

Оборотное водоснабжение разрабатывается с целью экологической защиты окружающей среды, экономичности, а также, если есть необходимость, вызванная созданием малого предприятия. Рентабельность определяется проектными расчетами. В последствие она будет только возрастать в связи с увеличением стоимости воды и ростом штрафов за загрязнение окружающей среды [1].

Список литературы

1. Режим доступа: <https://fb.ru/article/308982/vodosnabjenie-oborotnoe---opredelenie-shema-i-osobnosti-sistema-oborotnogo-vodosnabjeniya>.
2. Режим доступа: <https://www.air-ventilation.ru/Oborotnoe-vodosnabzhenie.htm>.

УДК 628.812.34:620.9

АНАЛИЗ ПУТЕЙ ПЕРЕХОДА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ НА НОВУЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНУЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКУЮ БАЗУ

О. Б. Урумбаева¹, Нань Фэн², О. М. Шиккульская³

*¹Астраханский государственный технический университет
(г. Астрахань, Россия)*

*²Транспортный строительный институт
Шаньдунского университета путей сообщения.
(г. Шандунь, Китайская народная республика)*

*³Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В данной статье раскрыта проблема необходимости технологического перехода стареющей инфраструктуры к инфраструктуре постиндустриального этапа развития. Была рассмотрена динамика структуры потребления электроэнергии. Предложен способ преодоления структурно-технологического кризиса посредством искусственного интеллекта.

Ключевые слова: энергетика, структура потребления электроэнергии, структурно-технологический кризис, искусственный интеллект, нейронная сеть.

This article reveals the need of a technological transition from outdated infrastructure to the post-industrial development stage. The dynamic electricity consumption structure was considered. A method for overcoming the structural and technological crisis through artificial intelligence is proposed.

Keywords: energetics, structure of electricity consumption, structural and technological crisis, artificial intelligence, neural network.

На пороге постиндустриального этапа развития, основными направлениями в сфере энергетики становятся количественный и качественный рост в областях генерации и потребления электроэнергии, а также дальнейшая глобализация и одновременно регионализация энергетики [1].

Стареющей инфраструктуре присуща жесткая иерархия, которая не позволяет осуществить необходимый технологический переход [2]. Это говорит о том, что энергетическая отрасль не может справиться со стоящими перед ней вызовами без перехода на новую интеллектуальную технологическую базу.

Если спрогнозировать структуру потребления электроэнергии на ближайшие 30 лет, то можно наблюдать кардинальные изменения (табл., рис.).

С 2010 г. по 2050г. наблюдается снижение доли промышленности с 65 до 51, при этом резкий рост доли жилищно-коммунального хозяйства и сферы бытовых услуг с 25 до 37 или с 235 до 935 млрд кВт.ч. в абсолютном исчислении [3].

Таблица

Структура электропотребления

Энергоназначение	2010 г. (млрд.кВт.ч./%)	2020 г. (млрд.Вт.ч./%)	2030 г. (млрд.Вт.ч./%)	2050 г. (млрд.Вт.ч./%)
Всего в т.ч.	875 /100	1333 /100	1540 /100	2528 /100
Промышленность	560 /65	700 /59	860 /54	1300 /51
Транспорт	80 /10	115 /12	170 /12	293 /12
Сфера услуг, ЖКХ	235 /25	318 /29	510 /34	935 /37

Таким образом, в ближайшем будущем поставщики электроэнергии будут вынуждены переориентироваться с крупных промышленных потребителей на мелкие домохозяйства. Данный переход станет вызовом во всех областях: технологической, управленческой и маркетинговой.

Очевидно, для преодоления структурно-технологического кризиса необходима новая энергетическая идеология и инфраструктура.

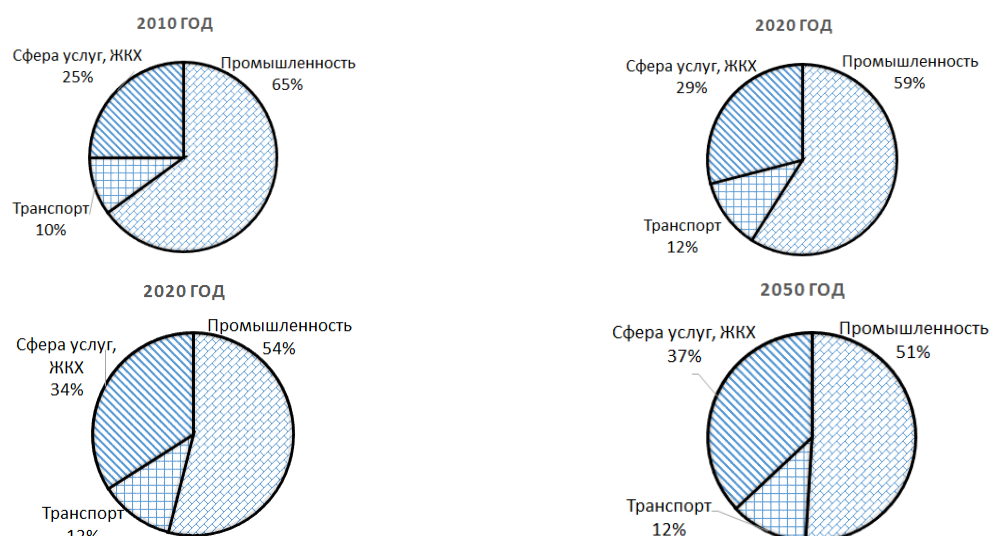


Рис. Прогноз динамики изменения структуры потребления электроэнергии на ближайшие 30 лет

Опыт развития информационных сетей и тенденции развития за прошедшее десятилетие, показывают, что основными свойствами энергетической инфраструктуры будущего станет сетевая архитектура, интеллектуализация, активная адаптация (самоорганизация), отраслевая интеграция, мультиагентное управление, масштабируемость, взаимосвязанность с глобальным информационным пространством [4].

Первостепенной задачей является переход от аналоговых систем управления к цифровым с построением единой энергоинформационной системы, в результате чего мы получим «умные» сети. Следующим этапом является интеллектуализация построенной на предыдущем этапе энергоинформационной системы. В результате, произойдет переход от «умных» к интеллектуальным сетям (ИС).

Одним из наиболее перспективных способов преодоления структурно-технологического кризиса в энергетике является построение взаимосвязанных самоорганизующихся интеллектуальных систем, предполагающих мультиагентное управление. Интеллектуальные сети, в отличие от информационных или «умных», предполагают наличие элементов искусственного интеллекта, в данном случае такими элементами являются нейросети (НС) [5].

ИС следует рассматривать эволюционным продолжением «умной» сети. Их основные отличия заключаются в структуре и динамике развития: в ИС лидирующие позиции занимают оценка и управление рисками, а также согласование интересов множества субъектов системы, в то время как «умная» сеть решает задачи диспетчеризации и диспетчерского управления в условиях строгой иерархической структуры [6].

При использовании таких интеллектуальных систем мы сможем воедино увязать все имеющиеся технологии и концепции, что дает возможность на появление качественно новых эффектов от возникших межотраслевой и энергоинформационной синергий [8].

Существуют различные методы искусственного интеллекта: экспертные системы, рассуждение по аналогии, байесовские сети доверия, нечеткие системы, эволюционные вычисления и нейронные сети. Основными преимуществами применения искусственных нейронных сетей (ИНС) в электроэнергетике по сравнению с другими интеллектуальными алгоритмами являются [7]:

- возможность в режиме реального времени проводить очень быструю классификацию и обработку информации;
- нелинейное моделирование и фильтрация поступающих данных;
- эффективная работа при стохастических изменениях рабочих параметров;
- масштабируемость.

При построении нейросетевых моделей в сфере энергообеспечения, необходимо учитывать динамику количества входных параметров, данных НС. Например, количество активных (подключенных) пользователей к энергосистеме, не является постоянным [9]. В настоящее время отсутствуют НС позволяющие с успехом отслеживать полную динамику потребления электроэнергии до конечного пользователя, с учетом утечек в линиях электропередач и выше приве-

денных параметров, ввиду чего существует потребность в разработке нейронной сети, основанной не на единичных связях нейрон-нейрон, а на влиянии пары нейронов на нейрон нижнего (предыдущего) слоя. В этом случае НС становится устойчивой к постоянно изменяющейся картине входных данных (как например подключение/отключение очередного потребителя, добавление новых параметров учета, анализа энергопотребления и др.).

Таким образом, на основе прогноза будущего изменения структуры энергопотребления авторами сделан вывод о необходимости технологического перехода энергетической отрасли на основе на новую интеллектуальную технологическую базу, обоснована необходимость построения взаимосвязанных самоорганизующихся интеллектуальных систем, выполнен анализ инструментария для осуществления этой задачи и обоснован выбор применения нейронной сети с изменяющимся количеством входных и фиксированным количеством выходных параметров.

Список литературы

1. Бушуев, В.В. Электроэнергетика на постреформенном этапе // Энергетическая политика, 2010, № 2.С.23.
2. Башмаков, И.А. Затраты и выгоды низкоуглеродной экономики и трансформации общества в России. Перспективы до и после 2050 г.// Центр по эффективному использованию энергии (ЦЭНЭФ), г. Москва, март 2014.
3. Шикунская О.М., Шалаев Т.А., Урумбаева О.Б. Анализ состояния и тенденций развития smart grid технологий в России и за рубежом // Материалы 63-й Международной научной конференции Астраханского государственного технического университета, посвященной 25-летию Астраханского государственного технического университета. г. Астрахань, 2019. С. 136.
4. Воротницкий, В.Э. Снижение потерь электроэнергии в электрических сетях // В.Э. Воротницкий, М.А. Калинин, Е.В. Комкова, В.И. Пятигор // Энергосбережение. – 2005. – №2. – С. 2-6.
5. Медведев В. С., Потемкин В.Г. Нейронные сети // Ред. В.Г. Потемкин. М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. 496 с.
6. Фурсанов, М.И. Оптимальные уровни потерь в распределительных электрических сетях. Известия высших учебных заведений и энергетических объединений СНГ. Энергетика. 2014. № 5. с. 15-26.
7. Дьяконов В. П., Круглов В.В. Инструменты искусственного интеллекта и биоинформатики. Серия «Библиотека профессионала» М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2006. 456 с.
8. Nan Feng, Shikuskaaya O.M., Urumbayeva O.B. Methods review of alternative energy obtaining // Альтернативная энергетика в регионах России: Материалы молодежной научной конференции «АЭР-2018» г. Астрахань, декабрь 2018г, с. 224-227.
9. Nan Feng, Shikuskaaya O.M., Urumbayeva O.B. The analysis of the human factor influence on the efficiency of power system management // Материалы XII Международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов «Перспективы развития строительного комплекса: образование, наука, бизнес». г. Астрахань, октябрь 2018 г., с. 114-118.

УДК 574.635

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДВОЧВЕННЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИЯХ НЕФТЕБАЗ ГОРОДА АСТРАХАНИ

А. Ф. Сокольский, А. С. Сардина, Д. Ю. Семенов, А. И. Лысаков

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет
(г. Астрахань, Россия)*

В статье рассмотрена миграция нефтепродуктов из загрязненных почв в подземные и грунтовые воды. Проведен сравнительный анализ состояния спонтанной микрофлоры на незагрязненных и загрязненных различными фракциями нефтепродуктов грунтов.

Ключевые слова: *подземные и грунтовые воды, загрязненные почвы, нефтепродукты.*

The article considers the migration of petroleum products from contaminated soils to groundwater and groundwater. A comparative analysis of the state of spontaneous microflora on unpolluted and contaminated with various fractions of petroleum products soils.

Keywords: *groundwater and groundwater, contaminated soil, oil products.*

Миграция нефтепродуктов из загрязненных почв в подземные и грунтовые воды является одним из основных путей загрязнения водных ресурсов на предприятиях нефтехранилищ. Нефтепродукты имеют свойство накапливаться в больших количествах в близко залегающих грунтовых водах и подземных водоисточниках если таковые имеются. При этом образуются так называемые «нефтяные линзы» массой в несколько сотен килограммов [1]. Для обнаружения скопления нефтепродуктов в подземных и грунтовых водах, регулярно проводился отбор проб воды из открытых водоемов, которые находятся ниже уровня расположения предприятия. С помощью бурового скважирования проводилась оценка качества подземных и грунтовых вод на территории и окрестностях предприятия [2,3]. Ввиду того, что извлечение нефтепродуктов из грунтовых вод весьма трудоемкий и дорогостоящий процесс, на предприятиях разрабатываются меры по предотвраще-