

УДК 005.936:620.9

## УПРАВЛЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ АКТИВАМИ ЭНЕРГОКОМПАНИЙ

**Попова Светлана Николаевна,**  
snp@tpu.ru

**Антонова Ирина Сергеевна,**  
antonovais@tpu.ru

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

**Попова Светлана Николаевна**, кандидат экономических наук, доцент Школы инженерного предпринимательства Национального исследовательского Томского политехнического университета.

**Антонова Ирина Сергеевна**, кандидат экономических наук, доцент Школы инженерного предпринимательства Национального исследовательского Томского политехнического университета.

**Актуальность.** Объективная потребность обновления и повышения эффективности использования производственных активов компаний в электроэнергетике обусловлена деградацией активов, особенно в части основного генерирующего оборудования. Создание единых принципов управления активами и цифрового информационного пространства позволит повысить надежность электроэнергетической системы и оперативность в принятии решений. **Цели.** Изучение вопросов внедрения системы управления производственными активами в разрезе электроэнергетической отрасли. Анализ перспектив и ограничений её развития в цифровой среде. **Результаты.** Разработан поэтапный алгоритм внедрения системы управления производственными активами компании.

**Ключевые слова:** Система управления производственными активами, электроэнергетика, производственные активы энергокомпании, модель управления производственными активами.

### Введение

Одним из важнейших вопросов эффективного управления компанией в сфере электроэнергетики выступает вопрос управления производственными активами. Оптимизация процессов управления производственными активами отмечена как перспективное направление развития энергокомпаний на уровне отрасли.

Структура активов субъектов, осуществляющих хозяйственную деятельность в электроэнергетике, определяет высокую важность оценки состояния, эффективности использования и планирования внеоборотных средств. В среднем около 90 % активов энергокомпаний относятся к внеоборотным. Большинство производств в электроэнергетике являются капиталоемкими. При этом основную долю в них активах составляют основные средства предприятий.

Структура активов предприятий в электроэнергетике значительно зависит от сферы деятельности. В отрасли выделяют следующие группы стейкхолдеров:

- генерирующие компании оптового рынка;
- электросетевые компании;
- энергосбытовые компании;
- компании, осуществляющие управление режимами единой энергосистемы России;

- компании, отвечающие за развитие и функционирование коммерческой инфраструктуры рынка (ОРЭМ и розничных рынков);
- организации, осуществляющие контроль и регулирование в отрасли;
- потребители электрической энергии, мелкие производители электрической энергии [2].

Так, в генерирующих компаниях преобладают электростанции разных типов. В электросетевых компаниях основную долю производственных активов составляют электрические сети и подстанции. Системный оператор ЕЭС больше других обеспечен нематериальными активами и занимает передовые позиции в цифровизации процессов управления.

Особенностью электроэнергетики России является ее системный характер. Несмотря на большое число участников отрасли, она функционирует как единая система с общими регулирующими механизмами и векторами развития.

В статье дан критический анализ «Целевой модели управления производственными активами», предложенной Минэнерго России. Рассмотрены основные ограничения и перспективы ее реализации на уровне отрасли. Представлен алгоритм внедрения системы управления производственными активами (СУПА). Раскрыты базовые требования к реализации алгоритма.

Исследования в области управления производственными активами энергокомпаний в России и за рубежом в целом выделяют три базовых направления:

- общие теоретические и методологические аспекты оценки состояния и эффективности использования производственных активов [3];
- риск-ориентированный подход в управлении производственными активами [4–6];
- формирование систем и алгоритмов управления производственными активами в цифровой среде [7, 8].

### **Целевая модель управления производственными активами**

Начиная с 2016 г. по инициативе Минэнерго реализуются принципы развития единой системы управления производственными активами компаний в электроэнергетике на базе «Целевой модели управления производственными активами электроэнергетики на системном уровне» [9].

На сегодня модель преобразована в три базовых элемента системы, необходимых для внедрения единого отраслевого подхода и формирования единой информационной среды в области управления производственными активами энергокомпаний (рис. 1):

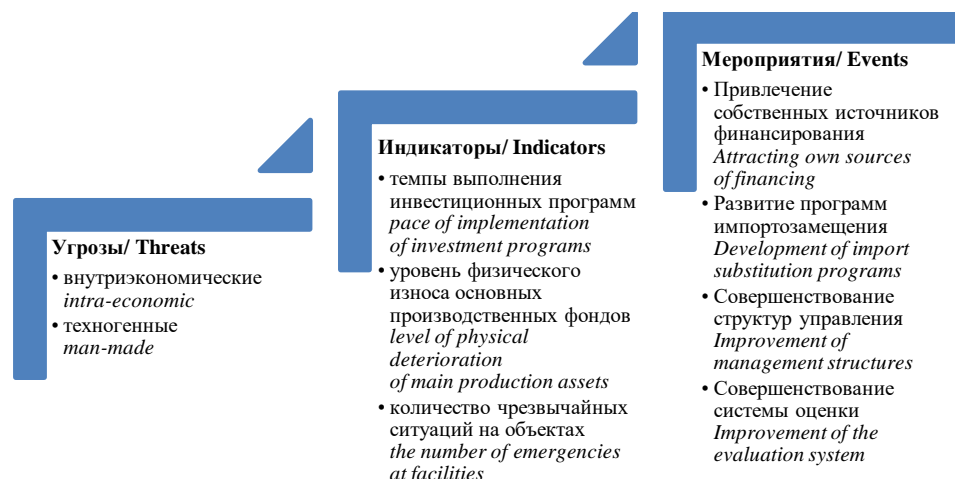
- анализ и учет «угроз» созданию общей системы управления производственными активами;
- индикаторы состояния системы;
- меры обеспечения системы управления производственными активами компании.

Среди базовых ограничений «угроз» развития отраслевой системы управления производственными активами выделены внутриэкономические и техногенные факторы.

Внутриэкономические факторы включают в себя:

- недостаточное инвестирование в развитие производственных мощностей;
- низкую инновационную активность;
- высокую зависимость от импорта оборудования для сервисных и инженеринговых компаний в электроэнергетике.

Техногенные факторы отражают большую долю морально изношенного оборудования, некачественные и несвоевременные ремонты и техническое обслуживание, несоблюдение требований промышленной безопасности, недостаточный уровень автоматизации технологических процессов.



Источник: составлено авторами.  
Source: compiled by the authors.

**Рис. 1.** Структурные элементы «Целевой модели управления производственными активами электроэнергетики на системном уровне»

**Fig. 1.** Structural elements of the «Target model for managing production assets of the electric power industry at the system level»

На основе выявленных угроз сформулированы укрупненные индикаторы состояния системы:

- темпы выполнения инвестиционных программ;
- уровень физического износа основных производственных фондов;
- количество чрезвычайных ситуаций на объектах.

Базовые меры по предотвращению угроз, в свою очередь, включают [10]:

- привлечение собственных источников финансирования в части амортизации и прочих тарифных решений;
- развитие программ импортозамещения через развитие отечественного энергомашиностроения;
- совершенствование структуры управления энергетическими системами на государственном уровне в целях обеспечения надежности системы;
- создание комплексной системы оценки, прогнозирования состояния и режимов эксплуатации основных производственных фондов, выявления и анализа рисков аварий на объектах [11].

Результатом успешной работы модели должно стать обеспечение энергетической безопасности и повышение управляемости системой (рис. 2).

Внедрение модели как системы на отраслевом уровне открывает новые возможности в управлении производственными активами компании, позволяет повысить качество процессов и расширяет горизонты оперативного управления активами (рис. 3).

Безусловно, представленная модель создает только рамочные условия для формирования системы управления производственными активами энергокомпаний. При этом основным требованием модели выступает формирование единого информационного пространства в цифровой среде на уровне отрасли, что в настоящее время практически не реализуемо. Это связано с нормативно-правовыми ограничениями, масштабами самой отрасли, противоречием интересов стейкхолдеров отрасли.



Источник: составлено авторами.

Source: compiled by the authors.

**Рис. 2.** Управляемые элементы системной модели

**Fig. 2.** Managed elements of the system model



Источник: составлено авторами.

Source: compiled by the authors.

**Рис. 3.** Ожидаемые результаты системы

**Fig. 3.** Expected results of the system

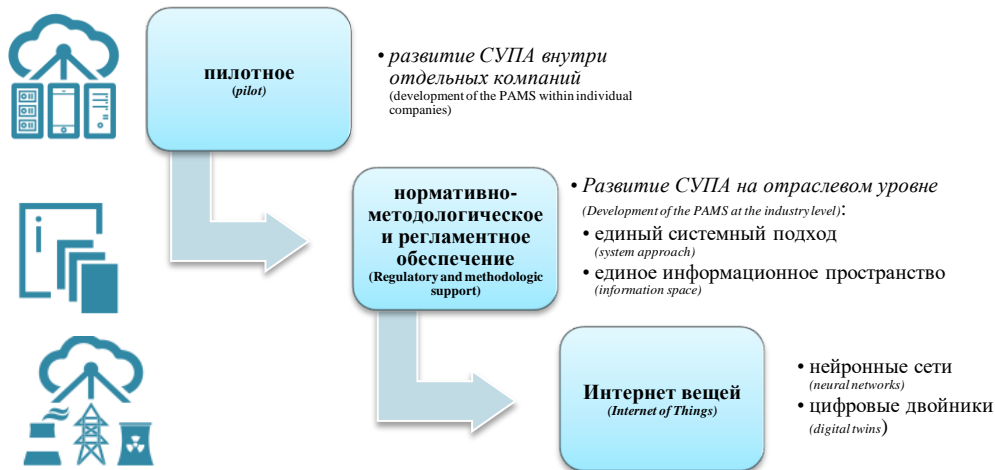
### Внедрение системы управления производственными активами на отраслевом уровне

Сегодня, говоря о любой системе управления, мы обращаемся не только к функциям управления и механизму их реализации. Система предполагает наличие набора технических инструментов в области автоматизации и цифровизации процессов управления.

Система управления производственными активами на отраслевом уровне может быть внедрена только поэтапно.

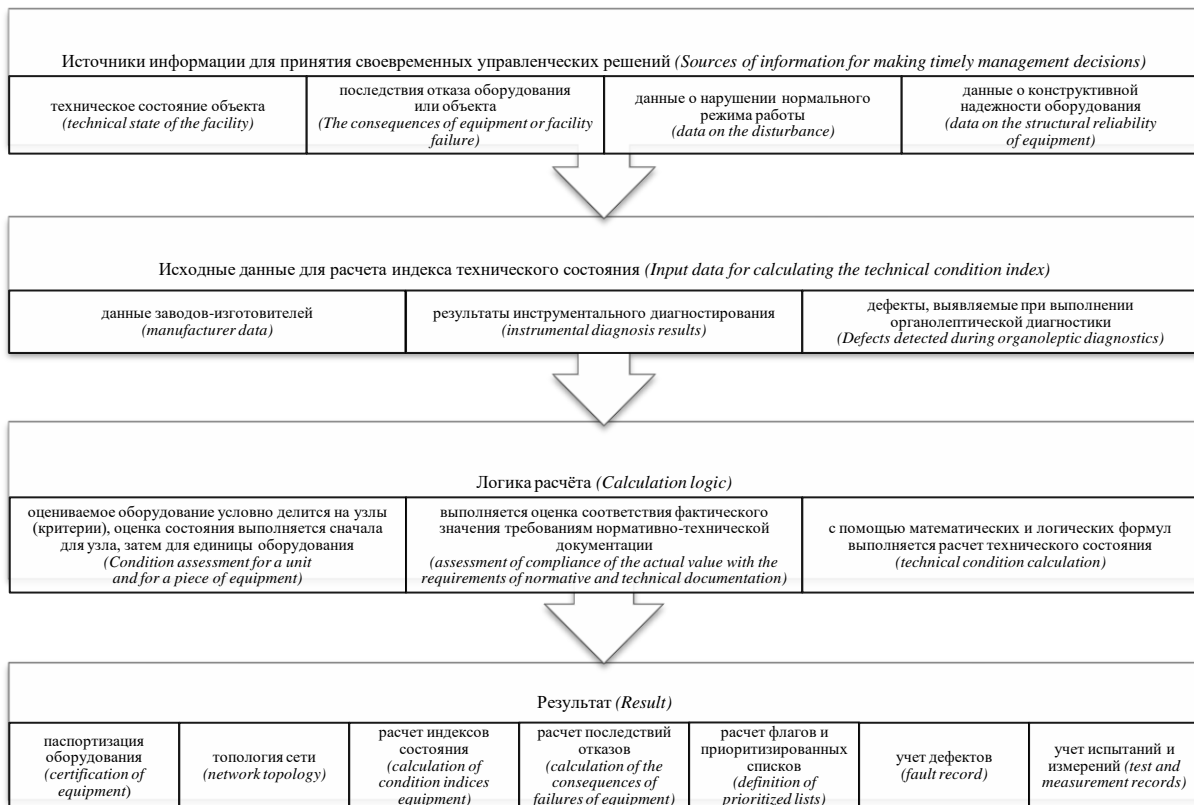
Всего можно выделить три базовых этапа внедрения системы (рис. 4).

Внутрикорпоративный этап может быть достаточно продолжительным и должен оттачиваться на пилотных проектах. Длительность этапа адаптации системы для каждого предприятия должна определяться индивидуально и зависит как от сферы деятельности, так и от размеров и уровня капитализации компании. От выбора инструментов и качества технических настроек системы зависит возможность вовлечения компании в общеотраслевую информационную сеть и отраслевые динамические базы данных.



Источник: составлено авторами.  
Source: compiled by the authors.

**Рис. 4. Этапы внедрения системы управления производственными активами в электроэнергетике**  
**Fig. 4. Stages of implementation of the production asset management system in the electric power industry**



Источник: составлено авторами.  
Source: compiled by the authors.

**Рис. 5. Алгоритм проведения оценки и экспертизы объектов основных средств энергокомпаний**  
**Fig. 5. Algorithm for the assessment and examination of fixed assets of energy companies**

Этап внедрения системы управления производственными активами компании на уровне отрасли должен сопровождаться единым методическим обеспечением по оценке технического состояния объектов основных производственных фондов. Для этого требуется единый алгоритм оценки и технической экспертизы. На сегодня методики в области оценки технического состояния энергооборудования только формируются, существующие методики требуют доработки и адаптации к современным реалиям. Алгоритм проведения оценки и экспертизы объектов основных средств энергокомпаний может быть представлен в виде схемы (рис. 5) [12, 13].

Формирование единого информационного цифрового пространства – самый сложный в плане реализации этап. Он требует согласования уровней доступа потребителей информации со стороны стейкхолдеров единой энергетической системы. На этом этапе следует сформировать нормативную и техническую базу, которая исключит возможность недобросовестного пользования информацией.

И наконец, формирование системы управления производственными активами предприятия должно базироваться на современных новых технологиях машинного обучения и нейронных сетей.

По результатам исследований выявлены основные ограничения формирования единой системы управления производственными активами в электроэнергетике:

- До 2022 г. отсутствовала единая отраслевая методология расчета индекса технического состояния отдельных групп оборудования (особенно это касается генерирующих компаний) [14].
- Сегодня управление производственными активами в большей степени не имеет единой системы. Часто даже на уровне компаний алгоритм управления не ясен и понятен далеко не для всех участников процесса.
- Долгосрочное планирование в сфере управления производственными активами опирается на разработку инвестиционных программ и схем развития. В них четко регламентируется рост стоимости мероприятий, связанных с реконструкцией, модернизацией, техническим перевооружением и строительством объектов. Так, индексация мероприятий и прирост стоимости при актуализации инвестиционных программ не должны превышать утвержденных индексов Минэкономразвития [10]. При этом реальная стоимость может превышать согласованные цифры на 30–40 % от сумм, указанных в инвестиционных программах и схемах развития.
- Следует обратить внимание на качество мониторинга и экспертизы состояния объектов основных средств. Особенно это касается генерирующих компаний [15].
- Отсутствует единый подход к оценке и прогнозированию технического состояния основного производственного оборудования. Необходимо согласовать процесс оценки и систему данных мониторинга статистики дефектов, отказов.
- Сценарные подходы при проведении технико-экономического обоснования инвестиционных решений часто носят формальный характер. Это приводит часто к выбору вариантов не на основе наибольшего эффекта, а на основе возможностей финансирования, что при ограниченных источниках финансирования приводит к занижению эффективности решений.
- По сути, отсутствует выбор оптимальных технических решений на основе анализа стоимости владения производственным оборудованием.
- Не всегда обеспечивается согласованность реализации инвестиционных и производственных программ различных стейкхолдеров отрасли.
- Не обеспечивается сбалансированная и согласованная реализация производственных программ нескольких субъектов на уровне объединенных энергосистем, а также системная надежность при фактических экономических условиях [14, 15].

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Годовой отчет ПАО «ФСК ЕЭС» за 2020 год утвержден годовым Общим собранием акционеров ПАО «ФСК ЕЭС» 29.06.2021 (протокол от 29.06.2021 № 25). URL: [https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/2021\\_07\\_02%20FSK\\_2020\\_RU.pdf](https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/2021_07_02%20FSK_2020_RU.pdf) (дата обращения 15.03.2022).
2. Александров Ю.Л., Александров Ю.Д. Управление производственными активами энергетических компаний на базе корпоративных автоматизированных систем управления // Экономика и предпринимательство. – 2019. – № 9 (110) – С. 1239–1241.
3. Zharikov M., Shatskaya I. Asset management of transportation companies: analysis and methods // Review of Business and Economics Studies. – 2022. – № 2 (10). – P. 13–20. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/asset-management-of-transportation-companies-analysis-and-methods/viewer> (дата обращения 15.03.2022).
4. Салько М.Г., Малютин Т.В. Риск-ориентированный подход к управлению цифровой трансформации предприятий электроэнергетики // Финансовый бизнес. – 2021. – № 9 (219). – С. 150–155.
5. Данилова Н.С., Погоняйченко И.Ю. Риск-ориентированный подход к управлению оборудованием объекта электроэнергетики // Гидроэлектростанции в XXI веке: сб. материалов VIII Всерос. науч.-практ. конф., Саяногорск; Черемушки, 14–16 апреля 2021 г. – Саяногорск; Черемушки: Саяно-Шушенский филиал Сибирского федерального университета, 2021. – С. 182–188.
6. Ittner Ch.D., Michels J. Risk-based forecasting and planning and management earnings forecasts // Review of Accounting Studies. – 2017. – V. 22. – Iss. 3. – № 1. – P. 1005–1047. DOI: 10.1007/s11142-017-9396-0
7. Александров Ю.Л., Александров Ю.Д. Организация корпоративной автоматизированной системы управления инфраструктурой компании // Вопросы экономических наук. – 2018. – № 6. – С. 8–10.
8. Основы управления производственными активами энергокомпаний / Л.Д. Гительман, М.В. Кожевников, М.А. Симонов, Б.Е. Ратников. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012. – 98 с.
9. Энергетическая стратегия Российской Федерации на период до 2035 года. URL: <http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYT4IgsApssm6mZRb7wx.pdf> (дата обращения 05.03.2022).
10. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на 2022 год и на плановый период 2023 и 2024 годов (опубликовано 30 сентября 2021 г.). URL: [https://www.economy.gov.ru/material/directions/makroec/prognozy\\_socialno\\_ekonomicheskogo\\_razvitiya/prognoz\\_socialno\\_ekonomicheskogo\\_razvitiya\\_rf\\_na\\_2022\\_god\\_i\\_na\\_planovyy\\_period\\_2023\\_i\\_2024\\_godov.html](https://www.economy.gov.ru/material/directions/makroec/prognozy_socialno_ekonomicheskogo_razvitiya/prognoz_socialno_ekonomicheskogo_razvitiya_rf_na_2022_god_i_na_planovyy_period_2023_i_2024_godov.html) (дата обращения 05.03.2022).
11. Тхагапсо М.Б., Узленко Е.А. Система сбалансированных показателей как инструмент оценки эффективности деятельности организации и решения стратегических задач // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2019. – № 9. – С. 194–197.
12. Информационная система ТООП // Tadviser. URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0\\_%D0%A2%D0%9E%D0%B8%D0%A0#:~:text=%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%20%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BE%D0%B1%D1%81%D0%BB%D1%83%D0%B6%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8,%D1%83%D0%B7%D0%BB%D0%BE%D0%B2%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85%20%D0%B8%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85%20%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%8F%D1%82%D0%B8%D0%B9](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%A2%D0%9E%D0%B8%D0%A0#:~:text=%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%20%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BE%D0%B1%D1%81%D0%BB%D1%83%D0%B6%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8,%D1%83%D0%B7%D0%BB%D0%BE%D0%B2%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85%20%D0%B8%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85%20%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%8F%D1%82%D0%B8%D0%B9). (дата обращения 20.11.2021).
13. Сравнение Системы управления техническим обслуживанием и ремонтом (СУ ТООП). Аналитический проект Soware // Soware. URL: <https://soware.ru/categories/maintenance-management-systems> (дата обращения 20.11.2021).
14. Об утверждении Методических указаний по расчету количественных показателей инвестиционных программ сетевых организаций: приказ Министерства энергетики РФ от 14 марта 2016 года № 177 (с актуализацией на 11.09.2021). URL: <https://docs.cntd.ru/document/420345998> (дата обращения 15.03.2022).
15. Об утверждении Методических указаний по определению субъектами оптового и розничных рынков электрической энергии, в том числе субъектами естественных монополий, за исключением потребителей электрической энергии, идентификаторов инвестиционных проектов: приказ Министерства энергетики РФ от 14 января 2016 г. № 10. URL: [https://base.garant.ru/71415316/#block\\_1000](https://base.garant.ru/71415316/#block_1000) (дата обращения 10.03.2022).

Поступила 30.03.2022 г.

**MANAGEMENT OF PRODUCTION ASSETS OF ENERGY COMPANIES**

**Svetlana N. Popova,**  
snp@tpu.ru

**Irina S. Antonova,**  
antonovais@tpu.ru

National Research Tomsk Polytechnic University,  
30, Lenin avenue, Tomsk, 634050, Russia

**Svetlana N. Popova**, Cand. Sc., associate professor, National Research Tomsk Polytechnic University.

**Irina S. Antonova**, Cand. Sc., associate professor, National Research Tomsk Polytechnic University.

**Relevance:** objective need to update and improve the use of production assets of companies in the power industry due to the degradation of assets especially in terms of the main generating equipment. Creation of unified principles of asset management and unified digital information space will increase the reliability of the electric power system and efficiency in decision-making. **Objectives:** study of the implementation of the production asset management system in the context of the electric power industry; analysis of the prospects and limitations of its development in a digital environment. **Results.** A step-by-step algorithm for the implementation of the company's production asset management system was developed.

**Key words:** Production asset management system, electric power industry, production assets of power company, production asset management model.

**REFERENCES**

1. *Godovoy otchet PAO «FSK YEES» za 2020 god utverzhden godovym Obshchim sobranie aktsionerov PAO «FSK YEES» 29.06.2021 (protokol ot 29.06.2021 no. 25)* [The Annual Report of PJSC FGC UES for 2020 was approved by the Annual General Meeting of Shareholders of PJSC FGC UES on June 29, 2021 (Minutes No. 25 dated June 29, 2021)]. Available at: [https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/2021\\_07\\_02%20FSK\\_2020\\_RU.pdf](https://www.fsk-ees.ru/upload/docs/2021_07_02%20FSK_2020_RU.pdf) (accessed 15 March 2022).
2. Aleksandrov Yu.L., Aleksandrov Yu.D. Upravlenie proizvodstvennymi aktivami energeticheskikh kompaniy na baze korporativnykh avtomatizirovannykh sistem upravleniya [Management of production assets of energy companies based on corporate automated control systems]. *Ekonomika i predprinimatelstvo*, 2019, no. 9 (110), pp. 1239–1241.
3. Zharikov M., Shatskaya I. Asset management of transportation companies: analysis and methods. *Review of Business and Economics Studies*, 2022, no. 2 (10), pp. 13–20. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/asset-management-of-transportation-companies-analysis-and-methods/viewer> (accessed 15 March 2022).
4. Salko M.G., Malyutina T.V. Risk-orientirovanny podkhod k upravleniyu tsifrovoy transformatsii predpriyatiy elektroenergetiki [Risk-based approach to digital transformation management of power industry enterprises]. *Finansovy biznes*, 2021, no. 9 (219), pp. 150–155.
5. Danilova N.S., Pogonyaychenko I.Yu. Risk-orientirovanny podkhod k upravleniyu oborudovaniem obekta elektroenergetiki [Risk-oriented approach to managing the equipment of an electric power facility]. *Gidroelektrostantsii v XXI veke. Sbornik materialov VIII Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Hydroelectric power stations in the XXI century. Collection of materials of the VIII All-Russian scientific and practical conference]. Sayanogorsk, Cheremushki, Sayano-Shushensk branch of Siberian Federal University Publ., 2021. pp. 182–188.
6. Ittner Ch.D., Michels J. Risk-based forecasting and planning and management earnings forecasts. *Review of Accounting Studies*, 2017, vol. 22, Iss. 3, no. 1, pp. 1005–1047. DOI: 10.1007/s11142-017-9396-0
7. Aleksandrov Yu.L., Aleksandrov Yu.D. Organizatsiya korporativnoy avtomatizirovannoy sistemy upravleniya infrastrukturoy kompanii [Organization of a corporate automated system for managing the company's infrastructure]. *Voprosy ekonomicheskikh nauk*, 2018, no. 6, pp. 8–10.



8. Gitelman L.D., Kozhevnikov M.V., Simonov M.A., Ratnikov B.E. Osnovy upravleniya proizvodstvennymi aktivami energokompaniy [Fundamentals of management of production assets of energy companies]. Ekaterinburg, Ural University Press, 2012. 98 p.
9. *Energeticheskaya strategiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2035 goda* [Energy strategy of the Russian Federation for the period up to 2035]. Available at: <http://static.government.ru/media/files/w4sigFOiDjGVDYT4IgsApssm6mZRb7wx.pdf> (accessed 5 March 2022).
10. *Prognoz sotsialno-ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na 2022 god i na planovy period 2023 i 2024 godov (opublikovano 30 sentyabrya 2021 g.)* [Forecast of the socio-economic development of the Russian Federation for 2022 and for the planned period of 2023 and 2024 (published on September 30, 2021)]. Available at: [https://www.economy.gov.ru/material/directions/makroec/prognozy\\_socialno\\_ekonomicheskogo\\_razvitiya/prognoz\\_socialno\\_ekonomicheskogo\\_razvitiya\\_rf\\_na\\_2022\\_god\\_i\\_na\\_planovy\\_y\\_period\\_2023\\_i\\_2024\\_godov.html](https://www.economy.gov.ru/material/directions/makroec/prognozy_socialno_ekonomicheskogo_razvitiya/prognoz_socialno_ekonomicheskogo_razvitiya_rf_na_2022_god_i_na_planovy_y_period_2023_i_2024_godov.html) (accessed 5 March 2022).
11. Tkhangapso M.B., Uzlenko E.A. Sistema sbalansirovannykh pokazateley kak instrument otsenki effektivnosti deyatelnosti organizatsii i resheniya strategicheskikh zadach [Balanced Scorecard as a tool for assessing the effectiveness of an organization and solving strategic problems]. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika*, 2019, no. 9, pp. 194–197.
12. Informatsionnaya sistema TOiR [MRO information system]. *Tadviser*. Available at: [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F\\_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0\\_%D0%A2%D0%9E%D0%B8%D0%A0#:~:text=%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%20%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BE%D0%B1%D1%81%D0%BB%D1%83%D0%B6%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8,%D1%83%D0%B7%D0%BB%D0%BE%D0%B2%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85%20%D0%B8%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85%20%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%8F%D1%82%D0%B8%D0%B9](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%A2%D0%9E%D0%B8%D0%A0#:~:text=%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F%20%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%20%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BE%D0%B1%D1%81%D0%BB%D1%83%D0%B6%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8,%D1%83%D0%B7%D0%BB%D0%BE%D0%B2%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85%20%D0%B8%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85%20%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%BF%D1%80%D0%B8%D1%8F%D1%82%D0%B8%D0%B9) (accessed 20 November 2021).
13. Svravnenie sistemy upravleniya tekhnicheskim obsluzhivaniyem i remontom (SU TOiR). Analiticheskiy proekt Soware [Comparison of the Maintenance and Repair Management System (MS MRO). Analytical project Soware]. *Soware*. Available at: <https://soware.ru/categories/maintenance-management-systems> (accessed 20 November 2021).
14. *Ob utverzhdenii Metodicheskikh ukazaniy po raschetu kolichestvennykh pokazateley investitsionnykh programm setevykh organizatsiy* [On approval of the Guidelines for the calculation of quantitative indicators of investment programs of grid organizations]. Prikaz Ministerstva energetiki RF ot 14 marta 2016 goda no. 177 (s aktualizatsiyey na 11.09.2021) [Approved by order of the Ministry of Energy of the Russian Federation of March 14, 2016 N 177 (updated on 09/11/2021)]. Available at: <https://docs.cntd.ru/document/420345998> (accessed 15 March 2022).
15. *Ob utverzhdenii Metodicheskikh ukazaniy po opredeleniyu subektami optovogo i roznicnykh rynkov elektricheskoy energii, v tom chisle subektami estestvennykh monopoliy, za isklyucheniem potrebiteley elektricheskoy energii, identifikatorov investitsionnykh proyektov* [On approval of the guidelines for determining the identifiers of investment projects by the entities of the wholesale and retail electricity markets, including the entities of natural monopolies, with the exception of electricity consumers]. Prikaz Ministerstva energetiki RF ot 14 yanvarya 2016 g. no. 10. [Approved by order of the Ministry of Energy of the Russian Federation of January 14, 2016 N 10]. Available at: [https://base.garant.ru/71415316/#block\\_1000](https://base.garant.ru/71415316/#block_1000) (accessed 10 March 2022).

Received: 30 March 2022.