

УДК 517.926:517.929

Триангуляция линейных систем

Никонов В.И.¹

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет¹

Аннотация: Предлагается исследование в направлении получения нового метода триангуляризации линейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений и его приложение к разностным системам и системам уравнений с отклоняющимся аргументом. По результатам проводимых исследований также предполагается разработка конструктивного алгоритма решения проблемы, основанного на теории систем обыкновенных дифференциальных уравнений с применением методов линейной алгебры, теории групп, алгебраической и проективной геометрии включая элементы математического анализа.

Ключевые слова: линейная система, триангуляризация, фундаментальная система решений.

Как гласит общая теория линейных систем обыкновенных дифференциальных уравнений, не всякая система интегрируется в квадратурах. Если система не интегрируется в классе элементарных функций, то используют специальные функции такие как функция ошибок Гаусса, функции Матьё и Хилла, функции Бесселя. Этот список можно продолжать достаточно долго. Известная теорема Перрона о триангуляризации линейных систем дает некоторые теоретические предпосылки к решению этой проблемы. Уже прошло более 200 лет, а алгоритма интегрирования до сих пор не найдено, за исключением некоторых частных случаев. По-видимому, весь научный мир еще не совсем разобрался в тонкостях взаимосвязи линейности и нелинейности. Это наводит на мысль использовать основной принцип диалектики – единство и борьба противоположностей. Как известно, свойство коммутативности играет важнейшую роль в проблеме интегрировании линейных систем с переменными коэффициентами. Одна часть ученых пытается разглядеть линейность в нелинейности. И если это удастся, то с большой вероятностью изучаемая задача может быть решена. Однако, чтобы окончательно разобраться в проблеме вероятно нужно и видеть нелинейность в линейности. Вероятно еще не достаточно геометрических методов, чтобы это сделать. Данное исследование служит попыткой хотя бы немного приблизится к решению озвученной проблемы.

Литература

1. Козлов В.В. Замечания об интегрируемых системах // Нелинейная динамика. 2013. Т. 9, № 3. С. 459-478.
2. Никонов В.И. Об алгебро-геометрическом подходе к исследованию устойчивости относительно части переменных линейных систем с постоянными коэффициентами // Автоматика и телемеханика. 2026. № 1. С. 28-41. DOI: 10.7868/S2413977726010024.
3. Nikonov V.I. On an Algebro-Geometric Approach to the Study of Stability with Respect to a Part of the Variables of Linear Systems with Constant Coefficients //

Automation and Remote Control. 2026. Vol. 87, No. 1. P. 18-28. DOI:
10.7868/S1608303226010023.

4. Никонов В.И. Об алгебро-геометрических свойствах суммы циклических подпространств относительно линейного оператора // Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ: Сборник материалов XI Международной научной молодежной школы-семинара имени Е.В. Воскресенского. Саранск, 26-28 июля 2024 года. Саранск: Средневолжское математическое общество, 2024. С. 143-148.

MSC 34A30

Triangulation of linear systems

V.I. Nikonov¹

National Research Mordovia State University¹

Abstract: The proposed research aims to develop a new method for the triangularization of linear systems of ordinary differential equations and to apply it to difference systems and systems of equations with deviating arguments. Based on the research findings, the project also envisages the development of a constructive algorithm for solving the problem, drawing upon the theory of systems of ordinary differential equations and employing methods from linear algebra, group theory, and algebraic and projective geometry, including elements of mathematical analysis.

Keywords: linear system, triangularization, fundamental system of solutions.