

2.4.5 Энергетические системы и комплексы (технические науки)

О ГОСУДАРСТВЕННОМ СТИМУЛИРОВАНИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ КАК ФАКТОРЕ РАЗВИТИЯ

А.А. НАСОНОВ, канд. техн. наук, доцент
naanpi@yandex.ru

A.A. NASONOV, Cand. Sci. (Tech.), Associate Professor

Ю.С. КУРНИКОВ, аспирант

Y.S. KOURNIKOV, Postgraduate Student

*Шахтинский автодорожный институт, филиал Южно-Российского государственного политехнического университета
им. М.И. Платова, Российская Федерация, Шахты
Shakhty Automobile Institute, a branch of the M.I. Platov South Russian State Polytechnic University, Russian Federation, Shakhty*

Аннотация. В статье подчеркивается актуальность применения моделирования, как инструмента проектирования электроэнергетических систем. Обозначены факторы изменения методологии формирования моделей в электроэнергетике. Исследованы причины трансформации регулирования накопленного потенциала в сфере моделирования электроэнергетических систем и показано, что законодательное регулирование моделирования в электроэнергетике является неотъемлемым этапом эффективного развития отрасли в целом. Акцентируется внимание на включении в федеральное законодательство «Правил формирования и поддержания в актуальном состоянии цифровых информационных моделей электроэнергетических систем и цифровых информационных моделей объектов электроэнергетики» и подчеркивается не только их значение, но и последствия неисполнения с учетом формы регламентирования.

Ключевые слова: электроэнергетика, моделирование электроэнергетических систем, цифровая информационная модель электроэнергетики

Список источников

1. Обоснование развития электроэнергетических систем: Методология, модели, методы, их использование / Н.И. Воропай, С.В. Подковальников, В.В. Труфанов и др.; Отв. ред. Н.И. Воропай. – Новосибирск: Наука, 2015. – 448 с.
2. Кибернетика и моделирование в энергетике. Под ред. Л.А. Мелентьева. М.: Наука, 1972. – 207 с.

3. Веников В.А., Веников Г.В. Теория подобия и моделирования (применительно к задачам электроэнергетики). – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2014. – 440 с.
4. Суханов О.А. Иерархические модели в анализе и управлении режимами электроэнергетических систем / О.А. Суханов, Ю.В. Шаров – М.: Издательский дом МЭИ, 2007. – 312 с.
5. Денисов А.А., Колесников Д.Н. Теория больших систем управления. – Л.: Энергоиздат, Ленингр. Отд-ие, 1982. – 288 с.
6. Мелентьев Л.А. Системные исследования в энергетике. Элементы теории, направления развития. – М.: Наука, 1983. – 455 с.
7. Мелентьев Л.А. Оптимизация развития и управления больших систем энергетики. М.: Высш. Школа, 1982. – 319 с.
8. Ананичева, С. С. Модели развития электроэнергетических систем: учебное пособие / С. С. Ананичева, П. Е. Мезенцев, А. Л. Мызин. – Екатеринбург: УрФУ, 2014 – 148 с.
9. Бык Ф.Л. Проблема системной надежности и ее решение при проектировании электроэнергетических систем. Дис. ... докт. техн. наук по спец. 05.14.02 – Электростанции и энергетические системы. — Новосибирск, 2011. – 265 с.
10. Надежность систем энергетики: Проблемы, модели и методы их решения / отв. ред. Н.И. Воропай. Новосибирск: "Наука", 2014. 284 с.
11. Бесчинский А.А., Коган Ю.М. Экономические проблемы электрификации. М.: «Энергия», 1976. – 424 с.
12. Гительман Л.Д. Электроэнергетика: умное партнерство с потребителем: монография / Л.Д. Гительман, Л.М. Гительман, М.В. Кожевников. – М.: Экономика, 2016. – 160 с.
13. Горский Ю.М. Системно-информационный анализ процессов управления. Новосибирск: Наука, 1988. – 326 с.
14. Горский Ю.М. Информационные аспекты управления и моделирования. – М.: Наука, 1978. – 223 с.
15. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений: пер. с англ. – М.: Мир, 1976. – 165 с.
16. Кушнарев Ф.А., Морхов А.Ю., Надтока И.И. Прогнозирование электропотребления на основе нечетких моделей // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. 1994. № S6. С. 74.
17. Поляхов Н.Д., Приходько И.А., Рубцов И.А., Швыров И.В. Оптимизация распределения потоков мощности в энергосистеме с помощью генетических алгоритмов // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 3; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=6523> [дата обращения: 30.04.2026].
18. Кудрин Б. И. Организация, построение и управление электрическим хозяйством промышленных предприятий на основе теории больших систем. Вып. 24. «Ценологические исследования». – М.: Центр системных исследований, 1976. – М.: Центр системных исследований. 2002. – 368 с.
19. Кудрин Б.И., Лагуткин О.Е., Ошурков М.Г. Ценологический ранговый анализ в электрике. Вып. 40. «Ценологические исследования». М.: Технетика, 2008. – 116 с.
20. Бахвалов Ю.А., Горбатенко Н.И., Гречихин В.В. Математическое и компьютерное моделирование сложных технических систем: монография/ Ю.А. Бахвалов, Н.И. Горбатенко, В.В. Гречихин; Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова. – Новочеркасск: Изд-во журнала «Изв. ВУЗов. Электромеханика». 2014. – 172 с.

21. Постановление Правительства РФ № 1172 от 27.12.2010 г. «Об утверждении правил оптового рынка электрической энергии и мощности и о внесении изменений в некоторые акты правительства Российской Федерации по вопросам организации функционирования оптового рынка электрической энергии и мощности» // Собрание законодательства РФ. 2011. № 14. ст. 1916.
22. Постановление Правительства РФ № 442 от 04.05.2012г. «О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии» // Собрание законодательства РФ. 2012. № 23. ст. 3008.
23. Бушуев В.В., Кобец Б.Б., Лизалек Н.Н., Васильев В.В. Интеллектуальное развитие электроэнергетики с участием «активного» потребителя / под ред. д.т.н., проф. Бушуева В.В. – М.: ИД «Энергия», 2013. – 84 с.
24. Филиппова, А. В. Глобальные тренды развития мировой электроэнергетики в условиях перехода к возобновляемым источникам энергии / А. В. Филиппова // Экономика, предпринимательство и право. – 2023. – Т. 13, № 9. – С. 3413-3426.
25. Солнечная энергетика в России: обзор текущего состояния и перспектив развития // <https://energoceti.ru/articles/solnechnaya-energetika-v-rossii-obzor-tekushchego-sostoyaniya-i-perspektiv-razvitiya?ysclid=mfifk82opo830073275> [дата обращения 24.09.2025].
26. Ховалова Т.В. Инновации в электроэнергетике: виды, классификация и эффекты внедрения // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2019. Т. 10. № 3. С. 274-283.
27. Распоряжение Правительства РФ № 908-р от 12.04.2025г. «Об утверждении Энергетической стратегии России на период до 2050 года» // Собрание законодательства РФ, 21.04.2025, № 16, ст. 2075.
28. Электрические системы. Математические задачи электроэнергетики: учебник для студентов ВУЗов/ Под ред. В.А. Веникова. – М.: Высш. Школа, 1981. – 288 с.
29. Электрические системы. Кибернетика электрических систем. Под ред. Веникова В.А. Учеб. пособие для электроэнерг. ВУЗов. М.: Высш. Школа, 1974. – 328 с.

30. Электрические системы. Электрические расчеты, программирование и оптимизация режимов. Под ред. В.А. Веникова. Учеб. пособие для электроэнерг. ВУЗов. М.: Высш. Школа, 1973. – 320 с.
31. Электрические системы. Автоматизированные системы управления режимами энергосистем. Учебник для электроэнерг. ВУЗов/ В.А. Богданов, В.А. Веников, Я.Н. Лугинский, Г.А. Черня; под ред. В.А. Веникова. М.: Высш. Школа, 1973. – 447 с.
32. Федеральный закон РФ № 35-ФЗ от 26.03.2003 г. «Об электроэнергетике» // Собрание законодательства РФ. 2003. № 13. ст.1177.
33. Гуревич Ю.Е., Илюшин П.В. Особенности расчетов режимов в энергорайонах с распределенной генерацией: монография/ Ю.Е. Гуревич, П.В. Илюшин. – Н.Новгород: НИУ РАНХиГС, 2018. – 280 с.
34. Грабчак Е.П. Цифровая трансформация электроэнергетики: монография / Е.П. Грабчак. – Москва: РУСАЙНС, 2023. – 340 с.
35. Холкин Д.В., Чаусов И.С. Цифровой переход в энергетике России: в поисках смысла // Энергетическая политика. 2018. № 5. - С. 7-16.
36. Постановление Правительства РФ № 1491 от 29.09.2025 г. «Об утверждении правил формирования и поддержания в актуальном состоянии цифровых информационных моделей электроэнергетических систем и цифровых информационных моделей объектов электроэнергетики» // Собрание законодательства РФ. 2025. № 40. ст. 5847.
37. Приказ Минэнерго РФ № 1428 от 31.10.2025 г. «Об утверждении методических указаний по моделированию электроэнергетических систем и объектов электроэнергетики» // <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=519927#TAMXXIV0y3zt7WE91> [Дата обращения 30.04.2026].

ON GOVERNMENT STIMULATION OF MODELING IN THE ELECTRIC POWER INDUSTRY AS A DEVELOPMENT FACTOR

Abstract. The article emphasizes the relevance of using modeling as a tool for designing electric power systems. The factors of changing the methodology of forming models in the electric power industry are outlined. The reasons for the transformation of the regulation of accumulated potential in the field of modeling of electric power systems are investigated, and it is shown that legislative regulation of modeling in the electric power industry is an integral part of the effective development of the industry as a whole. Attention is drawn to the inclusion of the "Rules for the formation and maintenance of up-to-date digital information models of electric power systems and digital information models of electric power facilities" in federal legislation, and the importance of these rules is emphasized, as well as the consequences of their non-compliance.

Keywords: electric power industry, modeling of electric power systems, digital information model of electric power industry

References

1. Obosnovanie razvitiya e'lektroe'nergeticheskix sistem: Metodologiya, modeli, metody, ix ispol'zovanie / N.I. Voropaj, S.V. Podkoval'nikov, V.V. Trufanov i dr.; Otv. red. N.I. Voropaj. – Novosibirsk: Nauka, 2015. – 448 s.
2. Kibernetika i modelirovanie v e'nergetike. Pod red. L.A. Melent'eva. M.: Nauka, 1972. – 207 s.
3. Venikov V.A., Venikov G.V. Teoriya podobiya i modelirovaniya (primenitel'no k zadacham e'lektroe'nergetiki). – M.: Knizhny'j dom «LIBROKOM», 2014. – 440 s.

4. Suxanov O.A. Ierarxicheskie modeli v analize i upravlenii rezhimami e'lektroe'nergeticheskix sistem / O.A. Suxanov, Yu.V. Sharov – M.: Izdatel'skij dom ME'I, 2007. – 312 s.
5. Denisov A.A., Kolesnikov D.N. Teoriya bol'shix sistem upravleniya. – L.: E'nergoizdat, Leningr. Otd-ie, 1982. – 288 s.
6. Melent'ev L.A. Sistemny'e issledovaniya v e'nergetike. E'lementy' teorii, napravleniya razvitiya. – M.: Nauka, 1983. – 455 s.
7. Melent'ev L.A. Optimizaciya razvitiya i upravleniya bol'shix sistem e'nergetiki. M.: Vy'ssh. Shkola, 1982. – 319 s.

8. Ananicheva, S. S. Modeli razvitiya e'lektroe'nergeticheskix sistem: uchebnoe posobie / S. S. Ananicheva, P. E. Mezenцев, A. L. My'zin. – Ekaterinburg: UrFU, 2014 – 148 s.
9. By'k F.L. Problema sistemnoj nadezhnosti i ee reshenie pri proektirovanii e'lektroe'nergeticheskix sistem. Dis. ... dokt. texn. nauk po specz. 05.14.02 - E'lektrostantsii i e'nergeticheskie sistemy'. — Novosibirsk, 2011. - 265 s.
10. Nadezhnost' sistem e'nergetiki: Problemy', modeli i metody' ix resheniya / otv. red. N.I. Voropaj. Novosibirsk: Nauka, 2014. 284 s.
11. Beschinskij A.A., Kogan Yu.M. E'konomicheskie problemy' e'lektrofikacii. M.: «E'nergiya», 1976. - 424 s.
12. Gitel'man L.D. E'lektroe'nergetika: umnoe partnerstvo s potrebitel'm: monografiya / L.D. Gitel'man, L.M. Gitel'man, M.V. Kozhevnikov. – M.: E'konomika, 2016. - 160 s.
13. Gorskiy Yu.M. Sistemno-informacionny'j analiz processov upravleniya. Novosibirsk: Nauka, 1988. - 326 s.
14. Gorskiy Yu.M. Informacionny'e aspekty' upravleniya i modelirovaniya. – M.: Nauka, 1978. – 223 s.
15. Zade L.A. Ponyatie lingvisticheskoy peremennoy i ego primeneniye k prinyatiyu priblizhenny'x reshenij: per. s angl. – M.: Mir, 1976. – 165 s.
16. Kushnarev F.A., Morxov A.Yu., Nadtoke I.I. Prognozirovaniye e'lektropotrebleniya na osnove nechetkix modelej // Izvestiya vy'sshix uchebny'x zavedenij. E'lektromexanika. 1994. № S6. C. 74.
17. Polyaxov N.D., Prixd'ko I.A., Rubczov I.A., Shvy'rov I.V. Optimizatsiya raspredeleniya potokov moshhnosti v e'nergosisteme s pomosh'yu geneticheskix algoritmov // Sovremennyy'e problemy' nauki i obrazovaniya. 2012. № 3; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=6523> [data obrashheniya: 30.04.2026].
18. Kudrin B. I. Organizatsiya, postroyeniye i upravleniye e'lektricheskimi xozyajstvami promyshlenny'x predpriyatij na osnove teorii bol'shix sistem. Vy'p. 24. «Cenologicheskie issledovaniya». – M.: Centr sistemny'x issledovaniy, 1976. – M.: Centr sistemny'x issledovaniy. 2002. – 368 s.
19. Kudrin B.I., Lagutkin O.E., Oshurkov M.G. Cenologicheskij rangovy'j analiz v e'lektrike. Vy'p. 40. «Cenologicheskie issledovaniya». M.: Texnetika, 2008. - 116 s.
20. Baxvalov Yu.A., Gorbatenko N.I., Grechixin V.V. Matematicheskoye i komp'yuternoye modelirovaniye slozhny'x texnicheskix sistem: monografiya/ Yu.A. Baxvalov, N.I. Gorbatenko, V.V. Grechixin; Yuzhno-Rossiyskiy gosudarstvenny'j politexnicheskij universitet (NPI) imeni M.I. Platova. – Novocherkassk: Izd-vo zhurnala «Izv. VUZov. E'lektromexanika», 2014. – 172 s.
21. Postanovleniye Pravitel'stva RF № 1172 ot 27.12.2010 g. «Ob utverzhdenii pravil optovogo ry'nka e'lektricheskoy e'nergii i moshhnosti i o vnesenii izmenenij v nekotory'e akty' pravitel'stva Rossiyskoj Federacii po voprosam organizacii funkcionirovaniya optovogo ry'nka e'lektricheskoy e'nergii i moshhnosti» // Sobranie zakonodatel'stva RF. 2011. № 14. st. 1916.
22. Postanovleniye Pravitel'stva RF № 442 ot 04.05.2012 g. «O funkcionirovanii roznicny'x ry'nkov e'lektricheskoy e'nergii, polnom i (ili) chastichnom ogranichenii rezhima potrebleniya e'lektricheskoy e'nergii» // Sobranie zakonodatel'stva RF. 2012. № 23. st. 3008.
23. Bushuev V.V., Kobecz B.B., Lizalek N.N., Vasil'ev V.V. Intellektual'noye razvitiye e'lektroe'nergetiki s uchastiem «aktivnogo» potrebitelya / pod red. d.t.n., prof. Bushueva V.V. – M.: ID «E'nergiya», 2013. – 84 s.
24. Filippova, A. V. Global'ny'e trendy' razvitiya mirovoy e'lektroe'nergetiki v usloviyax perexoda k vozobnovlyayemy'm istochnikam e'nergii / A. V. Filippova // E'konomika, predprinimatel'stvo i pravo. – 2023. – T. 13, № 9. – S. 3413-3426.
25. Solnechnaya e'nergetika v Rossii: obzor tekushchego sostoyaniya i perspektiv razvitiya // <https://energoceti.ru/articles/solnechnaya-energetika-v-rossii-obzor-tekushchego-sostoyaniya-i-perspektiv-razvitiya?ysclid=mfifk82opo830073275> [data obrashheniya 24.09.2025].
26. Xovalova T.V. Innovacii v e'lektroe'nergetike: vidy', klassifikatsiya i e'ffekty' vnedreniya // Strategicheskie resheniya i risk-menedzhment. 2019. T. 10. № 3. S. 274-283.
27. Rasporyazheniye Pravitel'stva RF № 908-r ot 12.04.2025 g. «Ob utverzhdenii E'nergeticheskoy strategii Rossii na period do 2050 goda» // Sobranie zakonodatel'stva RF, 21.04.2025, № 16, st. 2075.
28. E'lektricheskie sistemy'. Matematicheskie zadachi e'lektroe'nergetiki: uchebnik dlya studentov VUZov/ Pod red. V.A. Venikova. – M.: Vy'ssh. Shkola, 1981. – 288 s.
29. E'lektricheskie sistemy'. Kibernetika e'lektricheskix sistem. Pod red. Venikova V.A. Ucheb. posobie dlya e'lektroe'nerg. VUZov. M.: Vy'ssh. Shkola, 1974. – 328 s.
30. E'lektricheskie sistemy'. E'lektricheskie raschety', programirovaniye i optimizatsiya rezhimov. Pod red. V.A. Venikova. Ucheb. posobie dlya e'lektroe'nerg. VUZov. M.: Vy'ssh. Shkola, 1973. – 320 s.
31. E'lektricheskie sistemy'. Avtomatizirovanny'e sistemy' upravleniya rezhimami e'nergosistem. Uchebnik dlya e'lektroe'nerg. VUZov/ V.A. Bogdanov, V.A. Venikov, Ya.N. Luginskiy, G.A. Chernyya; pod red. V.A. Venikova. M.: Vy'ssh. Shkola, 1973. – 447 s.
32. Federal'ny'j zakon RF № 35-FZ ot 26.03.2003 g. «Ob e'lektroe'nergetike» // Sobranie zakonodatel'stva RF. 2003. № 13. st.1177.
33. Gurevich Yu.E., Ilyushin P.V. Osobennosti raschetov rezhimov v e'nergorajonax s raspredelennoy generaciej: monografiya/ Yu.E. Gurevich, P.V. Ilyushin. – N.Novgorod: NIU RANXiGS, 2018. – 280 s.
34. Grabchak E.P. Cifrovaya transformatsiya e'lektroe'nergetiki: monografiya / E.P. Grabchak. – Moskva: RUSAJNS, 2023. – 340 s.
35. Xolkin D.V., Chausov I.S. Cifrovoy perexod v e'nergetike Rossii: v poiskax smysla // E'nergeticheskaya politika. 2018. № 5. - S. 7-16.
36. Postanovleniye Pravitel'stva RF № 1491 ot 29.09.2025 g. «Ob utverzhdenii pravil formirovaniya i podderzhaniya v aktual'nom sostoyanii cifrovyy'x informacionny'x modelej e'lektroe'nergeticheskix sistem i cifrovyy'x informacionny'x modelej ob'ektov e'lektroe'nergetiki» // Sobranie zakonodatel'stva RF. 2025. № 40. st. 5847.
37. Prikaz Mine'nergo RF № 1428 ot 31.10.2025 g. «Ob utverzhdenii metodicheskix ukazaniy po modelirovaniyu e'lektroe'nergeticheskix sistem i ob'ektov e'lektroe'nergetiki» // <https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=519927#TAMXXIV0y3zt7WE91> [Data obrashheniya 30.04.2026].

© Насонов А.А., Курников Ю.С., 2026