Наступну теорему отримуємо на основі результату із праці [8] з урахуванням теореми 3 [3] і леми 4 [3].

Теорема 2. Якщо R – гамільтонове p-кільце, то воно нільпотентне і є підпрямою сумою кілець R_i, кожне з яких належить до одного із типів:

1/ $R_i \simeq \langle x \rangle$, $O(x) = p^n\ (n>0)$, $x^2 = \alpha x$, $\alpha \in \mathbb{Z}$, $(\alpha, p) \neq 1$;

2/ R_i – кільце з нульовим множенням.

1. Андриянов В.И. Смешанные гамильтоновы нилькольца // Мат. зап. Урал. гос. ун-та. 1966. Т.5. Тетр. 3. С.15-30. 2. Андриянов В.И. Смешанные Г-кольца //Ученые зап. Свердлов. гос. пед. ин-та. 1967. Вып. 51. С.12-21. 3. Андриянов В.И., Фрейдман П.А. О гамильтоновых кольцах //Уч. зап. Свердлов. гос. пед. ин-та. 1965. Вып. 31. С.3-23. 4. Днестровская тетрадь: Нерешенные проблемы теории колец и модулей. 3-е изд. Новосибирск, 1982. 5. Фрейдман П.А. Письмо в редакцию /по поводу статьи М.Шперлинга/ // Мат. сб. 1960. Т.52 /94/. № 3. С.915-916. 6. Фукс Л. Бесконечные абелевы группы. М., 1971. 7. Херстейн И. Некоммутативные кольца. М., 1972. 8. Kruse R.L. Price D.T. On the subring structure of finite nilpotent rings // Pacif. J. Math. 1969. Vol. 31. P. 103-117. 9. Redei L. Vollidealringe in weiteren Sinn. I // Acta Math. Acad. Hung. 1952. Vol. 3. S. 243-268.

Стаття надійшла до редколегії 11.04.89

УДК 515.12

М.М.Зарічний, О.Й.Ткач

ПРО ТОПОЛОГІЮ ПРОСТОРУ ШАРУВАНЬ НА ГЛАДКОМУ МНОГОВИДІ

Нехай M^n – n-вимірний C^r-многовид, $n \geq 2$, $r \geq 1$, $\mathcal{F}ol_k^r(M)$ – множина k-вимірних C^r-шарувань на многовиді M^k, $1 \leq k < n$. Через $\xi : G_k TM \to M$ позначаємо розшарування грассманових многовидів над M. Кожне шарування $\mathcal{F} \in \mathcal{F}ol_k^r(M)$ визначає переріз $\varphi_{\mathcal{F}}$ розшарування ξ, для якого $\varphi_{\mathcal{F}}(x)$ рівне дотичному простору до шару шарування $\mathcal{F}$, що містить x. Таким чином, одержуємо вкладення

$$\varphi : \mathcal{F}ol_k^r(M) \to C^{r-1}(M, G_k TM), \quad \mathcal{F} \mapsto \varphi_{\mathcal{F}}.$$

Надалі топологізуємо множину $\mathcal{F}ol_k^r(M)$ сильною /слабкою/ топологією Уітні в $C^{r-1}(M, G_k TM)$ [2], індукованою вкладенням φ. Утворений топологічний простір позначається $\mathcal{F}ol_k^r(M)_S$

10-2498

/відповідно $Fol_k^r(M)_W$ /. Див. [4] з приводу інших топол. гізацій множини $Fol_k^r(M)$.

<u>Твердження</u>. Група дифеоморфізмів $Diff_S^r(M)$ $(Diff_W^r(M))$ діє неперервно на просторі $Fol_k^r(M)_S$ $(Fol_k^r(M)_W)$.

Доведення випливає з рівності $\varphi_{f\mathcal{F}}(p) = Df \circ \varphi_{\mathcal{F}} \circ f^{-1}(p)$ /тут $p \in M$, $\mathcal{F} \in Fol_k^r(M)$, $f \in Diff_k^r(M)$ і Df ми трактуємо як відображення з $G_k TM$ в себе/, а також неперервності відображення композиції, операції взяття оберненого елемента та відображення D. У випадку сильної топології слід зауважити ще, що неперервність відображення композиції гарантується власністю відображень Df та $\varphi_{\mathcal{F}}$.

<u>Теорема</u>. Нехай $Fol_k^r(M) \neq \emptyset$ і M – некомпактний многовид. Тоді простір $Fol_k^r(M)_S$ не є нормальним.

<u>Доведення</u>. Нехай $\{N_i \mid i \geq 1\}$ – дискретна послідовність компактних підмноговидів многовида M, для якої виконується умова:
многовид M розбивається підмноговидами $\{N_i\}$ на компактні підмноговиди з краєм $\{M_i \mid i \geq 0\}$ так, що $\partial M_i = N_{i-1} \cup N_i$ /тут ми вважаємо, що $N = \emptyset$ /.

Нехай $\mathcal{F} \in Fol_k^{r-1}(M)$. Приймемо
$\mathcal{A} = \{\mathcal{G} \in Fol_k^r(M) \mid \mathcal{G}|int\, M_i = \mathcal{F}|int\, M_i$ для всіх $i = 2k\}$, $\mathcal{A}_j = \{\mathcal{H} \in Fol_k^r(int(M_{j-1} \cup M_j \cup M_{j+1})) \mid \mathcal{H}|int(M_{j-1} \cup M_{j+1}) = \mathcal{G}|int(M_{j-1} \cup M_{j+1})\}$, $j = 2k+1$, $k \in N$.

Через $\Box\{X_\alpha \mid \alpha \in \Gamma\}$ позначається ящиковий добуток сім"ї $\{X_\alpha \mid \alpha \in \Gamma\}$ топологічних просторів.

<u>Лема</u>. Підпростір $\mathcal{A} \subset Fol_k^r(M)_S$ гомеоморфний ящиковому добутку $\Box\{\mathcal{A}_j \mid j = 2k+1, k \in \mathbb{N}\}$.

<u>Доведення</u>. Нескладно бачити, що відображення
$$\psi : Fol_k^r(M)_S \to \Box\{\mathcal{A}_j \mid j = 2k+1,\ k \in \mathbb{N}\},$$
$$\psi(\mathcal{G}) = (\mathcal{G}|int(M_0 \cup M_1 \cup M_2), \mathcal{G}|int(M_2 \cup M_3 \cup M_4), \dots)$$
є гомеоморфізмом.

З теореми Фробеніуса [1] випливає, що для компактного C^r-многовида X^n простір $Fol_k^r(X)_S$ гомеоморфний замкнутому підпростору в $C_S^r(X, G_k TX)$, а тому є топологічно повним. Оскільки $Fol_k^r(X)$ ніде не локально компактний, то він замкнуто містить берівський простір ω^ω.

Міркуючи аналогічно, переконуємося, що кожен простір $\mathcal{A}_j$ містить замкнуто простір ω^ω. Значить, простір $\mathcal{A}$, а отже, і простір $Fol_k^r(M)_S$ замкнуто містять ящиковий добуток

$\square^{\omega}(\omega^{\omega})$. За теоремою ван Дауена [3], простір $\mathcal{F}ol_k^r(M)_S$ не нормальний.

1. Уорнер Ф. Основы теории гладких многообразий и групп Ли. М., 1987. 2. Хирш М. Дифференциальная топология. М., 1979. 3. Douwen E.K. van. The box product of countable many metrizable spaces need not be normal // Fund. Math. 1975. Vol. 88. N 2. P. 127-132. 4. Epstein D.B.A. A topology for the space of foliations // Lect. Notes Math. 1977. Vol. 597. P. 132-150.

Стаття надійшла до редколегії 14.02.89

УДК 512.553

О.Л.Горбачук, В.О.Оніщук

СТАБІЛЬНІ КРУЧЕННЯ ПРОСТОГО ТИПУ

Нехай S – множина класів простих правих модулів. Для підмножини $S_1 < S$ позначимо $T(S_1)$ – радикальний клас кручення, породженого простими модулями з S_1. Такі кручення називаються крученнями простого типу. Основні поняття і допоміжні твердження можна знайти у працях [1-3]. Нагадаємо, що кручення називається стабільним, коли його радикальний клас замкнутий щодо ін"єктивних оболонок. Модуль називається півартіновий, якщо його цоколь – великий підмодуль.

Теорема. Для кільця R такі умови еквівалентні:

1. Над R всі кручення простого типу стабільні.
2. Якщо L півпростий правий R – модуль і $L \in T(S_1)$, то ін"єктивна оболонка $E(L) \in T(S_1)$.
3. Для правого ідеалу J виконується наступна умова: якщо $\{r_\beta\}$, $\beta \in B$ така сім"я елементів з R /які не лежать в J /, що $r_{\beta_1} R \cap r_{\beta_2} R = 0$ для попарно різних β_1, β_2 з B, то існує правий ідеал $H \supseteq J$ такий, що R/H – півартіновий модуль $r_\beta \notin H$ для всіх $\beta \in B$.

Доведення. Імплікація 1/ $\Rightarrow$ 2/ – очевидна. Доведемо імплікацію з 3/ $\Rightarrow$ 2/. Розглянемо множину A правих ідеалів кільця R, які містять J і не містять жоден з елементів $\{r_\beta\}$, $\beta \in B$. За лемою Цорна в множині A існує максимальний елемент H. Модуль $\sum_{\beta \in B} (r_\beta R + H)/H$ є великим підмодулем модуля R/H. Дійсно, якщо $L/H \neq 0$, то L повинен включати хоча б один елемент