тейнера (элементы моделирования), производится контроль, т. е. оценивается правильность полученного результата и при необходимости вносятся коррективы.

Вопросы задачи «Существует ли контейнер такого размера в жизни?», «Какими способами возможен перевоз ёлки?» также позволяют задействовать логические УУД, т. к. при этом проводится оценка с точки зрения соответствия реальным объектам.

На основе формируемых в процессе решения задачи познавательных УУД формируются и регулятивные УУД. Таким образом, при решении данной задачи были задействованы виды УУД.

С учетом исследований ряда авторов (Боженкова Л.И., Алексеева Е.Е., Асмолов А.Г., Бурменская Г.В.) [1–4] нами были сформулированы некоторые предложения по организации процесса формирования УУД при решении практических задач по геометрии:

В первую очередь следует формировать *познавательные УУД*, т. к. они связаны с процессом обработки информации (работа с текстом задачи) и со знаково-символической деятельностью (создание математической модели). В ходе этого у учеников развивается способность моделирования, происходит запоминание информации (познавательная составляющая задачи, способ решения), которое является основой процесса накопления, сохранения в памяти и последующего использования знаний.

Регулятивные УУД стоит развивать на основе использования уже сформированных познавательных умений, т. к. они включаются в полный регуляторный процесс, благодаря чему у учеников формируются регулятивные УУД. В итоге сформированные регулятивные действия позволяют ученику в дальнейшем управлять своей учебно-познавательной деятельностью.

Учебный процесс необходимо планировать таким образом, чтобы он включал организацию групповых работ. Это будет стимулировать согласованное взаимодействие учащихся между собой и с учителем, и, таким образом, способствовать формированию у них *коммуникативных УУД*.

Необходимо также включить в учебный процесс составление подобных задач самих учащихся, это будет способствовать формированию познавательных и регулятивных УУД.

Заключение. Таким образом, использование учителем на уроках геометрии практических задач, будет способствовать не только формированию у учащихся умения выходить за пределы стандартных учебных ситуаций, но и созданию условий для личностного и познавательного развития учащихся, будет способствовать формированию и развитию универсальных учебных действий.

1. Алексеева Е.Е. Планирование учителем формирования универсальных учебных действий при обучении составлению и решению задач в курсе геометрии // Современные проблемы науки и образования. – 2017. – № 6.; URL: http://science-education.ru/ru/article/view?id=27234 (Дата обращения: 23.03.2018).
2. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / [А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская и др.]; под ред. А. Г. Асмолова. — М.: Просвещение, 2010.—159 с.
3. Боженкова Л.И. Методика формирования универсальных учебных действий при обучении геометрии. Изд. 2-е испр.- М.:Лаборатория знаний, 2015. - 204с.
4. Боженкова Л.И. Управленческие функции учителя при формировании универсальных учебных действий в обучении математике//: Материалы Международной научно-практической конференции «Профессионализм педагога: сущность, содержание, перспективы развития», 16-17 марта 2017г., Москва, МГОУ. / Под ред. Е.И.Артамоновой. В 2 ч. Часть 2.- М.: МАНПО, 2017. - С. 291-295.
5. Медведева И.Н., Плотницкая И.В. Подготовка учащихся основной школы к решению практических задач по геометрии //: Проблемы теории и практики обучения математике: сборник научных работ, представленных на международную научную конференцию “71-е Герценовские чтения» /под ред. В.В. Орлова.- СПб.: Изд-во РГПУ им А.И. Герцена, 2018.-С.125-126.
6. Проект Приказа Министерства образования и науки РФ "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования в новой редакции" [Электронный ресурс]. Информационно-правовой портал. URL:http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/56619643/ (Дата обращения: 8.01.2017).

НАХОЖДЕНИЕ ХРОМАТИЧЕСКОГО ЧИСЛА НЕКОТОРЫХ ДВУМЕРНЫХ ТОПОЛОГИЧЕСКИХ МНОГООБРАЗИЙ

Рябова О.А.,

студентка 4 курса ПсковГУ, г. Псков, Российская Федерация

Научный руководитель – Медведева И.Н., канд. физ.-мат. наук, доцент

Большинство математических задач появляется при решении некоторых практических проблем, возникающих в повседневной деятельности человека. Одной из актуальных до сих пор является проблема четырёх красок. При раскраске карты географы стараются использовать наименьшее количество различных цветов при условии, что две страны, имеющие общую границу или её часть, будут иметь разные цвета. Под географической картой понимается плоскость, разбитая на конечное число связных областей, где границы стран образованы замкнутыми непрерывными линиями без самопересечений. Соседними странами будут являться области, длина общей непрерывной границы которых не равна нулю.

Сколько цветов необходимо для раскраски любой географической карты так, чтобы страны, имеющие общую границу, имели разные цвета? Сложность решения поставленной задачи заключается в нахождении наименьшего количества красок, которое стало бы достаточным для правильной раскраски. Еще в 1852 году Ф. Гутри была сформулирована проблема четырех красок, в которой требовалось выяснить, возможно ли любую географическую карту правильно раскрасить четырьмя красками [4].

На основе рассуждений, приведенных в доказательстве А.Кэмпе, удалось доказать проблему пяти красок, но относительно четырех красок проблема до сих пор так и не нашла решения [4].

Термин «хроматическое число» непосредственно связан с проблемой четырех красок. Раскраской графа называется процесс присвоения определённых цветов вершинам этого графа. Если при раскраске графа было использовано n цветов, то такая раскраска называется n-раскраской. Зачастую под «раскраской» графа понимают правильную раскраску, при которой его смежные вершины не имеют одинаковых цветов [3]. Хроматическим числом $\chi(G)$ графа G называется наименьшее число n, для которого граф G имеет n-раскраску. n-раскрашиваемый граф – это такой граф G, для которого выполняется неравенство: $\chi(G) \leq n$. Если $\chi(G) = n$, то такой граф называется n-хроматическим. [2]

Цель данного исследования заключается в нахождении хроматического числа некоторых двумерных топологических многообразий с использованием их математических моделей.

Материал и методы. В данной работе рассматривается нахождение хроматического числа для ориентируемого и неориентируемого двумерных многообразий при помощи метода математического моделирования.

Результаты и их обсуждение. Рассмотрим проблему раскраски одного из топологических многообразий – тора. Тор или тороид – это компактная ориентируемая поверхность, открытая еще древнегреческим математиком Архитом).

Сначала смоделируем тор: создадим модель цилиндра из бумаги и соединим его концы между собой. Поскольку бумага не имеет таких свойств, которые бы позволили нам получить привычную форму тора, то мы получим деформированный тор, но гомеоморфный оригиналу.

Джон Хивуд – геометр, доказавший, что хроматическое число тора равно 7, – предложил алгоритм для нахождения хроматического числа тора, подразумевающий разбиение поверхности модели семью вертикальными окружностями и одной горизонтальной [1]. Далее требуется разрезать тор по горизонтальной окружности и сдвинуть верхнюю и нижнюю части вдоль неё в противоположных направлениях и вновь склеить.

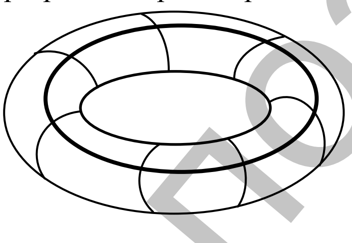

Рис. 1

В результате мы получим исходный тор, но образовавшиеся территории на его поверхности станут граничить с одной с каждой боковой стороны, а также сверху с двумя и снизу. А поскольку изначально тор был разбит на 7 кольцеобразных частей, то каждая из этих территорий будет взаимодействовать со всеми остальными (рис. 2); то есть для «правильной» раскраски нам потребуется 7 красок, а хроматическое число тора равно 7. [2]

Найдем хроматическое число для ленты Мёбиуса – двумерного неориентируемого многообразия с краем. Иногда эту поверхность называют листом или петлёй Мёбиуса, которая получила своё название в честь немецкого математика Августа Мёбиуса. Для того, чтобы её смоделировать, необходимо взять лист бумаги прямоугольной формы и, соединив концы, перекрутить один из них на 180 градусов, склеить.

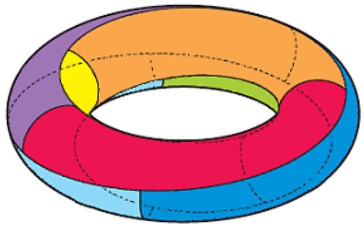

Рис. 3

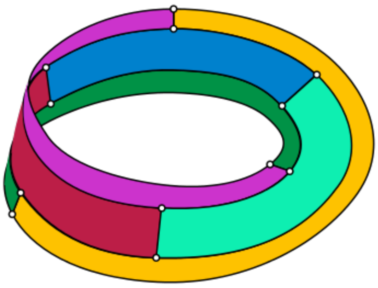

Рис. 4

Хроматическое число поверхности равно максимальному числу областей, которые можно отделить на поверхности так, чтобы каждая из них имела общую границу со всеми другими. Если каждая такая область будет иметь цвет, отличный от остальных, то любой цвет может находиться на соседней позиции с любым другим. Если разбить ленту Мёбиуса на две замкнутые горизонтальные полосы, каждая из которых содержит по три разных цвета, то получим, что хроматическое число ленты Мёбиуса равно шести. [2] (рис. 3)

Заключение. Таким образом, исследовав топологические модели тора и ленты Мёбиуса, мы нашли их хроматическое число и обосновали, что выбранные многообразия можно правильно раскрасить.

1. Атанасян Л. С. Геометрия : Учебное пособие для студентов физико-математических факультетов педагогических институтов: в 2 ч. / Л. С. Атанасян, В. Т. Базылев. – Москва : Просвещение, 1987. – 2 ч. – 352 с.
2. Долженков В. А. Элементы общей топологии : учеб.-метод. пособие / В. А. Долженков, Е. Г. Соловьева, И. В. Горчинский. – Курск : КГУ, 2006. – 63 с.
3. Келли Дж. Л. Общая топология / Дж. Л. Келли. – Москва : Наука, 1968. – 384 с.
4. Самохин А. В. Проблема четырех красок: неоконченная история доказательства // СОЖ. – 2000. – № 7. – С. 91–96.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАДИОЛОКАЦИОННОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ЗА СЧЕТ АДАПТАЦИИ ПОРТРЕТОВ К УГЛАМ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ОРИЕНТАЦИИ ОБЪЕКТА

Свинарский М.В., Зайко Е.В.,
адъюнкты УО «Военная академия Республики Беларусь», г. Минск, Республика Беларусь
Научный руководитель – Ярмолик С.Н., канд. техн. наук, доцент

Анализ современных вооруженных конфликтов показывает, что в условиях массированного налета авиации противника и ограниченных возможностей средств противовоздушной обороны существует необходимость первоочередного уничтожения наиболее опасных целей [1]. Успех противовоздушного боя существенно зависит от оптимальности распределения целей между имеющимися средствами поражения. Эффективное решение данных задач предполагает наличие информации о классах или типах наблюдаемых целей.

При решении задачи распознавания в радиолокационных системах в качестве классификационных признаков широко используются радиолокационные портреты (РЛП) объектов наблюдения [1]. Процесс принятия решения о классе наблюдаемого объекта предполагает сопоставление реализации наблюдаемого РЛП с имеющимися эталонными портретами. Эффективность принимаемого решения во многом зависит от оптимальности процедуры обработки элементов выделенного РЛП и степени соответствия портрета ожидаемому эталону [1]. При этом обрабатываемые РЛП являются функцией ряда информативных параметров [1]. В качестве одного из таких параметров, который определяет особенности выделенного РЛП, выступает ориентация летательного аппарата (ЛА) в пространстве $\mathbf{\Theta}^{\text{лв}}$ [2]. Пространственную ориентацию радиолокационной цели в системе координат (СК) линии визирования (ЛВ) радиолокатора принято характеризовать совокупностью трех углов: курса, тангажа и крена ($\mathbf{\Theta}^{\text{лв}} = \left\|\psi^{\text{лв}} \quad \vartheta^{\text{лв}} \quad \gamma^{\text{лв}}\right\|^T$) [2]. В процессе полета летательного аппарата (ЛА) постоянно изменяются его углы пространственной ориентации (УПО) относительно радиолокационной станции ($\mathbf{\Theta}^{\text{лв}}$). Отмеченный факт обуславливает необходимость постоянной адаптации имеющихся эталонных РЛП к текущим условиям наблюдения ЛА [2]. Существующее число публикаций в отечественной и зарубежной литературе, посвященное вопросом адаптации систем распознавания, свидетельствует о существенном интересе ученых и инженеров к данному направлению исследований. При этом определенный интерес вызывает исследование влияния