

**Анонс.** Впервые с 1960-х – 70-х годов частично приведена в электронном виде вероятная литература к опубликованным в НЭА URL [www.econf.rae.ru/article/7387.17475](http://www.econf.rae.ru/article/7387.17475)  $I_0$ -формулам схемных моделей вентильных конвертеров электроэнергии. Для различных классов схем они даны в Приложении 1 депонированной рукописи автора, причём при сравнении его формул в столбце 5 с формулами других авторов в столбце 6 [article/7387](http://article/7387) и столбце 7 в [article/7475](http://article/7475), где в столбце 6 указаны номера [Л]. Ниже приведена дополнительная литература, также полезная конверсионщикам.

Номера [Л] к Примечанию (столбцу 7) Прил. 1, деп.

Дополнение

Примечание	[Л]	Прил.	[Л]	Пр.	[Л]	Пр.	[Л]	$I_0$	[Л]
	9..13 15	10	3. 8- 16 ...	10 11 10 11	8 --- 13 15		---	6 10	16
15	9...	7	---	9,10 11	24 25	5 10 11 16	29		
15	9,20 21..		23	8	23	5 9 10 11 16	---		
2 6 9 10 14	5	6 9 10	27	4 6 7 10 13	10		30	6 10	9
4 6 16	12		---	6 7 10 13	---		---	С.11	---
8	17		---	11 13	11	5 9 10	31		
9 12 16	24 25	2 3 6 10	6	11 16 8 15	8 13 ---				
	---		---	7 11 16	14	5 9 11	Кот		
2 6 7	28	1 10	7	5 11 16	Сит ---				
С.7	---	С.8	---	С.9	---	С.10	---		

Первые вентильные преобразователи (конвертеры) электро-энергии созданы в XIX веке. В 1880-е – 90-е годы и начале XX века опубликованы первые математические формулы, полученные в результате физико-математических исследований электромагнитных процессов в моделях первых (простых) базовых схем (БВК ЭЭ). Наиболее существенные методические основы опубликованы в работах великого **Стейнметца (Charles Proteus Steinmetz, 9.4. 1865 – 26.10.1923, см. article/5458)** в 1890 и 1905 годах на примере схемы выпрямителя с двухкратной частотой пульсации. А также в основанной на первой работе **Стейнметца** публикации неординарного австрийского учёного **Людвига Каллира (Ludwig Kallir)** в мае-декабре 1898 года на примерах **т1-лучевой**, **Л2-“релейной”**, **Л2-**, **Л3γ-**, **Л-мостовых** схем.

Впоследствии соответствующие формулы приведены в очень многих публикациях. В 1920-30 годах – в работах **Делленбаха, Герекке, Демонтовинье, Прайнса, Вогдеса, Марти, Винограда, Глязера, Мюллер-Любека, ... (Walter Dällenbach, Eduard Gerecke, Marcel Demontvignier, 1924 г., 1932.** /в переводе на русский язык: Сборник под ред. **П.Л. Калантарова**, Л.: КУБУЧ. 1929; **David Chandler Prince, Francis Brooke Vogdes, N.-Y. 1927**, на русском нет; **Othmar Marti, Harold Winograd, N.-Y.- L. 1930**, на русском – 1933; **A. Glaser, Kurt Emil Müller-Lübeck (Berlin, Springer.1925, - 29), 1935**, на русс. – 1938).

На основе указанных фундаментальных работ известно множество зарубежных и отечественных публикаций. В т.ч. [2-39], приведенные далее.

Схожи по вузовской типичности с работами **Галиновского А.М., Гвоздецкого А.И., Гуркалова К.И., Зилитинкевича С.И., Катовича Г.И., Рогинского В.Ю.**, других и публикации **Генриха Г.А., Кутковецкого В.Я., Панфилова Н.А., Федышина В.Г.**, других по схемам класса  $S(\alpha)m(L)r\ell R(E)L_\infty$  в 1960-е – 80-е годы.

Следующая публикация также типична по сложности, опечаткам, ошибкам, математической незамкнутости уравнения для  $I_0$  (в заметке –  $I_d$ ) относительно  $\gamma$ , не пониманию методологии исследования и физической сущности процессов, по не выявлению критичности состояния и потому отсутствию необходимого уравнения, и пр.

**40. Кыннусаара К.Ю.** Влияние индуктивных делителей тока на характеристики выпрямителя //Тр. ТалПИ. Электромеханика. Таллин. 1974. Т.V, с.37-43. (14.3.1977)\*. (С. 40. Формула для тока  $I_d$ :  $\{[\sqrt{2}E_2\sin(\pi/m_2)] / [x_3 (1 + \text{ctg}^2 \varphi)]\} [\text{ctg} \varphi \sin(\alpha + \gamma) - \cos(\alpha + \gamma)] + - \{[\sqrt{2}E_2\sin(\pi/m_2)] / [x_3 (1 + \text{ctg}^2 \varphi)]\} [(\text{ctg} \varphi \sin \alpha - \cos \alpha) + I_d/2] e^{-\gamma/\omega T} = I_d/2$ .

© А.М.Репин. 1972-79,-91. 2011. 13.2.2013. 2.3.13

Список [Л]. Часть. К  $I_0$ -формулам. Достоинства формул автора очевидны при непосредственном сравнении записей в столбцах 5 и 6 Приложения 1 (депонированный вариант) в НЭА. URL: [www.econf.ru/article/7387](http://www.econf.ru/article/7387). Приводимые ниже публикации из частично восстановленных дополнены комментариями.

- 1.
2. **Асеев Б.П.** К расчёту кенотронного выпрямителя, работающего на фильтр с ёмкостной реакцией. // Радиосборник секции радиоспециалистов Ц.С. ОДР СССР. 1930. № 2, 3, с.88-95 / Представлено Радиолaborаторией ламповых передатчиков Ленинградской Военной Высшей Школы Связи 18-го декабря 1929 г. (9.1.1968, копия 5.8.77)\*. (Комментарий. Выполнен перенос идеи из упрощенной теории радиопередатчиков на теорию выпрямителей. При очевидной адекватности. Для половины ( $\lambda$ ) длительности ( $\Lambda$ ) токопроводящего состояния вентили (импульса его тока) использовано неудачное, но до сих пор принятое понятие «угол отсечки» и обозначение  $\theta$ . Для ёмкости конденсатора принято:  $C \rightarrow \infty$ . Иначе,  $U_0 = U_0 - \text{constant}$ . То есть выпрямленное напряжение – без пульсации. Конденсатор исключён, как реактивный элемент, при составлении интегрально-дифференциального уравнения при решении задачи анализа электромагнитных процессов. При наличии в цепи лишь одного элемента составление такого уравнения вообще не требуется. Задача из высшей математики перешла в школьно алгебраическую. Нелинейная АВХ вентили аппроксимирована двухлинейной. Что гениальный **Стейнметц** (*Ch. Pr. Steinmetz*) использовал ещё в 1890 году. Таким образом, видимо, впервые исследована с иллюстрацией номограмм и простого технического расчёта одна из простейших моделей вентильных схем – класса  $SmrR/C_\infty$  при работе в режиме  $P \subset 3$ ).
3. **Кугушев А.М.** Электропитание радиоустройств. – Л.: КУБУЧ. 1935. (4.5.1970)\*. (Под № 2 и 3 - условно)
- 4.
5. **Зилитинкевич С.И.** Теория работы выпрямителя на активное сопротивление и ёмкость //ЖТФ. 1938. Т.8. Вып.4, с. 316-339 / Ленинград. Гос.Педаг.инст.им.Герцена и Инст.инж.гр.возд.флота. В редакцию 19.12.1937. (9.1.1970)\*.
6. **Карпов В.Г.** Теория и технический расчёт выпрямителя, работающего на нагрузку с ёмкостной реакцией. //ИЭСТ.1941. № 5, с.45-54. (5.8.1977. Ксерокс 20.8.1979)\*.
7. **Утевский А.М.** Теория и метод расчёта выпрямителей с ёмкостным фильтром /канд. дисс. 1945. – М.-Л.: ГЭИ. 1949. С.11. (24.5.1967. Ксерокс 17.1.1970)\*.
8. **Терентьев Б.П.** Электропитание радиоустройств. – М.: Связьиздат. (1938). 1948. (24.9.1968)\*.
9. **Рогинский В.Ю.** а) Электрическое питание радиотехнических устройств. – М.-Л.: ГЭИ. 1957. (29.4.1972)\*. б) Электропитание радиоустройств. – М.: Связьиздат. 1970. (9.11.1970)\*.
10. **Мазель К.Б.** Теория и расчёт выпрямителя, работающего на ёмкость с учётом индуктивности рассеяния трансформатора. – М.: ГЭИ. 1957. (12.3.1970)\*.
11. **Белопольский И.И.** Источники питания радиоустройств. – М.: Энергия. 1971. (26.2.1971)\*.
12. **Свечников С.В.** Основы технической электроники. – Киев. ГЭИ. 1960. (11.4.1971)\*. (Комм.: при отсуствии формулы для  $I_0$  и сведений о критических, граничных (с удвоением частоты пульсации) и других физических состояниях схем класса  $SmrR$  дано сравнительно сложное тригонометрическое уравнение  $|\text{tg } \gamma| = [2 + (R_i / R_H) \sin(2\pi / m)] / \{ (2R_H / R_i) (1 + R_i / R_H) [1 - \cos(2\pi / m)] - (R_i / R_H) \cos(2\pi / m) \}$  для угла коммутации  $\gamma$ , что, по примечанию к Прил.1 деп., соответствует п.п. 5, 10, 15).
13. **Федосеев П.Г.** Выпрямители и стабилизаторы. – М.: Искусство. 1960. 518 с. (29.12.69)\*. (Комм.: 1. преимущества авторских формул (столбец 5 Прил.1, деп.) по схемам простейшего класса  $SmrR$  наглядно ясны даже при беглом взгляде на соседние формулы в столбце 6. Именно благодаря простоте схемной модели, они верны. Давно общеприняты. И в столбце 7 нет сноски на Примечание в конце Прил.1, деп. Почти аналогичны по простоте формулы и для схемных моделей класса  $SmrR/C_\infty$  при работе в режиме  $P \subset 3$  (№ 11 в Прил.1, деп., напр., для [3, 8–16]). По  $Sml/RL_\infty$  - схемам см. п.п. 11, 16 в Прим., указанные в столбце 7, 1-й строки столбца 6, для № 20 в Прил.1, деп. на стр.9 статьи. 2. Книга Ф.П.Г., пожалуй, лучшая по изложению в отечественной учебной литературе по РЭА).
14. **Аксёнов В.Н.** Выпрямители и трансформаторные подстанции. Учебник для электротехн. ин-тов связи. /Рец.: А.Д. Кратиров, В.В. Петров, М.В. Бродский, др. Отв. редактор: Б.П. Терентьев, «создатель систематического курса «Электропитание радиоустройств». – М.: Связьиздат. 1961. (4.1.69)\*. (Комментарий. Наряду с классами схем  $SmrR/C_\infty$  в режиме  $P \subset 3$ ,  $Sml/RL_\infty$ , др., формулы в данном учебнике, применительно к  $SmrR$  в режиме  $P \subset K_1$ , можно упростить, дополнить, из-за отсутствия в нём, сведениями о т.н. критических, граничных (с удвоением, иначе редупликацией частотной кратности пульсации или при  $P_T$  – явлении), о других режимах работы, а также дополнить многими иными результатами автора этих строк. То же, по сути, относится ко всем другим работам).
15. **Тетельбаум Я.И.** Электропитание радиоустройств /Г.С. Векслер, Я.И. Тетельбаум. – Киев. Техника. 1964. с.72-77. (14.5.1972)\*.
16. **Белопольский И.И.** Расчёт нестабилизированных выпрямителей. // Проектирование ИЭП РЭА / И.И. Белопольский, Г.В. Гейман, Л.А. Краус, М.М. Лапиров-Скобло, В.И. Тихонов. – М.: Энергия. 1967. с. 3-18, 42-107. (15.8.1968, 16.6.1969)\*.
17. **Размадзе Ш.М.** Преобразовательные схемы и системы. – М.: ВШ. 1967. (7.12.68)\*.
18. Условно. Энергетика предприятий связи /Б.П. Терентьев, В.Е. Китаев, Р.М. Горбовицкий, Л.А. Краус, Л.А. Путилова. – М.: Связь. 1965. (9.2.70)\*.
19. **Репин А.М.** а) Исследование электромагнитных процессов в схеме замещения  $m$ -фазного выпрямителя, работающего на активную нагрузку, шунтированную ёмкостью. /Научный отчёт. Арх.№ 1788. – М.: ВНИИМАШ. 1967. 41 с. б) К теории и расчёту  $m$ -фазного выпрямителя при RC-нагрузке. /Докл. на НТК ППС. 17.4.68. //Программа НТК. – М. МЭИС. 1968. с. 46. в) // Тр. МЭИС. 1969. Вып.2, с.266-272 (п/п 25.7.69). г) Установившиеся процессы в схеме  $m$ -фазного выпрямителя при работе на активную нагрузку, шунтированную ёмкостью. // Тр. уч. инст. связи. 1969. № 47, с.160-169 (в ред. июнь 1968 г.).
20. 21. 22.
23. **Артамонов В.В.** Маломощные выпрямители. – М.: Связь. 1970. (9.1.1971)\*.
24. **Китаев В.Е.** Электротехнические устройства радиосистем: Учеб. пос. для радиотехн. факультетов вузов. – М.: «Энергия». 1971. (19.5.71)\*.
25. **Китаев В.Е., Бокуняев А.А.** а) Проектирование источников электропитания устройств связи (ЭПУС). Доп. : а) Расчёт ЭПУС. – М.: Связь. 1972. (9.6.1972)\*. 1979. (17.8.1979)\*. б) (+ Колканов М.Ф.). ЭПУС. /Под ред. В.Е. Китаева. Учебник для вузов. /Рец.: А.Д. Кратиров, Г.С. Любский. – М.: Связь. 1975. (26.6.1975)\*.
26. **Lucas J.H.** Halbleiter Dioden Schaltungen. – Oldenburg. 1968. / **Лукес Ю.Х.** Схемы на полупроводниковых приборах. – М.: Энергия. 1972. (5.9.1972)\*. (P.S. Формула  $(U_{\text{макс}} / \pi R_{\text{ист}}) \{ \sqrt{1 - (U_0 / U_{\text{макс}})^2} - (U_0 / U_{\text{макс}}) \arccos(U_0 / U_{\text{макс}}) \}$ ) дана в русскоязычном варианте книги на стр. 48. Для 1-фазной одновентильной ( $m = 1$ ) лучевой схемы с  $R/C$ -фильтром при  $C \rightarrow \infty$ . В прилагаемом 2-м экземпляре рукописного (чернового) варианта Прил.1 формула приведена для случая с конечными значениями  $C$  ( $rR/C$ , № 8). Её место в № 6. Над формулами ( $m U_{2\text{макс}} / \pi r$ )  $(\sin \theta - \theta \cos \theta)$ ; ... . В освободившееся в № 8 место можно вернуть уравнения из книги **Е. Филиппова** [35], не вошедшие в Прил.1 деп. из черновых набросков из-за отсутствия решения).

27. **Иносов В.Л., Крутикова В.Е.** Расчёт режимов твёрдых выпрямителей //Сб.статей ИЭТ АН УССР. 1949. Вып.3, с.57-70, 67. (8.7.1971. копия 2.8.1974)\*. (Относится к  $SM3rRL_{\infty}$ ,  $m = 3$  (форма  $u_n$  на с. 59 неверна),  $SL3rR$ ,  $SL3rER$ ,  $L = 3$ . **Комм.** к № 14, Прил.1 (депонир.): 5, 9, 10 – **сложно, неверно, критичность не выявлена**).

28. **Осташкин Л.Н.** Влияние внутреннего сопротивления на работу многофазного выпрямителя с активной нагрузкой //Тр. ГПИ. Т.ХІ. 1955. №1, с.84-88. (Коп. 6.9.1973)\*. ( $SmrR$ ,  $P \subset K_1$ . **Комм.** к № 8, Прил.1, деп.: 2, 6, 7 – очень **сложно, ошибочно**, начало координат **неудачно**. То же – в канд. дисс. **О.Л.Н.1954**. Коп. 26X2011)\*).

29. **Стукачёв А.В., Лазарев Н.С.** Определение углов коммутации многофазной преобразовательной установкой с учётом активного сопротивления цепи. // Вестник ЭП. 1959. № 9, с.16-21. (Коп. 1.2.1977)\*.

30. **Гвоздецкий А.И., Синицына Е.М., Шевцов Г.А.** Аналіз роботи выпрямляча з врахуванням активного і реактивного опору фаза при індуктивному характері навантаження. // Вісник Львівск. політехн. ін-ту. Радіоелектронні мережі та пристрої. 1968. Вып. 26. с.100-105. (Без (?) списка литературы). (Коп. 18.4.1977)\*.

31. **Ситник Н.Х.** Силовая полупроводниковая техника. – М.: Энергия. 1968. С.150 (см. № 20, 6-й столбец, нижнюю формулу в Прил.1, депон.). (15.1.1969, 6.5.1971)\*.

32. **Белопольский И.И. а)** Анализ многофазных выпрямительных схем, работающих на нагрузку с индуктивной реакцией, при учёте внутренних активных и реактивных сопротивлений. // ВРЭ. Сер. ОТ. 1968. Вып. 3, с.129-117. (20.11.1968)\*. **б)** Анализ двухполупериодных схем выпрямления, работающих на нагрузку с индуктивной реакцией, при учёте внутренних активных и реактивных сопротивлений. // ВРЭ. Сер. ОТ. 1969. Вып.21, с. 3-20. (28.3.1971, обе статьи с дарственной надписью автора)\*.

33. **Гуркалов К.И.** //Вопросы электросвязи. Сб. статей ОЭИС. – Киев: Техніка. 1967. С. 212–217. (23.8.1977)\*. (Для 1-фазной двухлучевой ( $m = 2$ ) схемы класса  $SmlrR/IC_{\infty}$  даны для тока  $I_o$  и напряжения  $U_o$  очень сложные выражения. Причём, в одном из пяти слагаемых в формуле для  $I_o$  есть обозначение  $U_o$ ).

34. **Галиновский А.М. а)** (+**Тимченко В.В.**). Некоторые вопросы расчёта 3-фазного полупроводникового выпрямителя в системах возбуждения синхронных машин. //Вестник КПИ. Электроэнергетика. 1975. № 12, с. 26-31. (12.3.1976)\*. (Для 3-фазной мостовой или ЛЗ-схемы класса  $SM/rRL_{\infty}$  в режиме  $P \subset K_1$  приведены формулы:  $U_f = (3/\pi)\{\sqrt{6} \cos \alpha_i - I_f |x_a + r_a [(2\pi/3) - (\gamma/2)]\} - 2\Delta U_B = (3\eta_B/\pi)\{\sqrt{6} \cos \alpha_i - I_f |x_a + r_a [(2\pi/3) - (\gamma/2)]\}$ ;  $\eta_B = P_f / (P_f + \Delta P_B) = U_f / (U_f + 2\Delta U_B)$ ;  $M_f = x_a / r_f$ ;  $M_f = (\pi/3\eta_B) [\cos \alpha_i - \cos(\alpha_i + \gamma)] / \{\cos \alpha_i |1 - k_r [(2\pi/3) - (\gamma/2)] + \cos(\alpha_i + \gamma) |1 + k_r [(2\pi/3) - (\gamma/2)]\}$ ;  $k_r = r_a / x_a$ ;  $L = 3$ . **Оценка** (по Примеч. в Прил.1, деп.): 5, 9, 10, 11 – **сложно, неверно, условий критичности и замкнутого уравнения нет**).

**Аналогичны Доп.: б)** (+**Дубчак Е.М.**). Основные соотношения однофазных схем выпрямления с учётом активного сопротивления анодной цепи. //Там же. 1980. № 17, с.86-89 (В РК 25.10.1978). (27.3.80)\*. **в)** (+**Дубчак Е.М., Хайкал Ш.Ф.**). Расчёт  $m$ -фазных схем выпрямления с учётом активного сопротивления анодной цепи. //Там же. 1983. № 20, с.76-75 (В РК 10.12.1981). (25.5.84)\*. **з)** (+**Они же**). Анализ методик расчёта 3-фазных мостовых схем выпрямления. /Ред. ж. «Техн. электродинам.». Киев. 1986. 16 с. (Рукопись деп. в ВИНТИ 15.4.86, № 2700-8). (Коп. 12.7.90)\*.

35. **Филиппов Е.** Нелинейная электротехника. – М.: Энергия. 1968. 504 с. (9.2.1971)\*. То же, Изд. 2-е, перераб. и доп. 1976. (Для 1-фазной однолучевой ( $m = 1$ ) схемы с R/IC-фильтром при учёте активного внутреннего сопротивления  $r$  (модель класса  $SmlrR/IC$ ) дана система уравнений  $\{-p(U_n/V) I_s, I_s e^{U_n/V} + \ln J_o(j U_m/V)\}$ , где  $p = V/I_s R_o$ ,  $J_o$  – функция Бесселя мнимого аргумента  $j U_m/V$ ).

36. **Катович Г.И.** О влиянии активного сопротивления в цепи переменного тока выпрямителя на процесс коммутации вентилей в передачах пульсирующего тока. //Записки ЛСХИ. 1976. Т.288, с.26-34. (22.4.77)\*. **Комм.** Без ссылки на [29], но при цитировании и совпадении формул по существу – **см. Прил.1 деп.** в article/7387, с. 11, первую и последнюю ячейки в столбце 6 – предпринята попытка плагиативно исследовать 3-фазную мостовую ЛЗ-схему класса  $SM3/rRL_{\infty}$  в режиме  $P \subset K_1$  при почти совпадающих замечаниях в столбце 7).

#### Дополнение.

37. **Иванов-Цыганов А.И.** Электротехнические устройства радиосистем: Учеб. пос. для радиотехн. специальностей вузов. /Рец.: каф. Таганрог. радиотехн. ин-та; доц., к.т.н. **В.Е. Китаев**. – М.: ВШ. 1973. (Почти по всем схемным моделям в пособии есть неточности, неверные утверждения, формулы, выводы. Так, если в формуле  $E_o = (m/\pi)E_{2m} \sin(\pi/m) [1 - (1 - \cos \gamma)]$  (см. стр.122) и  $I_o = E_o/R$  для схем класса  $SmlRL_{\infty}$  не сообщить об опечатке, то формулу можно трактовать как ошибочную. Вместе с тем, очень важен факт, что, впервые после издания пособия **Гоноровским И.С.** в 1930-е годы (Электропитание передатчиков. 1934. Расчёт кенотронного выпрямителя. НТСЭ. 1936), в МАИ началось по источникам электропитания издание учебной литературы). (13.8.73)\*.

38. **Рогинский В.Ю.** Расчёт устройств электропитания аппаратуры электросвязи. – М.: Связь. 1972. с. 76 ( $SmRL$ ), С. 122. п. 4.7. Расчёт выпрямителей при несинусоидальной форме кривой питающего напряжения. С. 123 – 132. (26.10.72)\*. **P.S.** Данный материал, как и вся книга, содержит поразительно много ошибок.

$$I_o = \frac{mU_o}{\pi R} \frac{\sum_1^n \alpha_n \cos \varphi_n \left( \frac{1}{n} \sin n \psi_1 - \psi_1 \cos n \psi_1 + \psi_1 \sum_1^n \alpha_n \sin \varphi_n \right)}{\sum_1^n \alpha_n \cos (n \psi_1 + \varphi_n)} = \frac{m U_o}{\pi R} A_{\alpha},$$

где  $A_{\alpha} = \frac{I_o \pi R}{m U_o} = \frac{\pi R}{m R_n}$ ,

39. **Сборник задач по ТОЭ.** Учебное пособие. Изд.2-е, перераб. и доп. /Под ред. **Л.А Бессонова**. – М.: ВШ. 1980. С.275. (28.8.1980)\*. (Для 1-фазной мостовой или Л2-схемы с ёмкостным R/IC-фильтром (модель класса  $SL2R/IC_{\omega RC}$ ) получено:  $I_o = U_o/R$ ,  $U_o = (E_m/\pi) [\cos \omega t_1 - \cos \omega t_2 + \sin \omega t_1 \omega RC (e^{\omega t_1/\omega RC} - 1) + \sin \omega t_1 \omega RC (e^{\omega t_2/\omega RC} - e^{-\pi/\omega RC})]$ . **Оценка: сложно, громоздко, обозначения не удачны**).

Сравнения с результатами в иной литературе (конца 20-го – начала 21-го веков) аналогичны. Более 40 лет, почти полвека результаты автора игнорируются в учебной литературе по **конверсике**. Вопреки очевидным их преимуществам, достоинствам, познавательной, научной и практической полезности. Более того, за время разрушения страны, деградации во всех её сферах, в т.ч. в образовании, появляются в области **конверсика** учебные пособия без стержневых для неё материалов. Без вентильных конвертеров электроэнергии. Сама дисциплина уничтожается. Очевиден кризис. Преподавательского состава. Научных, инженерно-технических специалистов. Новаций. © **А.М.Ренин. 1967-91. 2012. 13.2.2013**