

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Механико-математический факультет

**Всероссийская молодежная научная конференция  
студентов, аспирантов и молодых ученых  
«Все грани математики и механики»**

(23–27 апреля 2019 г.)

**Сборник статей**

Под редакцией  
д-ра физ.-мат. наук, профессора А.В. Старченко

Томск  
Издательский Дом Томского государственного университета  
2019

# Математические задачи на уроках географии в школе

Нынь Е.А., Лазарева Е. Г.

Томский государственный университет, г. Томск

e-mail: nynea8616@mail.ru, lazareva@math.tsu.ru

**Аннотация.** В работе представлены некоторые задачи по географии для основной школы (5 – 9 класс), которые обеспечивают межпредметные связи между математикой и географией. Описаны необходимые математические навыки для решения этих задач, показана актуальность решения подобных задач как во время изучения материала, так и в период повторения изученного в 9-м классе, изучены возможности использования этих задач для создания методического комплекса заданий «Математические задачи на уроках географии». Отмечается, что многие математические понятия появляются при изучении географии раньше, чем в математике, и учителям математики рекомендуется этим пользоваться.

**Ключевые слова:** преподавание географии, межпредметные связи математики и географии.

Математические навыки необходимы для изучения географии в школе, начиная со среднего звена основной школы, до её окончания. В 5-м, 6-м, 7-м классах дети знакомятся с такими понятиями, как географические координаты, масштаб, азимут, амплитуда, атмосферное давление и так далее. Успешное освоение материала во многом зависит от понимания

математических понятий и методов. Математические методы применяются и при подготовке детей к ГИА по географии. Так, в варианте ЕГЭ из 34 заданий вычислений или работы с числовой информацией требуют 13. Из 7 заданий с развернутым ответом таких заданий 5. В варианте ОГЭ из 30 заданий таких заданий 6. Это говорит о значительных связях математических знаний и навыков с географическими. Поэтому решение географических задач математическими методами – это актуально для современной школы. С другой стороны, при изучении географии учащиеся сталкиваются с объектами и понятиями, которые позже превращаются в математические объекты и термины [1]. Поэтому осознанное, заинтересованное отношение к географии способствует успешному освоению математики в школе.

Задача нашей работы – выделить из географического материала, изучаемого в основной школе, задания, которые можно сформулировать в виде задач, требующих знания математических операций, понятий и методов, описать необходимый математический инструментарий для решения этих задач и оценить, насколько такие задачи поддаются тиражированию для создания полноценного учебного пособия на тему «Математические задачи на уроках географии». Для определенности мы будем ориентироваться на УМК авторов Е. М. Домогацких, Н. И. Алексеевского [2].

Географические понятия изучаются в основной школе постепенно. Так, уже в пятом классе идет речь об ориентировании на местности и определении сторон света с

точностью до румбов, говорится о шаровидной форме Земли и представлении земной поверхности с помощью карт, однако работа с картами (масштаб, азимут) начинается в шестом классе. Пожалуй, именно эти понятия – первые, которые связывают географию и математику в школе. Для решения задач на определение расстояний и азимута по карте ученикам требуется математический навык работы с пропорциями и нахождения углов с помощью транспортира.

**Задача 1.** Определить расстояние, направление и азимут при движении от пункта А до родника (см. рис.1) [3]

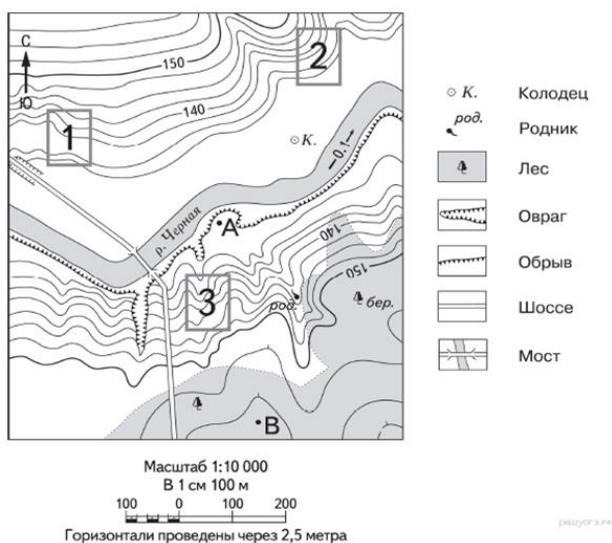


Рис. 1. Иллюстрация к задаче 1

Задача 1 решается в 6 классе с помощью линейки и транспортира. Такие задачи наверняка станут интереснее, если предложить учащимся карты местности, которая им знакома,

или дать им возможность самостоятельно выбрать территории и объекты на топографической карте. Безусловно, задача поддается тиражированию и способствует знакомству учащихся с окружающим миром и краеведением.

В шестом классе на уроках географии школьники, возможно, впервые встречаются с функциональными зависимостями и их графическим изображением – раньше, чем в математике. К примеру, суточное изменение температуры воздуха и зависимость температуры от высоты над поверхностью Земли. Здесь вполне уместны задачи на нахождение средних значений: среднесуточная, среднемесячная температура, причем возможно использование графика.

Кроме температуры, речь может идти об атмосферном давлении. Для решения таких задач ученикам необходимы навыки арифметических действий с десятичными дробями и умение разложить задачу на элементарные вычислительные шаги.

**Задача 2.** Известно, что на высоте 2205 метров над уровнем моря атмосферное давление составляет 550 мм ртутного столба. Определите атмосферное давление на высоте:  
а) 3255 метров над уровнем моря; б) 0 метров над уровнем моря (см. рис. 2) [4].

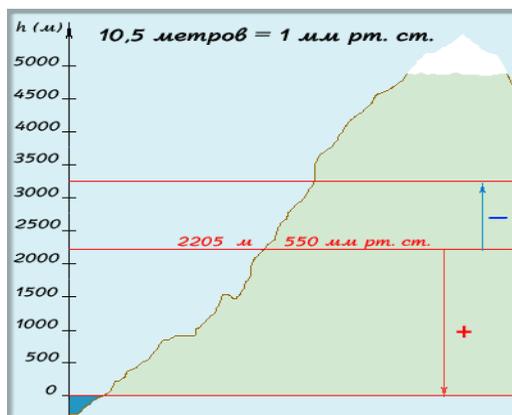


Рис.2. Иллюстрация к задаче 2

Задача 2 позволяет давать разные числовые данные и использовать информацию о местности и условиях, в которых проживают учащиеся. Учитывая наличие высотных домов в городах, можно задавать вопрос какое давление будет на  $N$ -ом этаже, если на первом 760 мм. рт. столба? На каком этаже давление будет равно 750 мм. рт. столба (1 этаж приблизительно равен 3 м. по высоте)?

Седьмой класс посвящен изучению физической географии материков и океанов. Учебный материал изобилует числовой информацией: высоты и глубины географических объектов, длины рек и горных систем, площади островов и океанов и, конечно, географические координаты. Геометрические знания и навыки, которыми овладевают обучающиеся в 7 классе, позволяют им решать задачи, связанные с понятием высоты солнца над горизонтом.

**Задача 3.** Определите географическую широту города, если известно, что в дни равноденствия солнце в полдень стоит над горизонтом на высоте  $63^\circ$  (тень падает на юг) [5].

Для понимания того, о чем говорит задача 3, учащийся самостоятельно может сделать чертеж (см.рис.3) и применить теорему о сумме углов треугольника и признак подобия треугольников.

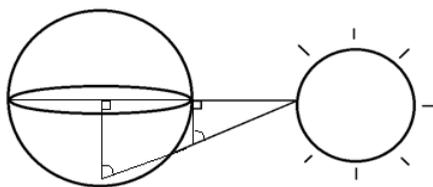


Рис.3. Иллюстрация к задаче 3

В восьмом классе подробно изучается физическая география Российской Федерации. Здесь учащиеся впервые сталкиваются с понятием часовых поясов – ограниченных двумя меридианами частей земного шара шириной  $15^\circ$ , в пределах которых время суток одинаково. С другой стороны, в каждой точке поверхности вводится солнечное (астрономическое) время – время на меридиане, проходящем через эту точку. Наконец, приводится карта часовых поясов, установленных на территории Российской Федерации, и говорится про декретное время, которое на 1 час больше поясного. Совершенно уместны в этом случае задачи на местное время, правда, в них не учитывается карта часовых поясов. С точки зрения математики

эти задачи просты: нужно только не забыть, что каждые 24 часа меняются сутки и помнить про линию перемены дат.

**Задача 4.** На  $30^\circ$  восточной долготы среда, 1 января, 18 часов местного времени. Какой день недели, число и время на 180 меридиане [6]?

Наконец, в девятом классе учащиеся знакомятся с экономической и социальной географией России и сопредельных государств. Большой простор для задач математического содержания дает тема «Численность населения». Эти задачи связаны с такими понятиями, как Общий прирост (ОП), естественный прирост (ЕП), миграционный прирост (МП), рождаемость (Р), смертность (С), коэффициенты рождаемости и смертности ( $K_r$  и  $K_c$ ). Отдельно стоит отметить понятие промилле (‰) – количество тысячных долей, которое используется наряду с понятием процент (%). Так, коэффициент рождаемости измеряется в промилле: отношение числа родившихся к общей численности населения, умноженное на 1000.

**Задача 5.** Как изменится за год численность населения посёлка, если в начале 2018 года в нём проживало 14476 человек, в течение года умерло 173 человека, рождаемость составила 11 %, годовое сальдо миграции составило –28 человек [7]?

Задачи 3, 4, 5 также позволяют генерировать различные модификации, причем привязывать их к определенной местности. Таким образом, каждая из приведенных выше задач

может рассматриваться как опорная для множества задач на данную тему. При этом задачи становятся интереснее для учащихся, если привязывать их к региону проживания учащихся [8] либо к достопримечательным географическим объектам. Ясно, что есть и другие географические задачи математического содержания. Наше исследование показывает, что связи между математикой и географией в школе достаточно разнообразны и не всегда очевидны. Мы предлагаем учителям географии использовать подобные задачи не только в соответствующих разделах при изучении географии, но и в девятом классе с целью повторения пройденного материала, осознания межпредметных связей между географией, математикой, физикой, биологией, химией [9]. Кроме того, мы считаем, что использование задач математического содержания на уроках географии разовьет не только географические компетенции учащихся, но и их математические навыки, что активно используется некоторыми педагогами [10]. В процессе отбора задач мы не раз отмечали, что в географии некоторые математические понятия встречаются раньше, чем в математике. Такое предварительное знакомство с понятием координат, средних величин, процентов, функциональных зависимостей методически выигрышно для преподавания математики, ведь учитель математики может привести пример из географии, поясняющий абстрактную математическую идею. По-видимому, учителям стоит активнее пользоваться этой возможностью.

## Список литературы

- [1] Фридман Л. М. Учитесь учиться математике. – М. : Просвещение. - 1985.
- [2] Домогацких Е. М., Алексеевский Н. И. и др. География. Учебник для 9 класса. М.: «Русское слово». - 2015.
- [3] ОГЭ-2018. География. Типовые экзаменационные варианты. Под ред. Э.М. Амбарцумовой. М: Национальное образование. - 2018.
- [4] Мультиурок. Измерение атмосферного давления [Электронный ресурс] URL: <https://multiurok.ru/files/izmiereniie-atmosfiernogho-davlienii-a-opyt-torr-1.html>
- [5] Олимпиадные задачи по географии. Высота солнца и широта. [Электронный ресурс]. URL: <https://koncept.ru/srednie-klassy/olimpiadi/700-olimpiadnye-zadachi-po-geografii-vysota-solnca-i-shirota.html>
- [6] Алгоритм решения задач по определению поясного и местного времени [Электронный ресурс]. URL: <https://infourok.ru/zadachi-na-nahozhdenie-poyasnogo-i-mestnogo-vremeni-po-geografii-2074940.html>
- [7] Мультиурок. Решение демографических задач [Электронный ресурс]. URL: <https://multiurok.ru/files/riesheniie-diemoghrafichieskikh-zadach.html>
- [9] Ковшов С.В. Краеведение как один из способов повышения эффективности учебного процесса // Вопросы образования. - 2009. - № 1. - С.211—223.
- [9] Бунятова Л.Ф., Пурлиева А.Х., Гурбанов А.А. Интегрирование содержания школьных учебных предметов как

средство формирования целостности знаний // Актуальные проблемы современного образования. - 2018. - № 1. – С.137—141.

[10] Тауткеева А.А. Использование в обучении математике межпредметных связей с географией // Актуальные проблемы современного образования. - 2017. - № 1 (22). - С.111—115.