

Список использованных источников

1. Завацкий, Ю. А. Возможности применения комплекса методов и приемов интерактивного обучения в СДО Moodle / Ю. А. Завацкий, А. А. Джежора, Т. В. Никонова. – Качество подготовки специалистов в техническом университете: проблемы, перспективы, инновационные подходы: материалы V Международной научно-методической конференции, 2020 г., Могилев / УО «Могилевский государственный университет продовольствия» – Могилев : МГУП, 2020. – с. 127–131.

УДК 512. 542

ВНУТРЕННИЙ АВТОМОРФИЗМ ГРУПП, ИНДУЦИРОВАННЫЙ ЭЛЕМЕНТОМ ГРУППЫ

Коваленко А. В., ст. преп., Васильева Н. В., студ., Мицкевич К. А., студ.

*Витебский государственный технологический университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

В данной работе рассмотрим отображение группы на себя, которое определяется как автоморфизм группы.

Если G – группа, то автоморфизм f определяется двумя требованиями:

- 1) f – подстановка элементов группы G ;
- 2) выполняются условие сохранения операции или условие консерватизма, то есть если $f : x \rightarrow x^f, f : y \rightarrow y^f$, то $f : xy \rightarrow x^f y^f$ для любых $x, y \in G$.

Рассмотрим множество $\text{Aut}G$ всех автоморфизмов группы G , то есть множество всех подстановок элементов группы, которая сохраняет операцию. Определим произведение автоморфизмов, как результат последовательного выполнения подстановок: $x^{fh} = (x^f)^h$, для любого элемента $x \in G$, а $(xy)^{fh} = x^{fh} y^{fh}$ для любых $x, y \in G$.

Ассоциативность $(fh)g = f(hg)$ выполняется, так как это подстановка множества элементов группы G . Тожественный автоморфизм ε справедлив, так как $x^\varepsilon = x$ для любого $x \in G$. Существует обратная подстановка f^{-1} , которая является автоморфизмом: $x^\varepsilon = x, x^{f\varepsilon} = x^{\varepsilon f} = (x^\varepsilon)^f = x^f$. Существует обратная подстановка $f^{-1} : x^{f\varepsilon} = (x^\varepsilon)^f = x^f$. Таким образом, доказано, что множество $\text{Aut}G$ является группой автоморфизмов группы G .

Определим операции в данной группе: $(x^n)^f = (x^f)^n$, где $n \in \mathbb{Z}, f \in \text{Aut}G, x \in G$.

Если $n > 0$, то операция следует из закона сохранения операций.

Если $n = 0$, то единичный элемент обращается в единичный элемент.

Если $n = -1$, то $(x^{-1})^f = (x^f)^{-1}$.

Если $n > 1$, то $(x^{-n})^f = ((x^{-1})^n)^f = ((x^{-1})^f)^n = ((x^f)^{-1})^n = (x^f)^{-n}$.

Рассмотрим другое отображение f_x внутреннего автоморфизма группы G , индуцированным элементом $x : f_x : z \rightarrow x^{-1}zx = z^x$, для любых элементов $x, z \in G$. Данное отображение f_x является автоморфизмом группы G . При умножении элемента справа на x , получаем элемент группы $G : Gx = G, x^{-1}G = G$. Следовательно, $x^{-1}Gx = G$, но тогда отображение f_x является подстановкой группы G .

Проверяем условие консерватизма.

Пусть $x \in G$, тогда внутренний автоморфизм \hat{x} , индуцированный элементом группы G , определим по формуле: $x^{-1}zx = z^x = z^{\hat{x}}$, для любого элемента $z \in G$. Для доказательства консерватизма необходимо доказать два условия:

- 1) $\widehat{xy} = \widehat{x}\widehat{y}$, для любых элементов $x, y \in G$;
- 2) $f^{-1}\widehat{xf} = \widehat{x^f}$, для любого элемента $x \in G$ и автоморфизма $f \in \text{Aut}G$.

Выбираем произвольный элемент $z \in G$.

1) $z^{\widehat{xy}} = (xy)^{-1}z(xy) = y^{-1}x^{-1}zx y = y^{-1}z^x y = (z^x)^y = (z^{\hat{x}})^{\hat{y}} = z^{\hat{x}\hat{y}}$. Таким образом, $\widehat{xy} = \widehat{x}\widehat{y}$.

2) $z^{\widehat{x^f}} = (x^f)^{-1}zx^f = (x^{-1})^f z^{f^{-1}f} x^f = (x^{-1}z^{f^{-1}x})^f = z^{f^{-1}\hat{x}f}$, то есть $\widehat{x^f} = f^{-1}\widehat{x}f$.

Следовательно, отображение f_x является автоморфизмом группы G .

3.2 Экология и химические технологии

УДК 614.842.612

СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ ВЛИЯНИЯ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА ПРИРОДУ

**Абдазимов Ш. Х.¹, к.т.н., доц., Разигов Р. С.¹, к.т.н., доц.,
Тухтабаев С. Т.², к.т.н., доц., Гаппарова М. А.², к.т.н., доц.**

¹Ташкентский государственный транспортный университет,

²Ташкентский институт текстильной и лёгкой промышленности,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Воздействие автотранспорта на окружающую среду оценивается уровнем потребления природных ресурсов и уровнем выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду в регионах, где расположены предприятия.

Основным источником загрязнения атмосферного воздуха являются выхлопные газы дизельных двигателей и токсичные вещества, выделяемые тепловыми электростанциями, производящими электроэнергию для электротранспорта, а также предприятиями по производству и ремонту подвижного состава [1].

Самые большие загрязнители: сажа, оксиды углерода, сера и азот, углеводороды, свинец. Накопление этих веществ в воздухе приводит к значительному ущербу для растительности (кислотные дожди), а также сильно влияет на здоровье человека. С увеличением численности населения и транспортных средств выбросы от транспорта стали одним из наиболее важных источников тяжелых металлов полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) и гербицидов в почве. Высокие уровни концентрации тяжелых металлов часто обнаруживаются вблизи железных дорог. В частности, на железных дорогах биоразложение ПАУ и гербицидов чрезвычайно низкое и может сохраняться в течение десятилетий.

При сгорании топлива, истирании материалов на заводах и фабриках, а также утечках грузов выделяются частицы, содержащие металлы, которые откладываются в почве, где они могут оставаться в течение многих лет из-за их низкой способности к биологическому разложению. Поскольку большинство продуктов выбросов транспортных средств не разлагаются ни биологически, ни химически, они могут негативно влиять на рост растений и экосистем.

Сокращение вредных выбросов может быть решено путем электрификации дорог или оснащения железной дороги локомотивами и вагонами последнего поколения, что поможет минимизировать вредные выбросы в атмосферу [2].