

Сагиян Валерий Робертович

аспирант

ФГБОУ ВО «Армавирский государственный
педагогический университет»

г. Армавир, Краснодарский край

Смыковская Татьяна Константиновна

д-р пед. наук, профессор, заведующий кафедрой

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
социально-педагогический университет»

г. Волгоград, Волгоградская область

DOI 10.31483/r-126324

**КОНСТРУИРОВАНИЕ ЗАДАЧ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ
В УСЛОВИЯХ ПОСТДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОГО
МЫШЛЕНИЯ У СПЕЦИАЛИСТОВ СРЕДНЕГО ЗВЕНА
НАВИГАЦИОННОГО УПРАВЛЕНИЯ СУДНОМ**

***Аннотация:** в статье поднимается проблема разработки комплектов задач для формирования инженерного мышления и систематизации математических знаний у специалистов среднего звена навигационного управления судном без отрыва от их профессиональной деятельности. Приведены процедуры конструирования разных типов задач, входящих в комплекты задач по учебным темам повышения квалификации, а также примеры фрагментов комплектов задач по отдельным учебным темам.*

***Ключевые слова:** комплект задач, учебная тема, инженерное мышление, математика, штурман судна, методика обучения, постдипломный период, процедура конструирования, типы задач.*

Проблема формирования современного специалиста, ориентированного на инженерный и проектный подходы в решении как профессиональных, так и иных проблем (в том числе социальных и общественных), имеющего сформир-

рованное инженерное мышление [1], в настоящее время приобретает еще большую актуальность в условиях постдипломного образования.

В ходе исследования нами выделены основные типы задач для формирования инженерного мышления штурманов судов на занятиях при повышении квалификации: задачи для достижения целей обучения, для достижения развивающих целей, а также предметные задачи (закрытые и открытые; стандартизированные, неопределенные и недоопределенные; поисковые и исследовательские; персонифицированные и требующие командного решения).

При конструировании задач к занятиям для системы постдипломного образования специалистов среднего звена навигационного управления судном, обеспечивающих формирование у штурманов судов инженерного мышления и систематизацию предметных математических знаний, соблюдались следующие процедуры:

- подбор задач на отработку использования формул в типовых ситуациях (ТпЗ),
- выделение ключевой задачи темы (КЗ),
- подбор тренировочных задач на использование ключевой задачи (ТрЗ),
- переформулирование ключевой задачи в неопределенную или недоопределенную задачу (НЗ),
- наполнение неопределенной или недоопределенной задачи профессиональным контентом (НЗП),
- изменение требований профессиональной задачи для ее перевода на язык математики (ПЗМ).

Приведем примеры реализации обозначенных процедур конструирования задач и фрагменты комплектов задач для учебных занятий.

Тема занятия: Сложение, вычитание и перевод во временную и градусную меру угловых и временных величин.

ТпЗ 1: Выполните сложение и вычитание угловых величин:

$$\begin{array}{r}
 25^{\circ} \ 32,8' \\
 + \ 27^{\circ} \ 34,9' \\
 \hline
 \blacksquare \quad \blacksquare
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 25^{\circ} \ 32'48'' \\
 + \ 27^{\circ} \ 34'54'' \\
 \hline
 \blacksquare \quad \blacksquare
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 325^0 \quad 32,8' \\ - \quad 84^0 \quad 47,9' \\ \hline \blacksquare \quad \blacksquare \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 409^0 \quad 20'7'' \\ - \quad 360^0 \\ \hline \blacksquare \quad \blacksquare \end{array}$$

ТпЗ 2: Выполните сложение и вычитание временных величин:

$$\begin{array}{r} 20^h 53^m 18^s \\ + \quad 23^h 42^m 52^s \\ \hline \blacksquare \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 19^h 50^m 17^s \\ - \quad 23^h 54^m 32^s \\ \hline \blacksquare \end{array}$$

КЗ 1: Дан угол $\alpha = 11^0 12'$. Переведите в (рад).

КЗ 2: Дан угол $\alpha = 143^0 54,8'$. Переведите в часы.

КЗ 3: Дан угол $8^h 39^m 43^s$. Переведите в градусы.

НЗ 1.1: Дан угол $\alpha = 242^0 18,5'$. Сформулируйте требование к задаче.

НЗ 3.1: Дан угол α . Переведите в градусы. Определите неопределенность в задаче. Предложите формат для угла α , позволяющий решить задачу НЗ 3.1.

НЗП: Заданный угол переведите в необходимый формат для откладывания на карте.

Тема занятия: Решение сферических треугольников.

ТпЗ 1 на преобразование элементов сферических треугольников.

Дано:

1) $A = 50,9311^0, B = 37,3703^0, C = 102,0295^0, \lambda_1 = 132^0 24' 18'' E$

2) $a = 111,7236, b = 90,0000, c = 61,5012, \lambda_1 = 77 \ 31 \ 52,48 W$

3) $A = 90,0000, B = 50,1565, C = 65,5429$, Широта S

ТпЗ 1.1: Найдите стороны треугольника, используя формулу косинуса угла.

ТпЗ 1.2: Найдите углы треугольника, используя формулу косинуса стороны.

ТпЗ 1.3: Найдите стороны треугольника, используя формулы Модюи-Непера.

ТпЗ 2 на преобразование элементов треугольника в географические координаты.

База ТпЗ 2: «Меридиан точки С (прихода) всегда расположен справа от меридиана точки В. Для построения меридиана с заданной долготой следует предварительно наметить расположение Гринвичского меридиана или меридиана с долготой равной 180° таким образом, чтобы сферический треугольник разместился на лицевой стороне земного шара. По заданной долготе проводится меридиан точки С(2). Меридиан точки В (отхода) находится слева на величину угла $A = \Delta\lambda$ к W и долгота точки В(1) определяется» [2]: $\lambda_1 = \lambda_2 - \Delta\lambda = 132^\circ 24' 31,18 \text{»E} - 50^\circ 55' 51,96 \text{»W} = 81^\circ 28' 39,22 \text{»E}$.

Положение точек В(1) и С(2) на меридианах определяются сторонами с и b сферического треугольника соответственно. «Проведя через точки В(1) и С(2) часть большого круга – дугу большого круга (ДБК), получают широта точки В(1), широта точки С(2), направления на точки С и В, расстояние между точками А и В» [2].

КЗ: Решите задачу на вычисление географических координат, разности широт и разности долгот с использованием формул и пояснительных чертежей.

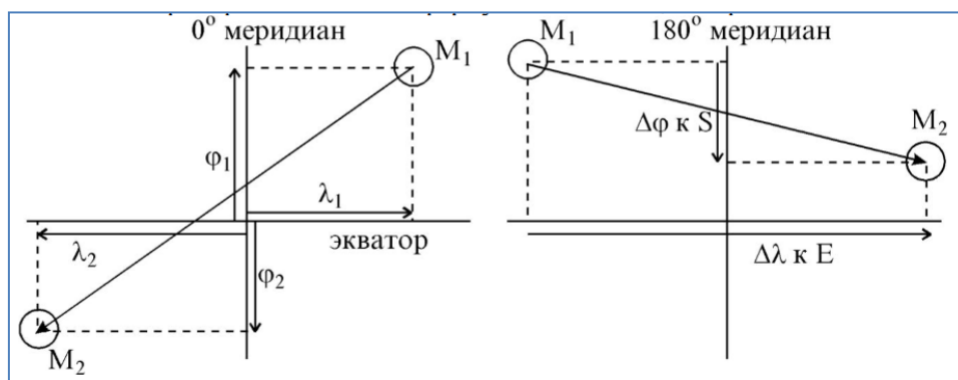


Рис. 1. Изображение чертежа на плоскости морской навигационной карты в проекции Меркатора [2]

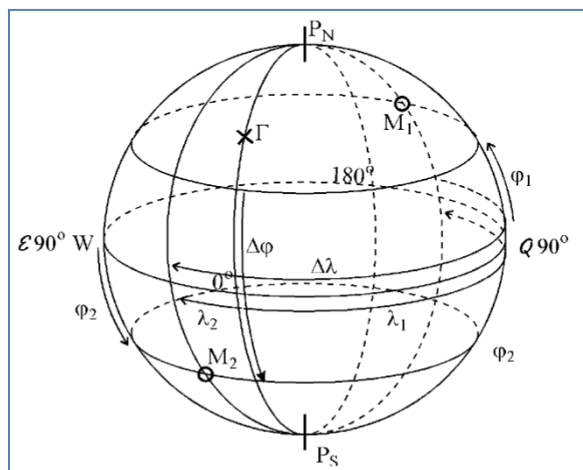


Рис. 2

НЗ 1: Определите, какие данные и в каких форматах необходимы для расчета $\Delta\phi$ и $\Delta\lambda$.

НЗ 2: Определите, какие данные необходимы и в каких форматах для расчета ϕ_2 и λ_2 .

НЗ 3: Определите, какие данные и в каких форматах необходимы для расчета ϕ_1 и λ_1 .

НЗП: Ледокол совершил плавание вдоль меридиана через P_N из $M_1(80^\circ 15'N, 40^\circ 00'E)$ в $M_2(75^\circ 00'N)$. Определите $\Delta\phi$, $\Delta\lambda$ и λ_2 .

ТпЗ на преобразование элементов треугольника в горизонтную и 1-ю экваториальную системы координат.

Решение этой задачи выполняется путем построения на небесной сфере и сферического (параллактического) треугольника в следующем порядке: «проводится круг меридиана наблюдателя и через его центр отвесная линия zn , далее истинный горизонт большой круг, плоскость которого перпендикулярна отвесной линии, в виде эллипса; находится положение полюса мира (B) одноименного с заданной широтой места путем отложения справа или слева от точки z дуги, равной стороне s ; проводится через центр и полюс мира линия оси мира и большой круг, плоскость которого перпендикулярна оси мира; откладывается от меридиана наблюдателя в точке z угол A и проводится вертикал светила через точки z и n , а также от точки z по вертикалу светила дуга, равная

стороне b , получается точка C , т.е. положение светила на небесной сфере, далее через полюса мира и точку C – небесный меридиан светила» [2].



Рис. 3

В статье представлены фрагменты комплектов задач для учебных занятий по двум темам, определенным для повышения квалификации специалистов среднего звена навигационного управления судном. При конструировании заданий были реализованы авторские процедуры конструирования, обеспечивающие процесс формирования инженерного мышления и систематизацию знаний по математике.

Список литературы

1. Мустафина Д.А. Критерии и сущность инженерного мышления / Д.А. Мустафина, Г.А. Рахманкулова, И.В. Ребро // Педагогические науки. – 2016. – Т. 1. №43. – С. 287–294.
2. Палитаев А.И. Методы морской навигации. Точность судовождения и поправки штурманских приборов / А.И. Палитаев. – М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2002. – 54 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/49222.html> (дата обращения: 01.02.2025). EDN XMZKHH