IT-классы открыты с 01.09.2020г. в четырех учреждениях образования г.Витебска: ГУО «Гимназия № 1 г.Витебска имени Ж.И. Алферова», ГУО «Гимназия № 5 г.Витебска имени И.И.Людникова», ГУО «Средняя школа №31 г.Витебска имени В.З.Хоружей» и ГУО «Средняя школа №47 г. Витебска имени Е.Ф. Ивановского». В первую очередь, в таких классах осуществляется углубленная подготовка по профильным школьным предметам (математика, информатика), для изучения которых выделены дополнительные академические часы. Данные занятия проводятся не только на базе школ и гимназий, но и на базе ВГУ имени П.М. Машерова, а также на площадках ведущих IT-компаний Республики Беларусь.

В рамках обучения в IT-классах учащиеся получают представление, что такое IT-технологии, принципы их освоения и смогут оценить свои силы и способности для дальнейшего их изучения в ВУЗах.

Обучение в IT классах ведется по следующим направлениям:

- программирование;
- аддитивные технологии;
- робототехника;
- виртуальная и дополненная реальность;
- искусственный интеллект.

Заключение. В настоящее время ИКТ-сектор Беларуси является одним из приоритетных направлений экономики страны. Одним из важнейших ресурсов в любой отрасли производства, в том числе в IT-индустрии, является человеческий ресурс. Формирование высококвалифицированного конкурентоспособного IT-специалиста – длительный и сложный процесс, и начиная уже со школьной скамьи возникает необходимость в дополнительном изучении специальных дисциплин. Предоставлению возможности учащимся учреждений общего среднего образования изучения такого рода дисциплин, в соответствии с современными тенденциями, и посвящена работа IT-классов г. Витебска. В результате внедрения модели IT-классов как средства предпрофессиональной подготовки предполагается:

- повышение мотивации обучающихся к изучению предметов естественнонаучного цикла;
- создание в учреждениях образования комфортной образовательной среды, способствующей творческому сотрудничеству педагогов школ, университетов и сотрудников IT-компаний с учащимися;
- обеспечение интерактивного, компетентностного, коммуникативного, проектного и деятельностного подходов в обучении;
- повышение интеллектуальной и творческой активности учащихся;
- формирование ключевых компетенций учащихся, необходимых для IT-отрасли;
- самоопределение учащихся в будущей профессиональной деятельности инженерно-технической направленности;
- формирование в школьном возрасте алгоритмического и операционного стиля мышления.

1. О развитии цифровой экономики [Электронный ресурс]: Декрет Президента Республики Беларусь, 21 декабря 2017 г., № 8 / Национальный центр правовой информации Республики Беларусь. – Минск, 2017.

2. Залесская, Е.Н. IT-академия как инновационная форма повышения эффективности подготовки IT-специалистов / Е.Н.Залесская, М.Г. Семенов // Материалы XXIII (70) Региональной научно-практической конференции преподавателей, научных сотрудников и аспирантов «Наука – образованию, производству, экономике", Витебск, 15 февраля 2018 г. / ВГУ имени П.М. Машерова. – Витебск, 2018. – Т.2. – С.48-49.

О РЕШЕТКАХ ω-ЛОКАЛЬНЫХ КЛАССОВ ФИТТИНГА

Е.Н. Залесская, Ю.В. Исаченко
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

В настоящей работе рассматриваются только конечные группы.

Множество всех классов Фитттинга и формаций являются полными решетками по включению $\subseteq$.

Напомним, что классом Фиттинга называется класс групп $\mathfrak{F}$, удовлетворяющий следующим условиям:

1) каждая нормальная подгруппа любой группы из $\mathfrak{F}$ также принадлежит $\mathfrak{F}$;

2) из того, что нормальные подгруппы A и B группы G принадлежат $\mathfrak{F}$ всегда следует, что их произведение AB принадлежит $\mathfrak{F}$.

Решение многих задач описания строения классов Фиттинга и их классификации связано с применением операторов Локетта «*» и «$_*$» [1].

Напомним, что секцией Локетта класса Фиттинга $\mathfrak{F}$, обозначаемой *Locksec*($\mathfrak{F}$) [1], называют совокупность всех таких классов Фиттинга $\mathfrak{H}$, для которых $\mathfrak{F}^* = \mathfrak{H}^*$, где класс $\mathfrak{F}^*$ определяется как наименьший из классов Фиттинга, содержащий $\mathfrak{F}$ такой, что для всех групп G и H справедливо равенство $(G \times H)_{\mathfrak{F}^*} = G_{\mathfrak{F}^*} \times H_{\mathfrak{F}^*}$. Класс Фиттинга $\mathfrak{F}$ называют классом Локетта, если $\mathfrak{F} = \mathfrak{F}^*$.

Следуя [2], для пары классов Фиттинга $\mathfrak{F} \subseteq \mathfrak{H}$ определим отображение

$$\mathfrak{X} \to \mathfrak{X} \cap \mathfrak{F}^* \qquad (1)$$

из *Locksec*($\mathfrak{H}$) в *Locksec*($\mathfrak{F}$). В работе [1] Локетт поставил проблему: верно ли, что отображение (1) сюръективно всегда, когда $\mathfrak{H} = \mathfrak{S}$, где $\mathfrak{S}$ – класс всех конечных разрешимых групп. В дальнейшем эта проблема стала известна как «гипотеза Локетта» [1].

Первоначально гипотеза Локетта была подтверждена Брайсом и Косси [3] для разрешимых локальных наследственных классов Фиттинга. Также гипотеза нашла подтверждение для следующих семейств классов Фиттинга: разрешимых локальных вида $\mathfrak{X}\mathfrak{N}$, $\mathfrak{X}\mathfrak{S}_\pi\mathfrak{S}_{\pi'}$ (Бейдлеман и Хаук [4]), произвольных разрешимых локальных (Н.Т. Воробьев [5]), произвольных локальных (Галледжи [6]).

Напомним, что гипотеза Локетта была расширена Дерком и Хоуксом [2, X, 6.1] следующим способом:

Обобщенная гипотеза Локетта [2, X, 6.1]. Пусть $\mathfrak{H}$ и $\mathfrak{F}$ – классы Фиттинга, причем $\mathfrak{F} \subseteq \mathfrak{H}$. Класс Фиттинга $\mathfrak{F}$ удовлетворяет гипотезе Локетта в $\mathfrak{H}$, если отображение (1) из *Locksec*($\mathfrak{H}$) в *Locksec*($\mathfrak{F}$) сюръективно.

Ввиду результата Брайса и Косси [3], необходимым и достаточным условием для справедливости обобщенной гипотезы Локетта является выполнимость следующего равенства

$$\mathfrak{F}_* = \mathfrak{F}^* \cap \mathfrak{H}_* \qquad (2)$$

(см., например, [2, X, 6.1]), где класс $\mathfrak{F}_*$ − пересечение всех таких классов Фиттинга $\mathfrak{X}$, для которых $\mathfrak{X}^* = \mathfrak{F}^*$.

Целью работы является определение достаточных условий для того, чтобы отображение решетки секции Локетта, порожденной произвольным классом Фиттинга, в решетку секции Локетта, порожденной ω-локальным классом Фиттинга, было сюръективно.

Материалы и методы. Объектом исследования являются классы Фиттинга. В работе используются методы теории конечных групп.

Результаты и их обсуждение. Пусть $\emptyset \neq \omega \subseteq \mathbb{P}$, где $\mathbb{P}$ – множество всех простых чисел.

Напомним, отображение $f\colon \omega \cup \{\omega'\} \to$ {классы Фиттинга} называется ω-локальной функцией Хартли или ω-локальной H-функцией.

Пусть $LR_\omega(f) = \{G \mid G^\omega \in f(\omega')$ и $F^p(G) \in f(p)$ для всех $p \in \omega \cap \pi(G)\}$, где $G^\omega = G^{\mathfrak{E}_\omega}$, $F^p(G) = G^{\mathfrak{N}_p\mathfrak{E}_{p'}}$ и $\mathfrak{E}_\omega$ – класс всех ω-групп.

Класс Фиттинга $\mathfrak{F}$ называется ω-локальным [7], если существует некоторая ω-локальная H-функция f такая, что $\mathfrak{F} = LR_\omega(f)$.

Доказана следующая

Теорема. Если $\mathfrak{F}$ − некоторый класс Фиттинга, $\mathfrak{X}$ и $\mathfrak{H}$ − ω-локальные классы Фиттинга, причем $\mathfrak{X}\mathfrak{H} \subseteq \mathfrak{F}$, $Char(\mathfrak{X}\mathfrak{H}) \subseteq \omega$ и $Char(\mathfrak{X}) \subseteq \omega$, то отображение решетки *Locksec*($\mathfrak{F}$) в решетку *Locksec*($\mathfrak{X}\mathfrak{H}$) сюръективно.

Заключение. В работе подтверждена обобщенная гипотеза Локетта для ω-локальных классов Фиттинга заданной характеристики.

1. Lockett P. The Fitting class $\mathfrak{F}^*$ // Math. Z. – 1974. – Bd. 137. № 2. – S. 131-136.
2. Doerk K., Hawkes T. Finite solvable groups // Walter de Gryeter. – 1992. – New York, Berlin. – 891 p.

3. Bryce R.A., Cossey J. A problem in Theory of Normal Fitting classes // Math. Z. 1975. V. 141. № 2. P. 99-100.
4. Beidleman J.C., Hauck P. Uber Fittingklassen und die Lockett-Vermutung // Math. Z. 1979. V. 167. № 2. P. 161-167.
5. Воробьев Н.Т. О радикальных классах конечных групп с условием Локетта // Мат. заметки. – Т. 43, № 2. – 1988. – С. 161-168.
6. Gallego M.P. Fitting pairs from direct limits and the Lockett conjecture // Comm. Algebra. – 1996. – Bd. 24, № 6. – S. 2011-2023.
7. Скиба А. Н., Шеметков Л.А. Кратно ω-локальные формации и классы Фиттинга конечных групп // Математические труды. 1999. Т. 2, № 2. С. 114-147.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ АЛГЕБРЫ GAP ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ ТЕОРИИ КЛАССОВ ГРУПП

Е.Н. Залесская, Е.М. Дрозд
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова

Одним из фундаментальных разделов современной алгебры является теория классов конечных групп. Напомним, классом групп называется множество групп, которое вместе с каждой своей группой содержит все изоморфные ей группы. В теории классов конечных групп особое место занимают классы Фиттинга и формации. Классом Фиттинга называется класс групп $\mathfrak{X}$, замкнутый относительно нормальных подгрупп и произведений нормальных $\mathfrak{X}$-подгрупп [1]. Формацией называется класс, замкнутый относительно фактор-групп и подпрямых произведений [2]. Класс Фиттинга называется также радикальным, а формация, являющаяся классом Фиттинга – радикальной формацией.

При изучении алгебраических структур часто приходится использовать конкретные примеры для того, чтобы проверить те или иные предположения. В настоящее время к списку основных систем компьютерной математики, которые используются при решении задач современной алгебры, относятся: Mathcad, Wolfram Mathematica, MATLAB, Maple, GAP [3].

Но при решении задач теории классов групп удобнее использовать систему компьютерной алгебры GAP. Аббревиатура GAP происходит от Groups, Algorithms and Programming – алгоритмы и программирование [4]. Система компьютерной алгебры GAP включает в себя большое количество пакетов, но особую роль при исследовании классов групп играет пакет CRISP – Computing with Radicals, Injectors, Schunk classes and Projectors of finite soluble groups, разработанный в 2000 году Бюркхардом Хёфлингом [5,6].

Целью работы является анализ возможностей системы компьютерной алгебры GAP для решения задач теории классов групп.

Материал и методы. Объектом исследования являются классы групп. В работе используются методы теории классов групп, а также вычислительные методы систем компьютерной алгебры GAP.

Результаты и их обсуждение. Пакет CRISP системы компьютерной алгебры GAP представляет собой список алгоритмов для решения задач теории классов групп. В частности, в теории классов групп пакет CRISP можно применять при:

1. Решении задач по классам Шунка;
2. Решении задач по классам Фиттинга и множествам Фиттинга;
3. Рассмотрении и конструировании примеров групповых классов;
4. Решении задач по формациям.

При исследовании классов Шунка и формаций можно решать следующие задачи:

- создавать классы Шунка;
- проверять, является ли подгруппа H группы G -проектором для формации $\mathfrak{F}$;
- создавать формации.

При использовании классов Фиттинга и множеств Фиттинга можно:

- создавать классы Фиттинга;
- проверять, является ли заданное множество группы G множеством Фиттинга;
- создавать множества Фитинга.

Заключение. Работа посвящена применению системы компьютерной алгебры GAP для исследования классов групп. В теории классов групп можно применять пакет CRISP системы компьютерной алгебры GAP при решении задач по классам Шунка, классам и множествам Фиттинга, формациям.