УДК 519.41/47

*П. П. Барышовец*

# Конечные неабелевы $p$-группы с дополняемыми неабелевыми подгруппами

Известно, что группы, в которых дополняемы все абелевы подгруппы, вполне факторизуемы [1—3]. В связи с этим в [4] был поставлен вопрос о строении неабелевых групп с дополняемыми неабелевыми подгруппами. В работах автора [5—6] изучались конечные неабелевы $p$-группы, удовлетворяющие этому условию; при этом остался неисследованным случай, когда $p > 2$ и индекс централизатора коммутанта в группе равен $p^2$.

Цель настоящей заметки — доказать следующую теорему, описывающую этот случай.

Теорема. *Пусть $G$—конечная неабелева $p$-группа ($p>2$), в которой $|G:C_G(G')|=p^2$. В группе $G$ тогда и только тогда дополняемы все неабелевы подгруппы, когда $G=A\times B$, где $B$ — элементарная абелева группа, а $A=((\langle a_1\rangle\times\langle a_2\rangle\times\langle a_3\rangle)\ \langle a\rangle)\leftthreetimes\langle b\rangle$ с $a_1^p=a_2^p=a_3^p=a^p=b^p=1$, $[a_i,a]=[a_i,b]=1$, $i=1,2$, $[a_3,a]=a_1$, $[a_3,b]=a_2$, $[a,b]=a_3$.*

1. Пусть $G$ — произвольная неабелева группа, обладающая таким свойством: любая неабелева подгруппа из $G$ дополняема в $G$. Тогда все неабелевы подгруппы и неабелевы фактор-группы группы $G$, а также все прямые произведения вида $G\times H$, где $H$ — абелева вполне факторизуемая группа, обладают тем же свойством. Кроме того, фактор-группа группы $G$ по ее неабелевому нормальному делителю вполне факторизуема.

Лемма 1. *Пусть $G$ — конечная неабелева $p$-группа с дополняемыми неабелевыми подгруппами. Если $|G:C_G(G')|=p^2$, то в группе $G$ существуют такие элементы $a$ и $b$ порядка $p$, что $G'=\langle G',a,b\rangle'$.*

Доказательство. Заметим сначала, что группа $G$, очевидно, не содержит абелевых подгрупп индекса $p$. В силу леммы 4 [5] $G=G'\langle c\rangle\leftthreetimes L$, где $c^p=1$ и $[G',c]\neq 1$. Далее, согласно лемме 1 [6] $L=L_1\times\langle a\rangle$ с $|a|=p$ и $[L_1,G']=1$. Если $[G',a]=1$, то $\langle G',L\rangle$ — абелева подгруппа индекса $p$ в группе $G$, что противоречит сделанному выше замечанию. Следовательно, $[G',a]\neq 1$ и поэтому

$$G=G'\langle a\rangle\leftthreetimes T, \tag{1}$$

где $T=\langle b\rangle\times T_1$, $b^p=1$ и $[G',T_1]=1$ (см. лемму 1 [6]). Если $G'\times L_1\neq G'\times T_1$, то $\langle G',T_1,L_1\rangle=C_G(G')$ и, значит, $|G:C_G(G')|=p$, что противоречит условию доказываемой леммы. Поэтому

$$G'\times L_1=G'\times T_1. \tag{2}$$

Тогда, используя (1), получаем $G'=\langle(G'\langle a\rangle)',T'\rangle[G'\langle a\rangle,T]=(G'\langle a\rangle)'\times[G'\langle a\rangle,T]$. При этом

$$[G'\langle a\rangle,T]=[G'\langle a\rangle,\langle b\rangle\times T_1]=[G'\langle a\rangle,b]\cdot[G'\langle a\rangle,T_1]. \tag{3}$$

Используем далее (2):

$$[G'\langle a\rangle,T_1]=[\langle a\rangle,T_1]\subseteq[a,G'\times T_1]=[a,G'\times L_1]=[a,L_1\times G']=[a,G']=(G'\langle a\rangle)'.$$

Отсюда и из (3) следует, что $(G'\langle a,b\rangle)'=G'$. Лемма доказана.

Лемма 2. *Пусть $G$ — конечная неабелева $p$-группа ($p > 2$) с дополняемыми неабелевыми подгруппами. Если $|G:G'| = p^2$ и $G' = C_G(G')$, то группа $G$ удовлетворяет условию теоремы (при $B = 1$).*

Доказательство. В силу леммы 1 в группе $G$ существуют такие элементы $a$ и $b$, что $G = G'\langle a, b\rangle$. Так как $G' \not\subseteq Z(G)$ ввиду соотношения $G' = C_G(G')$, то $|G'| \geqslant p^2$. Пусть $K$ — такая нормальная подгруппа группы $G$, содержащаяся в коммутанте $G'$, что $|G':K| = p^2$. Тогда фактор-группа $\overline{G} = G/K$ имеет порядок $p^4$, причем порядок ее коммутанта $\overline{G}'$ равен $p^2$ (здесь и ниже $\overline{H}$ ($\overline{x}$) обозначает образ подгруппы $H$ (элемента $x$) группы $G$ в соответствующей фактор-группе этой группы). Как следует из описания групп порядка $p^4$ (см. [7, с. 346]), $\overline{G} = M \leftthreetimes N$, где $M$—нециклическая абелева группа порядка $p^3$ и $|N| = p$. Так как $|Z(\overline{G})| = p$, то подгруппа $M$ содержит две подгруппы $\overline{S}$ и $\overline{T}$ порядка $p^2$ (причем одна из них (скажем, $\overline{S}$) нормальна в $\overline{G}$), недополняемые в $\overline{G}$. Но тогда их прообразы $S$ и $T$ в группе $G$ абелевы, причем $S \lhd G$ и $|G:ST| = p$. Нетрудно убедиться, что $|(ST)'| = p$.

Так как коммутант $G'$ ввиду следствия 2 [6] является элементарной абелевой группой, то $ST = G'\langle d\rangle$, где $d$ — элемент порядка, не превышающего $p^2$.

Пусть $x$ и $y$ — произвольные элементы группы $G$, не содержащиеся в подгруппе $G'\langle d\rangle$. Покажем, что $G' \cap C_G(x) = G' \cap C_G(y)$, $|C_G(x)| \leqslant p^3$ и $C_G(x) = Z(G'\langle x\rangle)\langle x\rangle$. В самом деле, если $L = (G'\langle d\rangle)'$ и $\overline{G} = G/L$, то $\overline{G} = \langle \overline{G}', \overline{d}\rangle \langle\overline{x}\rangle$, где $\langle \overline{G}', \overline{d}\rangle$ — абелева подгруппа индекса $p$ в $\overline{G}$. Но тогда ввиду соотношения $|\overline{G}:\overline{G}'| = p^2$ имеем $|Z(\overline{G})| = p$ и $|C_{\overline{G}}(\overline{x})| = p^2$ и потому $|C_G(x)| \leqslant p^3$. Так как $1 \neq G' \cap Z(G) \subseteq C_G(x) \cap C_G(y)$, то $p \leqslant |G' \cap C_G(x)| \leqslant p^2$. Если $|G' \cap C_G(x)| = |G' \cap C_G(y)| = p$, то, очевидно, $G' \cap C_G(x) = G' \cap C_G(y)$.

Пусть $|G' \cap C_G(x)| = |G' \cap C_G(y)| = p^2$. Предположим, что $G' \cap C_G(x) \neq G' \cap C_G(y)$. Тогда ввиду соотношения $L \subseteq Z(G)$ в фактор-группе $\overline{G} = G/L$ подгруппы $\overline{G' \cap C_G(x)}$ и $\overline{G' \cap C_G(y)}$ имеют порядок $p$ и не совпадают. Так как обе они содержатся в центре $\overline{Z}(G)$ и $|\overline{Z}(G)| = p$, то получили противоречие. Следовательно, и в рассматриваемом случае $G' \cap C_G(x) = G' \cap C_G(y)$.

Пусть $|C_G(x) \cap G'| \cdot |C_G(y) \cap G'| = p^3$. Для определенности будем считать, что $|G' \cap C_G(x)| = p^2$ и $|G' \cap C_G(y)| = p$. Тогда, очевидно, $C_G(y) \cap G' = Z(G) \cap G'$ и потому $C_G(y) \cap G' \subseteq C_G(x) \cap G'$.

Обозначим пересечение $G' \cap C_G(x)$ через $Q$. Очевидно, $|Q| \leqslant p^2$ и для любого элемента $z \in G$, $z \overline{\in} G'\langle d\rangle$, имеет место включение $G' \cap C_G(z) \leqslant Q$. Отметим также, что если $|Q| = p^2$, то $d^p \in Q$. В самом деле, иначе в фактор-группе $\overline{G} = G/L$ подгруппа $\langle d^p\rangle Q$ порядка $p^2$ содержится в центре $Z(\overline{G})$, порядок которого равен $p$. Следовательно, $d^p \in Q$. Далее, $Z(G'\langle x\rangle) \subseteq C_G(x)$ и $C_G(x) \subseteq G'\langle x\rangle$. Значит, $C_G(x) = (C_G(x) \cap G')\langle x\rangle = Z(G'\langle x\rangle)\langle x\rangle$ и потому $Q \lhd G$. Рассмотрим следующие случаи:

а) $[Q, d] \neq 1$. Тогда $|Q| = p^2$. Так как $d^p \in Q$, то $|Q\langle d\rangle| = p^3$. По условию леммы подгруппа $Q\langle d\rangle$ дополняема в $G$; пусть $G = Q\langle d\rangle \cdot W$, $Q\langle d\rangle \cap W = 1$. Так как $Q\langle d\rangle \subseteq G'\langle d\rangle$, то $W \not\subseteq G'\langle d\rangle$. Пусть $t \in W$, $t \overline{\in} G'\langle d\rangle$. Тогда ввиду соотношения $G' \cap C_G(t) \subseteq Q$ элемент $t$ имеет порядок $p$ и $C_W(t) = \langle t\rangle$. Но если $|W| > p$, то $|C_W(t)| > p$. Следовательно, $|W| = p$ и $|G| = p^4$, $|G'| = p^2$. Но тогда $|G:C_G(G')| = p$, вопреки условию леммы. Таким образом, этот случай невозможен;

б) $[Q, d] = 1$. Так как $(Q\langle d\rangle)' \subseteq Z(G)$, то $(G'\langle d\rangle)' \subseteq Q$. Пусть $c \in G'$, $[c, d] \neq 1$. Тогда $(Q \times \langle c\rangle)\langle d\rangle$ — неабелева подгруппа порядка $\leqslant p^4$. Аналогично предыдущему случаю получаем, что $|G| \leqslant p^5$ и $|G'| \leqslant p^3$. Далее, если $|G'| < p^3$, то $|G : C_G(G')| \leqslant p$. Следовательно, $|G'| \leqslant p^3$ и $|G| = p^5$. Отметим также, что $Q \subseteq Z(G) \cap G'$. Предположим сначала, что $|Q| = p$. Тогда, очевидно, класс нильпотентности группы $G$ равен 4 и $G$ — группа максимального класса. Ввиду теорем 14.4 и 14.17 из книги [7, гл. Ш] $p > 3$. Но тогда $G$ — регулярная группа (см. теорему 10.2, там же) и потому ввиду разложения $G = G'\langle a\rangle\langle b\rangle$ с $a^p = b^p = 1$ экспонента группы $G$ равна $p$. Следовательно, $|d| = p$ и порядок подгруппы $(Q \times \langle c\rangle)\langle d\rangle$ равен $p^3$, а порядок группы $G$ — $p^4$. Из полученного противоречия вытекает, что $|Q| = p^2$. Но тогда $G = (((\langle a_1\rangle \times \langle a_2\rangle \times \langle a_3\rangle) \leftthreetimes \langle a\rangle) \leftthreetimes \langle b\rangle$ и $\langle a_1, a_2\rangle = Z(G)$. Если $(G'\langle a\rangle)' = (G'\langle b\rangle)' = D$, то в группе $\bar{G} = G/D$ $\bar{G}' \subseteq Z(G)$. Значит, $|\bar{G} : Z(\bar{G})| = p^2$ и $|\bar{G}'| = p$. Поэтому $|D| = p^2$, что невозможно ввиду соотношения $\langle a_1, a_2\rangle = Z(G)$. Из полученного противоречия следует, что $(G'\langle a\rangle)' \neq (G'\langle b\rangle)'$. Кроме того, $(G'\langle a\rangle)' \lhd G$ и $(G'\langle b\rangle)' \lhd G$, причем $|(G'\langle a\rangle)'| = |(G'\langle b\rangle)'| = p$ и потому $(G'\langle a\rangle)'(G'\langle b\rangle)' \subseteq Z(G)$. Следовательно, не теряя общности, можно считать, что $(G'\langle a\rangle)' = \langle a_1\rangle$, $(G'\langle b\rangle)' = a_2$ и $[a, b] = a_3$. Таким образом, $G$—группа, указанная в условии леммы. Лемма доказана.

Следствие 1. *Если $G$ — конечная неабелева $p$-группа $(p > 2)$ с дополняемыми неабелевыми подгруппами, у которой $|G : C_G(G')| = p^2$, то $|G'| = p^3$ и $|G' \cap Z(G)| = p^2$.*

Следствие 2. *Пусть $G$ — конечная неабелева $p$-группа $(p > 2)$ с дополняемыми неабелевыми подгруппами, у которой $|G' : C_G(G')| = p^2$. Если $K$ — произвольный нормальный делитель порядка $p$ группы $G$, содержащийся в ее коммутанте $G'$, то в фактор-группе $G/K$ коммутант $G'/K$ не содержится в центре $Z(G/K)$.*

Лемма 3. *Пусть $G$ — конечная неабелева $p$-группа $(p > 2)$ с дополняемыми неабелевыми подгруппами. Если $G$ — прямо неразложимая группа и $|G : C_G(G')| = p^2$, то $|G| \leqslant p^6$.*

Доказательство. Аналогично доказательству соотношений (1) и (2) (см. доказательство леммы 1) в группе $G$ можно выделить элементарные абелевы подгруппы $L$ и $T$ индекса $|G'|p$ в $G$, удовлетворяющие соотношениям: $G' \cap L = G' \cap T = 1$, $L = \langle a\rangle \times L_1$, $T = \langle b\rangle \times T_1$, $\langle L_1, T_1\rangle \subseteq C_G(G')$, $G' \times T_1 = G' \times L_1$, где $b^p = a^p = 1$. Обозначим через $H$ подгруппу $G'L$. Очевидно, индекс $|G : H|$ равен $p$ и $Z(H) = (G' \cap Z(G) \times L_1$ — подгруппа индекса $p^2$ в $H$. Отметим также, что

$$|Z(H) \cap G'| = p^2. \tag{4}$$

Рассмотрим теперь подгруппу $Q = Z(H) \leftthreetimes \langle b\rangle$. Так как централизатор $C_A(b)$ подгруппы $\langle b\rangle$ в группе $A = G' \times T_1 = G' \times L_1$ равен $(G' \cap Z(G)) \times T_1$ и, следовательно, имеет в $A$ индекс $p$, а подгруппа $Z(T)$ содержится, очевидно, в $A$, то централизатор $C_{Z(H)}(b)$ имеет в подгруппе $Z(H)$ индекс $p$. Отсюда вытекает, что $Q = Q_1 \times Q_2$, где $Q_1$ — неабелева группа порядка $p^3$, а $Q_2$ — подгруппа из пересечения $Z(H) \cap Z(Q)$. Так как $G = H \leftthreetimes \langle b\rangle$, то $Q_2 \subseteq Z(G)$. Ввиду (4) и неабелевости группы $Q_1$ порядок подгруппы $Q_2$ не превышает числа $p$. Тогда $|Q| \leqslant p^4$, $|Z(H)| \leqslant p^3$ и $|H| \leqslant p^5$. Отсюда ввиду соотношения $|G : H| = p$ получаем, что $|G| \leqslant p^6$. Лемма доказана.

**2. Доказательство теоремы. Необходимость.** Не теряя общности, можно считать, что $G$ — прямо неразложимая группа. Порядок группы $G$ согласно леммам 1,2 и 3 равен $p^5$ или $p^6$. Если $|G| = p^5$, то достаточно воспользоваться леммой 2. Покажем, что случай $|G| = p^6$ невозможен.

Пусть $|G| = p^6$. Тогда рассуждениями, аналогичными содержащимся в доказательстве леммы 1, нетрудно убедиться в справедливости разложения $G = (((\langle a_1 \rangle \times \langle a_2 \rangle \times \langle a_3 \rangle \times \langle a \rangle) \leftthreetimes \langle b \rangle) \leftthreetimes \langle c \rangle$, в котором $a_1^p = a_2^p = a_3^p = a^p = b^p = c^p = 1$, $\langle a_1, a_2 \rangle = Z(G)$, и $[b, c] = a_3$, $[a_3, b] = a_1$, $[a_3, c] = a_2$, $[a, b] = 1$. Покажем, что $[a, c] = a_2^\beta$, где $1 \leqslant \beta \leqslant p$. В самом деле, пусть $[a, c] = a_1^\alpha a_2^\beta a_3^\gamma$, где $\alpha$, $\beta$, $\gamma$ — некоторые целые числа. Так как централизатор $C_A(c)$ элемента $c$ в подгруппе $A = \langle a_1, a_2, a_3, a \rangle$ имеет порядок $p^3$ (см. доказательство леммы 1), то $C_A(c) = \langle a_1 \rangle \times \langle a_2 \rangle \times \langle w \rangle$, где $w = a_1^{\lambda_1} a_2^{\lambda_2} a_3^{\lambda_3} a^{\lambda_4}$ и $\lambda_1$, $\lambda_2$, $\lambda_3$, $\lambda_4$ — некоторые целые числа, не все сравнимые с 0 по модулю $p$. Так как $1 = [w, c] = a^{-\lambda_4} a_3^{-\lambda_3} a_2^{-\lambda_2} a_1^{-\lambda_1} c^{-1} a_1^{\lambda_1} a_2^{\lambda_2} a_3^{\lambda_3} a^{\lambda_4} c = a^{-\lambda_4} a_3^{-\lambda_3} a_3^{\lambda_3} a_2^{\lambda_2} a^{\lambda_4} a_1^{\alpha\lambda_4} a_2^{\beta\lambda_4} a_3^{\gamma\lambda_4} = a_1^{\alpha\lambda_4} a_2^{\lambda_3 + \beta\lambda_4} a_3^{\gamma\lambda_4}$, то имеют место сравнения: $\alpha\lambda_4 \equiv 0 \pmod p$, $\gamma\lambda_4 \equiv 0 \pmod p$ и $\lambda_3 + \beta\lambda_4 \equiv 0 \pmod p$.

Если $\lambda_4 \equiv 0 \pmod p$, то $w \in G'$ и, значит, $c \in C_G(G')$, что приводит к противоречию с условием $|G' : C_G(G')| = p^2$. Следовательно, $\lambda_4 \not\equiv 0 \pmod p$ и потому $\alpha \equiv \gamma \equiv 0 \pmod p$. Таким образом, соотношение $[a, c] = a_2^\beta$ доказано. Так как $a \bar{\in} Z(G)$ и $[a, b] = 1$, то, не теряя общности, можно считать, что $1 \leqslant \beta < p$.

Покажем, что подгруппа $A$ недополняема в группе $G$. Действительно, предположим, что $G = A \leftthreetimes S$. Обозначим через $M$ подгруппу $\langle a_2 \rangle \times \langle a \rangle$. Так как $M \lhd G$ и $A = G'M$, то $G' = [A, S] = \langle [G', S], [M, S] \rangle$ и потому $|G'| = p^2$. Полученное противоречие доказывает, что подгруппа $A$ в $G$ недополняема.

Покажем, наконец, что неабелева подгруппа $H = \langle a_1 \rangle \times \langle a_2 \rangle \times \times \langle a_3^{-\beta} a \rangle) \times \langle b \rangle$ недополняема в группе $G$. В самом деле, пусть $T$ — дополнение подгруппы $H$ в группе $G$. Так как $\langle a_1, a_2 \rangle \subset H$ и $G / \langle a_1, a_2 \rangle$ — группа экспоненты $p$, то подгруппа $T$, очевидно, элементарная абелева. Так как $H \subset A \langle b \rangle$, то $T \not\subseteq A \langle b \rangle$. Значит, подгруппа $T$ содержит элемент $u = a_1^{\sigma_5} a_2^{\sigma_6} a_3^{\sigma_1} a^{\sigma_2} b^{\sigma_3} c^{\sigma_4}$ с $\sigma_4 \not\equiv 0 \pmod p$. Далее, пересечение $A \cap T$ нетривиально, поэтому $T$ содержит элемент $v = a_1^{\tau_3} a_2^{\tau_4} a_3^{\tau_1} a^{\tau_2}$. Очевидно, $T = \langle u \rangle \times \langle w \rangle$. При этом ввиду соотношения $\langle a_1, a_2 \rangle \subseteq Z(G)$

$$1 = [u, v] = [b^{\sigma_3} c^{\sigma_4}, a_3^{\tau_1} a^{\tau_2}] = c^{-\sigma_4} a^{-\tau_2} a_1^{-\sigma_3\tau_1} a_3^{-\tau_1} c^{\sigma_4} a_3^{\tau_1} a_4^{\tau_2} =$$
$$= a_2^{-\beta\tau_2\sigma_4} a^{-\tau_2} a_1^{-\sigma_3\tau_1} a_3^{-\tau_1} a_2^{-\tau_1\sigma_4} a_3^{\tau_1} a^{\tau_2} = a_1^{-\sigma_3\tau_1} a_2^{-\beta\tau_2\sigma_4 - \tau_1\sigma_4}.$$

Отсюда имеем: $\sigma_3\tau_1 \equiv 0 \pmod p$ и $\sigma_4\beta\tau_2 + \tau_1\sigma_4 \equiv 0 \pmod p$. Если $\tau_1 \equiv 0 \pmod p$, то $\sigma_4\beta\tau_2 \equiv 0 \pmod p$. Так как $\beta \not\equiv 0 \pmod p$, то $\sigma_4\tau_2 \equiv 0 \pmod p$. Но $\sigma_4 \not\equiv 0 \pmod p$. Следовательно, $\tau_2 \equiv 0 \pmod p$ и $v \in G'$. Так как $\langle a_1, a_2 \rangle \subseteq H$, то $\langle a_1, a_2, v \rangle = G'$. Но тогда $[G', u] = 1$ и $u \in C_G(G')$. Последний факт противоречит соотношениям $u \bar{\in} A$ и $A = C_G(G')$.

Следовательно, $\tau_1 \not\equiv 0 \pmod p$ и $\sigma_3 \equiv 0 \pmod p$. Далее, $\sigma_4 \not\equiv 0 \pmod p$, как уже отмечалось выше, и потому из сравнения $\sigma_4(\beta\tau_2 + \tau_1) \equiv 0 \pmod p$ следует сравнение $\beta\tau_2 + \tau_1 \equiv 0 \pmod p$. Но тогда легко убедиться, что $[v, c] = a_2^{\beta\tau_2 + \tau_1} = 1$ и потому $v \in C_A(c)$. С другой стороны, числа $\tau_1 = -\beta$ и $\tau_2 = 1$ тоже удовлетворяют указанному выше сравнению и потому $C_A(c) = \langle a_1 \rangle \times \langle a_2 \rangle \times \langle a_3^{-\beta} a_4 \rangle \subseteq H$. Из полученного противоречия вытекает недополняемость подгуппы $H$ в группе $G$. Необходимость доказана.

Так как $Z(G)$ — элементарная абелева группа индекса $p^3$, то дополняемость в группе $G$ всех ее неабелевых подгрупп очевидна. Теорема доказана.

## ЛИТЕРАТУРА


1. Черников С. Н. Группы с системами дополняемых подгрупп.— Мат. сб., 1954, 35, N 1, с. 93—128.
2. Каргаполов М. И. Некоторые вопросы теории нильпотентных и разрешимых групп.— ДАН СССР, 1959, 127, № 6, с. 1164—1166.

3. Горчаков Ю. М. Примитивно факторизуемые группы.— Уч. зап. Перм. ун-та, 1960, **17**, вып. 2, с. 15—31.
4. Черников С. Н. Исследование групп с заданными свойствами подгрупп.— Укр. мат. журн., 1969, **21**, № 2, с. 191—196.
5. Барышовец П. П. Конечные неабелевы 2-группы с дополняемыми неабелевыми подгруппами.— В кн.: Теоретико-групповые исследования. Киев: Наук. думка, 1978, с. 34—50.
6. Барышовец П. П. О конечных неабелевых $p$-группах с дополняемыми неабелевыми подгруппами.— В кн.: Строение групп и свойства их подгрупп. Киев: Ин-т математики АН УССР, 1978.
7. Huppert B. Endliche Gruppen I, Springer Verlag.— Berlin Heidelberg New York, 1967.— 793 S.

Институт математики АН УССР

Поступила в редакцию
12.VI 1978 г.