

Werk

Label: Table of literature references

Jahr: 1956

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?31311157X_0081|log131

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

✉ info@digizeitschriften.de

a A_{n-1}^s pro ten determinant, který dostaneme z determinantu $A_n = |a_{ij}|$ vyškrtnutím s -tého sloupce a s -té řádky; potom platí odhad

$$|x_s| \leq \left[G(t_0, x_0) \frac{A_{n-1}^s(t)}{A_n(t)} e^{\int_{t_0}^t N_g(\tau) d\tau} \right]^{\frac{1}{2}}.$$

Tento odhad je, jak je ukázáno v Gorbunovově práci [55], v jistém smyslu nejlepší.

Budiž dána nehomogenní soustava $\dot{y} = L(t)y + f(t)$. Jestliže nyní spolu s kvadratickou formou $g(t, y) = y' \left[\frac{dA}{dt} + L'A + AL \right] y$ zavedeme ještě formu $h(t, y) = f'Ay + y'Af = 2 \sum_{j,k=1}^n a_{jk}(t) y_j f_k$ a zavedeme-li označení

$$N_g(t) = \max_{G(t,x)=1} g(t, y), \quad Q_g(t) = \max_{G(t,x)=1} h(t, y),$$

pak pro $t \geq t_0$ dostaneme pro složky řešení tyto odhady:

$$|y_s| \leq \left[G(t_0, y_0) \frac{A_{n-1}^s(t)}{A_n(t)} e^{\int_{t_0}^t N_g(\tau) d\tau} \right]^{\frac{1}{2}} + \left(\frac{A_{n-1}^s(t)}{A_n(t)} \right)^2 \int_{t_0}^t Q_g(\zeta) d\zeta e^{\frac{1}{2} \int_{t_0}^t N_g(\tau) d\tau}.$$

Tyto odhady dovolují pro celou řadu případů zvolit oblasti hodnot parametrů, na nichž závisí koeficienty soustav rovnic, tak, aby řešení byla stabilní. V práci Vinogradově je podrobně kvalitativně vyšetřena soustava dvou lineárních diferenciálních rovnic. Kriteria stability a nestability jím zde odvozená zobecňují známá kriteria o existenci uzlu a sedla pro soustavy s konstantními koeficienty.

Na konec svého přehledu musím říci, že vyloženými směry bádání nejsou vyčerpány problémy kvalitativní teorie, na nichž se pracovalo v posledních letech. Speciálně jsem se nedotkl dvou důležitých oblastí: teorie lineárních rovnic druhého řádu a z ní plynoucích zobecnění a obecné teorie dynamických soustav. Na široké možnosti užití poslední teorie k vyšetření konkrétních dynamických soustav poukázal ve své nedávné přednášce v Moskevské matematické společnosti A. N. KOLMOGOROV. Obě tyto oblasti vyžadují speciálního přehledu.

CITOVANÁ LITERATURA

- [1] A. Wintner: Vortices and nodes, Amer. Journ. of Math. 69: 4 (1947), 815—820.
- [2] Н. Б. Хаимов: Некоторые теоремы об особых точках первой группы. Ученые записки Сталинабадского государственного объединенного педагогического и учительского института I (1952), 45—113.
- [2a] Н. Б. Хаимов: Исследование уравнения, правая часть которого содержит линейные члены. Ученые записки Сталинабадского государственного объединенного педагогического и учительского института II (1952), 3—31.

- [3] Г. Е. Шилов: Интегральные кривые однородного уравнения первого порядка, УМН 5: 5 (1950).
- [4] Ю. К. Солнцев: О предельном поведении интегральных кривых одной системы дифференциальных уравнений, ИАН 9: 3 (1945).
- [5] Р. Э. Виноград: О предельном поведении неограниченной интегральной кривой, Ученые записки МГУ, вып. 135, Математика, т. V (1952), 94—136.
- [6] А. Ф. Филиппов: Достаточное условие существования устойчивого предельного цикла для уравнения второго порядка, Матем. сб. 30 (72): 1 (1952), 171—180.
- [7] А. В. Драгилев: Периодические решения дифференциального уравнения нелинейных колебаний, ПММ 16: 1 (1952), 85—88.
- [8] A. de Castro: Soluzioni periodiche di una equazione differenziale del secondo ordine, Boll. Unione mat. italiana, ser. 3, 8: 1 (1953), 26—29.
- [9] R. Gomory, D. E. Richmond: Boundaries for the limit cycle of Van der Pol's equation, Quart. Appl. Math. 9: 2 (1951), 205—209.
- [10] М. И. Ельшин: Метод сравнения в качественной теории неполного дифференциального уравнения второго порядка, Матем. сб. 4: 2 (1954).
- [11] Duff, Levinson: On the non-uniqueness of periodic solutions for an asymmetric Liénard equation, Quart. Appl. Math. 10: 1 (1952).
- [12] H. J. Eckweiler: Nonlinear differential equations of the Van der Pol type with a variety of periodic solutions, Studies in nonlinear vibration theory, New York University (1946), 4—64.
- [13] S. P. Diliberto: On systems of ordinary differential equations, Contributions to the theory of nonlinear oscillations, Princeton University Press (1950), 1—38.
- [14] L. Amerio: Studio asintotico del moto di un punto su una linea chiusa, per azione di forze indipendenti dal tempo, Ann. scuola normale super. di Pisa, ser. III (1950), 19—58.
- [15] M. L. Cartwright: Forced oscillations in nonlinear systems, Contributions to the theory of nonlinear oscillations, Princeton (1950), 149—262.
- [16] G. E. H. Reuter: Boundedness theorems for non linear differential equation of the second order, Journ. London Math. Soc. 27, 1, No 105 (1952).
- [17] Е. А. Барбашин и Н. Н. Красовский: Об устойчивости движения в целом, ДАН 86: 3 (1952), 453—456.
- [18] Н. П. Еругин: О некоторых вопросах устойчивости движения и качественной теории дифференциальных уравнений в целом, ПММ 14: 5 (1950), 459—512.
- [19] Н. П. Еругин: Некоторые общие вопросы теории устойчивости движения, ПММ 15: 2 (1951).
- [20] И. Г. Малкин: Об одной задаче теории устойчивости систем автоматического регулирования, ПММ 16: 3 (1952).
- [21] Б. А. Ершов: Об устойчивости в целом для некоторой системы автоматического регулирования, ПММ 17: 1 (1953), 61—72.
- [22] С. Стебаков: Качественное исследование системы $\dot{x} = P(x, y)$, $\dot{y} = Q(x, y)$ при помощи изоклин, ДАН 82: 5 (1952), 676—680.
- [23] H. F. De Baggis: Dynamical systems with stable structures, Contributions to the theory of nonlinear oscillations II, 37—59 (1952).

- [24] *Н. Н. Баукин*: О числе предельных циклов, появляющихся при изменении коэффициентов из состояния равновесия типа фокуса или центра, Матем. сб. 30 (72): 1 (1952), 181—195.
- [25] *Е. А. Леонтович*: О рождении предельных циклов от сепаратрисы, ДАН 78: 4 (1951), 641—644.
- [26] *G. F. Duff*: Limit cycles and rotated vector fields, Ann. Math. 57: 1 (1953).
- [27] *Д. М. Гробман*: Характеристические показатели систем, близких к линейным, Матем. сб. 30: 1 (1952), 121—166.
- [28] *Д. М. Гробман*: Системы дифференциальных уравнений, аналогичные линейным, ДАН 86: 1 (1953), 19—22.
- [29] *J. Haag*: Cols, noeuds et foyers, Bull. Sci. Math. 84 (1950), 167—192.
- [30] *T. Ważewski*: Sur les intégrales d'un système d'équations différentielles tangentes aux hyperplans caractéristiques issues du point singulier, Ann. de la Soc. Pol. Math., Krakow, 21, t. II (1949), 277—297.
- [31] *J. Haag*: Sur la stabilité des solutions de certains systèmes d'équations différentielles, Bull. Sci. Math. 70: 1 (1946), 21—36.
- [32] *А. А. Шестаков*: О поведении интегральных кривых системы обыкновенных дифференциальных уравнений в окрестности особой точки, ДАН 62: 2 (1948).
- [33] *А. А. Шестаков*: Поведение интегральных кривых системы вида $\frac{dx_1}{dt} = X_1(x)$, $\frac{dx_i}{dt} = \varphi_i(x_1, x_2, \dots, x_n) + X_i(x_1, x_2, \dots, x_n)$, ДАН 62: 5 (1948).
- [34] *А. А. Шестаков*: О поведении интегральных кривых системы дифференциальных уравнений в окрестности особой точки высшего порядка, ДАН 65: 2 (1949).
- [35] *А. И. Лурье*: Некоторые нелинейные задачи теории автоматического регулирования, Гостехиздат, М.—Л., (1951).
- [36] *М. А. Айзерман*: Теория автоматического регулирования двигателей, Гостехиздат, М.—Л., 1952.
- [37] *J. L. Massera*: On Liapounoff's conditions of stability, Ann. Math. 50: 1 (1949), 705—720.
- [38] *Е. А. Барбашин*: Метод сечений в теории динамических систем, Матем. сб. 29 (71): 2 (1951), 233—280.
- [39] *Г. А. Барбашин*: Об устойчивости решения одного нелинейного уравнения третьего порядка, ПММ 16: 5 (1952), 629—632.
- [40] *Н. Н. Красовский*: Об устойчивости при любых начальных возмущениях решений одной системы трех уравнений, ПММ 17: 3 (1953), 339—350.
- [41] *J. L. Massera*: Remarks on the periodic solutions of differential equations, Bol. Fac. Ingen. Montevideo 2 (1950), 43—53.
- [42] *F. B. Fuller*: Note on trajectories on a solid torus, Ann. Math. 56: 3 (1952), 438—439.
- [43] *А. А. Андронов, А. Г. Майер*: Задача Вишнеградского в теории прямого регулирования, Автоматика и телемеханика 8: 5 (1947).
- [44] *K. O. Friedrichs*: On nonlinear vibrations of third order, Studies in non linear vibration theory, New York University (1946), 65—103.
- [45] *L. L. Rauch*: Oscillation of a third order nonlinear autonomous system, Contributions to the theory of nonlinear oscillations, Princeton (1950), 39—88.

- [46] *E. Levi*: Sul comportamento asintotico delle soluzioni dei sistemi di equazioni differenziali lineari omogene, *Atti Ac. d. Lincei* 8 (1950), 465—470; 9 (1950), 36—51.
- [47] *И. М. Рапопорт*: Об асимптотическом поведении решений линейных дифференциальных уравнений, *ДАН* 78: 6 (1951), 1097—1100.
- [48] *N. Levinson*: The asymptotic nature of solutions of linear systems of differential equations, *Duke Math. Journ.* 15 (1948), 111—126.
- [49] *Б. П. Демидович*: Об одном критическом случае устойчивости в смысле Ляпунова, *ДАН* 82: 6 (1950), 1005—1008.
- [50] *Б. П. Демидович*: Об устойчивости в смысле Ляпунова линейной системы обыкновенных дифференциальных уравнений, *Матем. сб.* 28 (70): 3 (1951), 659—684.
- [51] *Н. И. Гасрилов*: Об устойчивости по Ляпунову систем линейных дифференциальных уравнений, *ДАН* 84: 2 (1952), 425—429.
- [52] *Р. Э. Виноград*: Неустойчивость характеристических показателей правильных систем, *ДАН* 91: 5 (1953), 999—1002.
- [53] *G. Ascoli*: Osservazioni sopra alcune questioni di stabilità, *Atti Acad. d. Lincei* 9 (1950), 129—134.
- [54] *А. Д. Горбунов*: Об одном получении оценок решений системы обыкновенных линейных однородных дифференциальных уравнений, *Вестник Московского университета*, ч. 10 (1950), 19—26.
- [55] *А. Д. Горбунов*: О некоторых свойствах решений системы обыкновенных линейных однородных дифференциальных уравнений, *Вестник Московского университета*, ч. 6 (1951), 3—15.
- [56] *А. Д. Горбунов*: О некоторых свойствах решений систем обыкновенных линейных дифференциальных уравнений, *Вестник Московского университета* ч. 12 (1952), 3—15.
- [57] *Р. Э. Виноград*: Некоторые критерии ограниченности решений системы двух линейных дифференциальных уравнений, *ДАН* 82: 2 (1952), 265—268.
- [58] *Р. Э. Виноград*: Об одном критерии неустойчивости в смысле Ляпунова, *ДАН* 84: 2 (1952), 501—504.

Пřeložil *Otto Vejvoda*, Praha.