подстанций – 81,4%, машин и оборудования – 61,9% [2]. Из них наихудшее состояние со степенью износа 73 % и более имеют дизель-генераторы ЯМЗ-236, ЯМЗ-238, ЯМЗ-240, ТМЗ-8481 в количестве 158 единиц, что составляет 26 % от общего числа [3].

Структура потребления топливных ресурсов электростанциями Республики Саха (Якутия) в разрезе энергорайонов имеет зависимость практически от одного вида топлива [1]:

Западный энергорайон – водные ресурсы- 74 %

Центральный энергорайон – природный газ – 99 %;

Южно-Якутский энергорайон – уголь – 98 %;

Северный энергорайон – дизельное топливо – 96 %.

Природный газ и уголь добывается из местных месторождений. Дизельное топливо завозится.

На основании прогноза потребности в топливе для выработки электроэнергии, составленным правительством Республики Саха Якутия (таблица 2), видно, что с каждым годом потребление топлива возрастает, что увеличивает выбросы в атмосферу.

Таблица 2 [3]

Вид топлива	Год								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
каменный уголь	1118,9	1099,7	1037,2	1042,2	987,7	988,6	988,6	988,6	988,6
природный газ (в т.ч. попутный)	938,3	940,3	1000,2	1062,5	1015,0	1073,2	1321,5	1261,0	1341,8
дизельное топливо	250,2	255,4	276,0	303,0	326,5	442,7	405,3	458,9	538,1
ВСЕГО	2300,5	2295,3	2313,4	2407,7	2329,2	2504,5	2715,3	2708,4	2868,4

Сейчас в Якутии работают 13 солнечных электростанций и три ветродизельных комплекса, которые замещают около 40% выработки дизельных электростанций [4, 5].

Динамика суммарной установленной мощности возобновляемых источников энергии, МВт, представлена в таблице 3.

Таблица 3 [3]

Тип ВИЭ	Год				
	2014	2015	2016	2017	2018
Всего ВИЭ, в том числе:	0,5	3,3	8,7	12,6	15,9
Мини-ГЭС	0,1	0,1	1,0	1,8	3,5
Ветряные электростанции	0,3	0,3	3,8	3,8	3,8
Солнечные электростанции	0,1	2,9	3,9	7,0	8,6

Структура вводов мощности по типам возобновляемых энергоисточников приведена на рисунке 2.

Рис. 2. Соотношение вводов мощности различных типов возобновляемых источников энергии [3]

Экологические реформы 2017 года по ужесточению экологической безопасности в первую очередь направлены на экологическую модернизацию производств, что означает реальное уменьшение объемов загрязнений, поступающих в водные ресурсы, в атмосферу, снижение загрязнения земель бытовыми отходами, сокращение числа мусорных полигонов и несанкционированных свалок.

Принятые законы, направленные на ужесточение экологических требований к эксплуатации производственных объектов и охрану окружающей среды в первую очередь направлены на решение задач, от которых зависит экономическая и политическая безопасность страны. При совершенствовании экономических показателей с учетом экологических требований важен анализ категорий экономического ущерба от загрязнения окружающей среды и экологических издержек производственной деятельности.

В 2015 году объем негативного воздействия на природные комплексы производство и распределение электроэнергии составило [1]:

Выбросов в атмосферу – 88,552 тысяч тонн;

Использование воды – 100,69 млн.куб.м, что составляет 45,68% от общего использования;

Опасные отходы (1-2 класса) – 4,647 тонн;

Неопасные отходы (3-5 классы) – 1823,477 тонн.

Энергетика ответственна примерно за 50% всех вредных антропогенных выбросов в окружающую среду [6], поэтому не вызывает сомнений, что ВИЭ более экологически безопасны, чем традиционные источники.

Возобновляемая энергетика базируется на самых разных природных ресурсах, что позволяет беречь невозобновляемые источники и использовать их в других

отраслях экономики, а также сохранить для будущих поколений экологически чистую энергию.

ВИЭ экологично чисты: при их работе практически нет отходов, выброса загрязняющих веществ в атмосферу или водоемы. Отсутствуют экологические издержки, связанные с добычей, переработкой и транспортировкой ископаемого топлива.

Использование потенциала ВИЭ позволит сократить завоз дизельного топлива, так как решения генерации электроэнергии на основе технологий ВИЭ и комбинированных решений в большинстве случаев дают более дешевую выработку электроэнергии по сравнению с тепловой генерацией на привозном топливе. Использование ВИЭ позволит ежегодно экономить более 46 тысяч тонн дизельного топлива [5], что в свою очередь уменьшит количество отходов и мусорных полигонов.

Мировая практика по использованию станций на основе ВИЭ показывает, что объёмы выбросов в атмосферу в Европе с 1990 года по 2014 снизился на 23% (рис.3) [7]. Самых высоких результатов в количестве выбросов достигли страны Восточной Европы. Например, у Румынии выбросы с 1990 года упали на 56%, а у Литвы почти на 60% [6].

Рис. 3. Количество выбросов вредных веществ в Европе с 1990 по 2014 год, в процентах [7]

Полагаясь на опыт стран Европы можно сделать вывод, что по республике за счет увеличения количества электростанций на основе ВИЭ можно сократить время работы дизельных электростанций, либо полностью вывести их из эксплуатации. Данные изменения приведут к уменьшению объема выбросов загрязняющих веществ, отходов и мусорных полигонов, что положительно отразится на экологической безопасности Дальнего Востока и страны.

Международное энергетическое агентство полагает, что переход стран на возобновляемую энергию к 2030 году вполне может сократить глобальные выбросы до уровня 1990, а к 2050 году еще на 80% от уровня 1990 года [8].

Список литературы:

1. Доклад об экологической ситуации в Республике Саха Якутия за 2015 год. [Электронный ресурс]. URL: <https://minpriroda.sakha.gov.ru/news/front/view/id/2647507> доклад 2015.
2. Программа и Схема развития электроэнергетики Республики Саха (Якутия) на 2013 – 2018 годы.

3. Отчет по научно-исследовательской работе разработка схемы и программы развития электроэнергетики республики саха (якутия) на 2014-2018 гг.
4. «Переток». Возобновляемая Арктика. [Электронный ресурс]. URL: <http://peretok.ru/articles/strategy/15052/ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ>.
5. Возобновляемые источники энергии Якутии. [Электронный ресурс]. URL: <http://yakutiaprime.ru/innovatsii/7075>.
6. Возобновляемая энергия. [Электронный ресурс]. URL: http://www.energsovet.ru/bul_stat.php?idd=210.
7. Выбросы парниковых газов в Европе требуют снижения. [Электронный ресурс]. URL: <http://ecobeing.ru/news/2015/europe-greenhouse-gases-minimum/>.
8. Возобновляемая энергетика. И. Ядрошников. Успехи ВИЭ в мире и попытки развития в России. [Электронный ресурс]. URL: <http://bellona.ru/2016/11/09/bellona-conference-renewable/>.

Способы повышения пропускной способности линий электропередачи

*Тимофеева А.В., аспирант,
Северо-Восточный федеральный университет,
г. Якутск
E-mail: mariya_timo@mail.ru*

*Научный руководитель:
д.т.н., профессор Бурянина Н.С.*

Электрификация и развитие сети железнодорожного транспорта, освоение новых месторождений и производств в Сибири и на Дальнем Востоке, развитие систем накопления электроэнергии для малых потребителей, а также развитие других отраслей народного хозяйства приводит к росту энергопотребления в России.

В основе управления электросетевым комплексом России лежит «Энергетическая стратегия России на период до 2030 года», которая направлена на максимально эффективное использование природных энергетических ресурсов и потенциала энергетического сектора для устойчивого роста экономики, повышения качества жизни населения страны и содействия укреплению её внешнеэкономических позиций. Одной из важнейших составляющих решения этой сложной комплексной задачи является повышение энергетической эффективности электросетевого комплекса [1].

В настоящее время государственная политика в области энергетики, во многом определяющей развитие всех отраслей промышленности, направлена на увеличение мощности электрических станций, пропускной способности электрических сетей и эффективности использования энергоресурсов [2]. Передача больших количеств энергии производится по высоковольтным линиям, в дальнейшем речь идет именно о таких линиях. На сегодняшний день существует множество способов повышения мощности передаваемой линии, каждый из которых имеет свои достоинства и недостатки.

Основные возможности повышения мощности передаваемой линии:

- Строительство новой линии
- Повышение класса напряжения