- управление скоростью пылепитателей в автоматическом режиме по сигналу, поступающему от системы управления котлом;
- плавное изменение скорости пылепитателей;
- групповое управление пылепитателями;
- независимое управление каждой группой пылепитателей в ручном режиме;
- защита электродвигателей пылепитателей;
- отображение параметров работы пылепитателей на графической панели оператора.
- Возможные результаты модернизации:
 - уменьшение эксплуатационных расходов;
 - снижение количества простоев;
 - повышение стабильности работы котла;
 - синхронизация и стабилизация частоты вращения пылепитателей;
 - внедрение расширенной системы управления и диагностики пылепитателей;
 - возможность интеграции в системы автоматизации верхнего уровня;
 - увеличение времени между планово предупредительными ремонтами;
 - увеличение надёжности всего оборудования в целом;
 - повышение технологичности производства;
 - повышение культуры производства[3].

Список литературы:

1. Кацман М.М. Электрические машины: Учеб. для учащихся электротехн. спец. техникумов. – 2-е изд., перераб. к доп. – М.: Высш. шк., 1990. – 463 с.
2. Чульманская ТЭЦ[Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://museum.rao-esv.ru/power_facilities/170/, свободный – (18.12.2017)
3. Пылепитатели[Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.rakurs.com/schrrp/pylepitateli/>, свободный – (18.12.2017)

Разработка базовой интегрированной информационной модели на основе ГИС технологий изолированных регионов Севера

*Спасов Р.А., студент,
Технический институт (филиал)
Северо-Восточного федерального университета,
г. Нерюнгри
E-mail: spasov1997r@mail.ru*

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

Год за годом остро стоит задача повышения уровень надёжности энергетических предприятий и возможности полной и качественной информативности. Для развивающейся промышленности и роста городов необходима работоспособная энергетическая система, которая сможет продолжить бесперебойно функционировать, как и в аварийных ситуациях, так и при включении нового потребителя.

Энергетические компании ведут бизнес на обширных территориях или на глобальном уровне. Для этого компании должны управлять большими объемами данных с пространственными компонентами, поэтому они используют современные ГИС, такие как платформа EsriArcGIS и SmartGrid, которые предоставляют полномасштабную программную среду для управления данными с ее интеграцией с другими платформами и реляционными системами управления базами данных. В состав информационной системы ГИС входят: информация о земле, такая как зонирование; получение и выдача разрешений; землевладение и лицензирование; данные, связанные с геологией, гидрологией и другими физическими характеристиками ландшафта. Через задействование ГИС часто начинается рассмотрение вопросов в отделах разведки и добычи, природоохраны, геодезии и маркшейдерии или земельного управления. Данные по скважинам, распределительным сетям и т.д., могут помочь в работе сотрудников многих департаментов внутри компании в случае, когда они организованы, управляются и отображаются с позиций их пространственного размещения [1, 2, стр. 1 – 3, 48 – 50].

Оптимизация операционной деятельности заключается в разработке наилучших методов для извлечения природных ресурсов, или производства энергии из возобновляемых источников (гидроэлектростанции, ветровые, термальные, солнечные установки, и т.д.). Неполноценное планирование может существенно повысить затраты на подготовку и освоение таких мест, а в некоторых случаях это может означать, что не все возможные природные ресурсы смогут быть извлечены.

Для быстроразвивающейся энергетической промышленности всегда стоял вопрос об успешной реализации рационального размещения энергоустановок как на базе ВИЭ, так и установок традиционной энергетики, эффективное управление ресурсной базой регионов или страны, организация геопозиционирования энергетических объектов, потребителей, линий коммуникаций, а также вопрос об энергетической безопасности и экономической эффективности. Все эти причины создают обширное поле для реализации систем или программного обеспечения для принятия эффективных решений в энергетической отрасли.

Так первоочередной задачей является формирование системы данных технологического аудита и совокупности показателей энергетической безопасности по республике Саха (Якутия), что даст возможность качественного и рационального управления энергетикой региона, а в дальнейшем и энергетикой всей страны.

Для формирования интерактивной модели интегрированных показателей локальной энергетики была проведена следующая работа:

- исследование в области геоинформационных технологий для энергетических систем;
- предложения способов реализации создания единой информационной системы по Республике Саха на основе геоинформационных систем;
- анализ индикаторов для оценки энергобезопасности и других показателей, отражающих степень действия угроз безопасности децентрализованной энергетики, отражающих различные аспекты деятельности систем энергетики;
- формирование предварительной интерактивной модели интегрированных показателей локальной энергетики Якутии.

Пространственно-временные ГИС оперируют пространственно-временными данными [15, стр 1]. Реализация геоинформационных проектов, создание ГИС в широком смысле слова, включает этапы: предпроектных исследований, в том числе изучение

требований пользователя и функциональных возможностей используемых программных средств ГИС, оценку соотношения «затраты/прибыль», другими словами эффективность; системное проектирование ГИС, включая стадию пилот-проекта, разработку ГИС; её тестирование на небольшом территориальном фрагменте, или тестовом участке, прототипирование, или создание опытного образца, или прототипа; внедрение ГИС; эксплуатацию и использование [16, 17, стр. 1, 2-3].

Для решения задачи по повышению уровня надёжности и контроля была создана система на основе формирования и использования баз данных по:

- Электростанциям по региону (количество, расположение, состояние оборудования каждой станции, характеристики, показания в реальных условиях и т.д.);
- Линиям электропередач (расположение, климатические условия, характеристики);
- Потребителям (показания потребления, учет числа потребителей и т.д.);
- Электростанциям основанных на использовании ВИЭ (количество, расположение, состояние оборудования каждой станции, характеристики, условия эксплуатации и т.д.);
- Другим показателям (зонирование, природные условия и т.д.).

Возможности системы позволяют выбирать возможные карты с различными показателями в информационном окне, что можно наблюдать на рисунке 1.

Рис. 1. ИИС интерфейс – информационное окно, выбор карт

а) информационное окно – google Карта + Субъекты РФ; б) информационное окно – SakhaGis Спутник + Субъекты РФ; в) информационное окно – google Карта + Субъекты РФ + (ВИЭ) EarthWindMap; г) информационное окно – SakhaGis карта + Субъекты РФ

Основной задачей, представленной интегрированной информационной системы, являются показатели энергетической безопасности объектов. Для территорий регионального уровня выделены семь блоков определяющих показатели ЭБ. Ниже приводится список выделенных индикативных блоков.

1. Блок обеспеченности энергетической и тепловой энергией (рисунок 2 а);

2. Блок обеспеченности топливом (рисунок 2 б);
3. Структурно-режимный блок (рисунок 2 в);
4. Блок воспроизводства основных производственных фондов в энергетике (рисунок 2 г);

Рис. 2. Блоки энергетической безопасности 1-4

Первые два блока соответствуют технологической структуризации систем энергетики, совмещая в себе родственные подразделения энергопотребляющих и энергообеспечивающих систем. Третий и четвертый блоки отражают аспекты обеспечения безопасности с позиций выполнения перспективных требований к ТЭК как к обслуживающей отрасли по удовлетворению спроса на ТЭР и энергию (блок воспроизводства ОПФ в энергетике) и обеспечения безопасных условий функционирования самой отрасли (структурно-режимный блок).

ГИС малой изолированной энергетики севера РС (Я) будет поддерживать единый репозиторий, выполняющий функции создания, ведения и предоставления пространственных данных, необходимых для анализа и оценки показателей проектов ВИЭ в Якутии (в том числе, срока окупаемости проекта, расчетной экономии условного топлива и др.), получения информации о возможной мощности, количества установок при использовании возобновляемых энергоресурсов, а также данных о действующих установках и практических рекомендаций по внедрению объектов и технологий возобновляемой энергетики.

Список литературы:

1. Александров Н.В. Портал Data+ // Гис в электроэнергетике: интеллектуальные энергосистемы. 2014. URL: <http://www.dataplus.ru/news/arcreview/> (дата обращения: 16.07.2017): с. 1-3.
2. Геоинформационные системы / Власов М.Ю., Горбачев В.Г.; Центр системных исследований "Интегро"; Уфа: 2007.: с. 48-90.
3. Портал esrigis // ГИС для энергетики. 2014. URL: <http://esri-cis.ru/news/arcreview/> (дата обращения: 03.07.2017): с. 1.

4. Портал GIS_LOUNGE // GIS and Sustainable Energy. 2011. URL: <https://www.gislounge.com/gis-sustainable-energy/> (дата обращения: 05.07.2017): с. 1.

5. Портал revolt // The Role of GIS Mapping in Renewable Energy Project Planning. 2015. URL: <http://blogs.worldwatch.org/revolt/the-role-of-gis-mapping-in-renewable-energy-project-planning/> (дата обращения: 16.07.2017): с. 2-3.

Индукцированные напряжения в многопроводной линии передачи ограниченной длины при разряде молнии в землю в условиях многолетней мерзлоты

*Харлампьева С.Г., студент,
Северо-Восточный федеральный университет,
г. Якутск
E-mail: kharlampieva.s@bk.ru*

*Научный руководитель:
д.ф.-м.н. Григорьев Ю.М.*

В районах Крайнего Севера действуют протяженные магистральные линии электропередач. В практике их эксплуатации нередки случаи тяжелых аварий, приводящих к выходу из строя ЛЭП. В условиях многолетней мерзлоты особенно много аварийных отключения ЛЭП вызывает грозовая деятельность. Это подтверждается практикой ПАО «Якутскэнерго» на территории Якутии.

В результате грозовой деятельности в линиях передач возникают токи и напряжения, которые и вызваны прямым попаданием молнии в линию, или индуцируются при ближнем разряде молнии при отсутствии прямого попадания. Индуцированные перенапряжения состоят из электромагнитной и электростатической компонент. Элек-

тромагнитная компонента вызвана действием переменного электромагнитного поля, порожденного электрическим импульсом в канале молнии. В литературе существует множество методов оценки грозовых перенапряжений. Практически во всех опубликованных работах при расчете наведенных токов и напряжений учитывают только электромагнитную наводку, а электростатическую часть не учитывают, так как при отсутствии многолетней мерзлоты значение этой компоненты относительно мало. Однако, в регионах с высоким удельным электрическим сопротивлением грунта, к которым относятся и регионы с многолетней мерзлотой, необходимо учитывать электростатическую компоненту наведенных токов и напряжений.

В данной работе представлена математическая модель электростатической компоненты индуцированных грозовых напряжений, называемой волна тока и напряжения (ВТН), в многопровод-