

Межпредметная интеграция элементов математики и географии курса 6 класса как средство успешного усвоения знаний обучающимися

Interdisciplinary integration of elements of mathematics and geography of the 6th grade course as a means of successful assimilation of knowledge by students

УДК 373.51

Получено: 11.01.2022

Одобрено: 04.02.2022

Опубликовано: 25.02.2022

Морарь Ю.Л.

Выпускник аспирантуры БФУ им. И. Канта, направление подготовки 05.06.01 Науки о Земле, направленность «Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география», преподаватель географии, филиал Нахимовского Военно-Морского училища (г. Калининград).
e-mail: ustriza2007@rambler.ru

Morar Y.L.

Graduate of the IKBFU postgraduate study I. Kant, direction of training 05.06.01 Geosciences, direction "Economic, social, political and recreational geography", teacher of geography, branch of the Nakhimov Naval School (Kaliningrad).
e-mail: ustriza2007@rambler.ru

Петрухина В.В.

Преподаватель математики, филиал Нахимовского Военно-Морского училища (г. Калининград).

Petrukhina V.V.

Teacher of mathematics, branch of the Nakhimov Naval School (Kaliningrad).

Аннотация

В данной статье проанализирован вопрос межпредметной интеграции применения математической дисциплины при изучении географии в курсе 6 класса с целью успешного усвоения знаний обучающимися. Рассмотрены методические пути совместного использования материала из разных предметов для решения практических задач. Приведены примеры заданий, которые могут быть использованы не только на уроках географии, но и математики.

Ключевые слова: математика, география, межпредметная интеграция, масштаб, географические координаты, градусная сеть, графики, круговые и столбчатые диаграммы, среднее арифметическое значение чисел.

Abstract

This article analyzes the issue of interdisciplinary integration of the application of mathematical knowledge in the study of geography in the course of the 6th grade in order to successfully assimilate knowledge by students. Methodological ways of joint

use of material from different subjects for solving practical problems are considered. Examples of assignments that can be used not only in geography lessons, but also in mathematics are given.

Keywords: mathematics, geography, interdisciplinary integration, scale, geographic coordinates, degree network, graphs, pie and bar charts, arithmetic mean of numbers.

Час работы научит больше,
чем день объяснения.

Жан-Жак Руссо

В настоящее время пристальное внимание со стороны правительства большинства стран уделяется проблемам повышения эффективности и качества системы образования. Национальное образование становится стратегической областью, которая обеспечивает государственную безопасность. О конкурентоспособности страны в мире начинают судить по уровню образовательной подготовки подрастающего поколения. Современному обществу необходим человек-гражданин вне зависимости от того, в какой среде он вырос и кем собирается стать. Так, проявляется связь обучения с подготовкой обучающихся к практической деятельности. Русский математик и механик, основоположник петербургской математической школы, академик Петербургской академии наук Пафнутий Львович Чебышев писал, что сближение теории с практикой дает самые благотворные результаты. В связи с этим важное значение приобретают межпредметные связи в процессе преподавания. Они выступают определенным показателем процессов интеграции, которые сегодня происходят повсеместно.

Интеграция образовательных предметов как в урочной, так и во внеурочной деятельности выступает примером системы непрерывного образования. Каждый современный преподаватель должен быть заинтересован в проведении интегрированных уроков, поскольку в системе обучения они должны присутствовать постоянно. В этом случае обучающие поймут взаимосвязь между учебными дисциплинами, получат представление о том, что знание одного учебного предмета поможет понять процесс, изучаемый в других областях. Особенно сильное взаимодействие можно заметить между такими учебными дисциплинами, как математика и география [2, с.92].

География как наука появилась в античности. Она постоянно изменяла свою структуру и предмет исследования в системе наук. Древнегреческий географ и математик Эратосфен Киренский в III в. до н. э. считал, что основная задача географии состоит в том, чтобы описывать Землю. При этом необходимо использовать не только весь опыт, накопленный в географии и астрономии в то время, но и знания теоретической математики. Именно благодаря изучению математической науки Эратосфену удалось вычислить наклон эклиптики Земли, дугу меридиана. Также к его заслугам относится вычисление величины земного шара, который он оценил довольно точно [3, с. 100]. Таким образом, он работал над «геометрией пространства», которая во времена Средневековья перешла в современную «геометрию». По некоторым источникам, еще примерно за 200 лет до нашей эры в Древней Греции появились первые представления о координатах. Однако, через 300-350 лет греческий ученый астроном, математик, географ, оптик, механик Клавдий Птолемей впервые изложил концепцию географической широты и долготы. Он пытался задать положение географических объектов с

помощью системы координат, тем самым явился основателем прямоугольной системы координат в математике.

В связи с этим географию и математику по праву можно отнести к части глобальной науки естествознания. Поэтому в современном мире нельзя представить полноценным географическое образование без освоения математики, а также применения методов и моделей математики в географических исследованиях [11, с. 73].

Значение математической дисциплины для современной географии очень велико. Благодаря математике предопределяются законы природы, помогающие заниматься исследованием не только географической оболочки, но и в целом Вселенной. В рамках школьного курса географии математические знания встречаются при изучении таких разделов, как, например, «План и карта», «Природа Земли», «Климат Земли», «Население Земли. Демография», «Отрасли промышленности», «Поясное время», «Земля как планета». По названию перечисленных разделов можно сделать вывод, что часть из них перекликаются в курсах математики и географии и содержат в своей основе одни и те же базовые знания. К примеру, при изучении темы «Атмосфера Земли» в рамках изучения школьного курса географии в 6-м классе, обучающиеся должны изучить такой терминологический аппарат, как атмосферное давление, температура, относительная и абсолютная влажность, среднегодовое количество атмосферных осадков, скорость ветра. При изучении математики также в 6-м классе изучаются круговые и столбчатые диаграммы, вычисляют среднее арифметическое значение чисел. Например, вычислите среднегодовую температуру по следующим данным. В январе: -10°C , в феврале: -8°C , в марте: $+10^{\circ}\text{C}$, в апреле: $+16^{\circ}\text{C}$, в мае: $+19^{\circ}\text{C}$, в июне: $+21^{\circ}\text{C}$, в июле: $+24^{\circ}\text{C}$, в августе: $+28^{\circ}\text{C}$, в сентябре: $+20^{\circ}\text{C}$, в октябре: $+18^{\circ}\text{C}$, в ноябре: $+14^{\circ}\text{C}$, в декабре: -1°C [8, с. 94].

Все это необходимо знать при расчёте среднемесячного или среднегодового значения температуры воздуха или выпадения атмосферных осадков, а также для построения соответствующих графиков. Например, рассмотрим следующую задачу. В табл. приведены вершины горных систем мира. Округлите высоту каждой вершины до сотен метров. Для изображения высоты 100 м возьмите отрезок, длина которого равна 1 мм, и постройте столбчатую диаграмму высот приведенных вершин горных систем (табл. 1).

Таблица 1

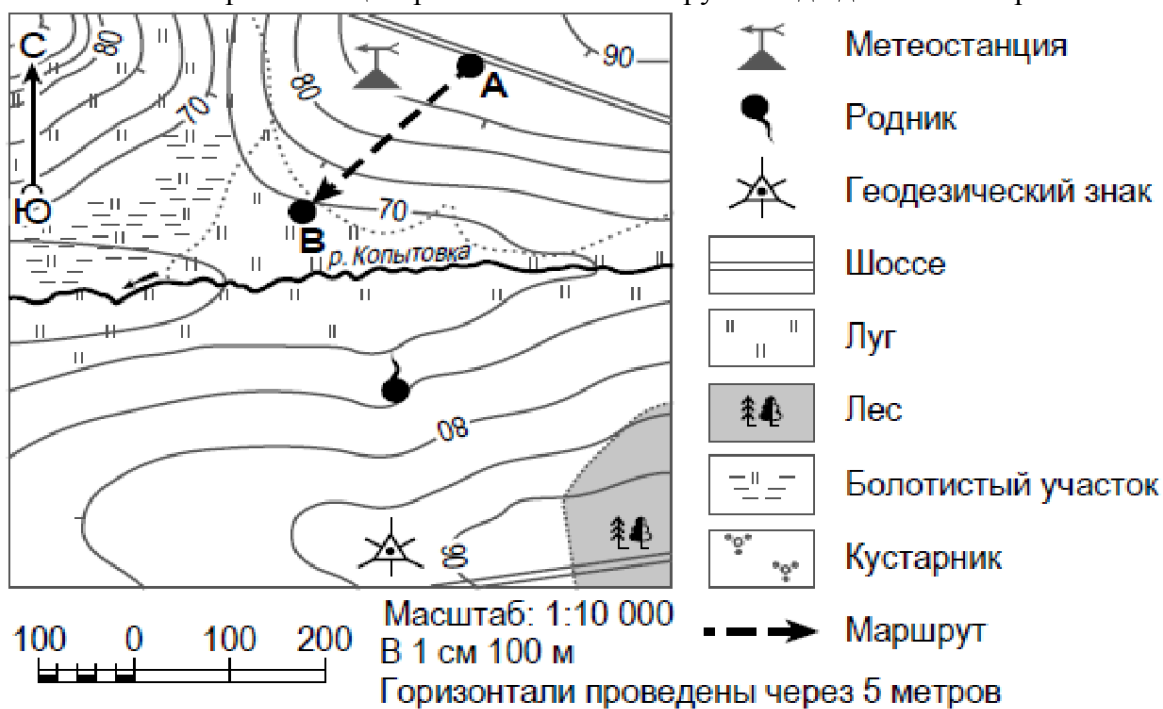
| Горная система | Название вершины | Высота, м |
|----------------|--------------------|-----------|
| Кордильеры | Денали (Мак-Кинли) | 6190 |
| Анды | Аконкагуа | 6961 |
| Кавказ | Эльбрус | 5642 |
| Гималаи | Эверест | 8848 |
| Альпы | Монблан | 4810 |
| Уральские горы | Народная | 1895 |
| Алтай | Белуха | 4506 |

В рамках урока географии постоянно используются математические знания, к примеру, функции, графики, диаграммы и их виды, длина дуг и окружности, сравнение чисел, отношение величин. Перед математикой и географией стоит общая задача, заключающаяся в выработке у обучающихся практических умений и навыков, которые будут связаны непосредственно с математическими расчётами по карте и на топографическом плане. Во время данной работы используются навыки и умения учеников в измерении и глазомерной оценке расстояний на местности, провешивании прямой, определении расстояния до недоступной точки. Таким образом, преподаватель

географии получает возможность не тратить время на повторение этих тем, а, к примеру, обратить внимание обучающихся на овладение приёмами проведения отрезков на плане соответственно избранному масштабу. Приведем примеры задач, реализующих связи географии и математики. В ВПР 2021 г. по географии были представлены темы, которые непосредственно связаны с математикой 6 класса.

Во втором задании необходимо определить географические координаты и направление по карте. При этом обучающиеся должны понимать, что географическая карта – это математическое изображение поверхности Земли на плоскости при помощи градусной сети. Существование географической карты невозможно без карты. А умение определять географические координаты выступает одним из ключевых навыков в данной дисциплине.

В третьем задании ВПР 2021 г. по географии обучающимся необходимо было выполнить задание, используя фрагмент топографической карты. Нужно было определить расстояния между объектами природы с помощью масштаба. К примеру, задание 3.2. Какова протяжённость проложенного на карте маршрута А–В, изображенного на рис. 1? Для выполнения задания используйте линейку. Расстояние измеряйте по центрам точек. Ответ округлите до десятков метров.



В четвертом задании необходимо вычислить часовую разницу в разных частях Земли. К примеру, задание 4.1. Разница во времени между городами Костромой и Новосибирском составляет +4 часа. На рис. 2 представлены показания часов в этих городах в тот момент, когда в Костроме 5 часов вечера. Запишите под каждым рисунком, как отображается то же самое время на электронных часах в этих городах [6, с.112].



Рис. 2. Показания часов в Костроме и Новосибирске

В шестом задании необходимо произвести анализ графической интерпретации погоды, работая по графику хода температуры – определение минимальной или максимальной температуры; амплитуды температур (рис. 3). Например, задание 6.1. На метеорологической станции города N в течение года наблюдали за температурой воздуха. По результатам наблюдений метеорологи построили график годового хода температуры. Рассмотрите график годового хода температуры и ответьте на вопросы.

Какой месяц был самым холодным в году?

Какова годовая амплитуда температур?

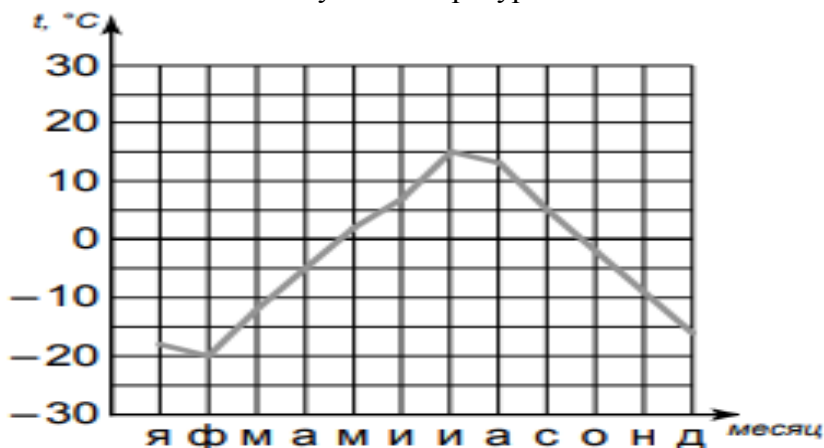


Рис. 3. Годовой ход температуры в городе N

В восьмом задании необходимо произвести анализ информации о населении стран мира, определить по таблице населения – стран с наибольшей и наименьшей плотностью населения, а также ранжировать страны по численности населения. Пример, задания 8.1. Расположите страны в порядке увеличения численности населения, начиная со страны с самой маленькой численностью.

Запишите в ответе последовательность порядковых номеров этих стран.

В какой стране наибольшая доля населения в возрасте до 15 лет? Запишите в ответе название страны.

В каких странах доля населения в возрасте старше 65 лет одинакова? Запишите в ответе названия стран. С помощью таблицы выполните задания (табл. 2).

Численность и состав населения на 2019 г.

| № | Страна | Численность населения, млн чел. | Показатели рождаемости и смертности, на 1000 жителей | |
|---|---------|---------------------------------|--|------------|
| | | | Рождаемость | Смертность |
| 1 | Китай | 1387 | 12 | 7 |
| 2 | Франция | 65 | 12 | 9 |
| 3 | Кения | 45 | 23 | 7 |
| 4 | Египет | 95 | 29 | 5 |

Необходимо также отметить, что в советской школе также широко применялись межпредметные связи между разными предметами. Однако последовательность изучения была несколько иная. К примеру, в математической дисциплине тема «Масштаб» рассматривалась ранее нежели в курсе географии. В настоящее время при определении последовательности изучения некоторых тем в системе школьного образования возникают затруднения. Поэтому современные преподаватели вынуждены давать математические сведения, которые в курсе математики изучаются позже, что не очень хорошо для географии, ибо в 6 классе на изучении курса географии дается только один час в неделю, а математики пять часов [5, с. 8].

Однако, несмотря на все возникающие трудности, преподаватели географии и математики могут на своих уроках разработать целый ряд интересных заданий. К примеру, необходимо найти радиус окружности Земли по длине экватора. Или при изучении на уроках математики темы «Длина дуги» можно предложить обучающимся решить задачи на нахождение расстояния между двумя объектами, которые находятся на одном меридиане. К примеру, города Владикавказ и Багдад расположены почти на одном и том же меридиане, но в разных широтах. Разность широт составляет 10° . Найти протяженность воздушной трассы, которую можно проложить между этими городами по их общему меридиану.

Выводы. Современный этап развития науки характеризуется плотной межпредметной интеграцией. Поэтому география и математика не могут существовать отдельно друг от друга. Они находятся в тесной взаимосвязи и продолжают работать вместе на формирование современной научной картины мира. Межпредметная интеграция значительно повышает результаты обучающихся в освоении образовательного материала, а именно:

- развиваются графические, измерительные и вычислительные навыки и умения;
- обучающиеся становятся более уверенными в своих силах, что предоставляет возможность изучать материал не только учебника, но и других источников;
- развиваются творческие возможности, кругозор;
- возникает интерес к предметам естественно-математического цикла, происходит развитие научного стиля мышления;
- происходит приобщение учащихся к научно-исследовательской и проектной деятельности [1, с. 45].

Практика внедрения элементов интеграции между предметами математики и географии, как в урочной, так и во внеурочной деятельности показала, что обучающиеся лучше усваивают учебный материал, материал при подготовке к ГИА и олимпиадному движению не кажется детям таким перегруженным и сложным. Таким образом, снижается нагрузка на нервную систему ребенка,

формируется здоровьесберегающая, психологически безопасная образовательная среда, ситуация успешности. Процесс образования обучающимся не кажется скучным, на практике реализуются идеи, предъявляемые обществом современному образованию, формируется целостная картина мира.

Литература

1. *Власова О.Ю.* Интегрированные уроки географии с другими предметами в основной школе / О.Ю. Власова // Актуальные проблемы современного образования. – 2015. – № 2 (19). – С. 44-51.
2. *Власова О.Ю.* Реализация интегрирования математических и географических знаний в основной школе / О.Ю. Власова // Актуальные проблемы современного образования. – 2016. – № 1 (20). – С. 92-98.
3. *Григоренко О.Е.* Интеграция географии и математики в основной школе как средство успешного усвоения знаний учащимися / О.Е. Григоренко, Е.П. Тягненко// Актуальные проблемы современного образования. – 2016. – № 1 (20). – С. 98-103.
4. *Гудкова Н.А.* Организация и проведение интегрированных занятий по математике и географии в урочной и внеурочной деятельности / Н.А. Гудкова, С.В. Шифельбейн // Устойчивое развитие науки и образования. – 2019. – № 9. – С. 50-56.
5. *Кондратова Т.В.* Метапредметные связи математики и географии при изучении темы «Масштаб» / П.И. Лунев, Т.В. Кондратова // Инновационная наука. – 2021. – № 3. – С. 8-9.
6. *Лунев П.И.* Использование элементов математики в преподавании географии 6 класса / П.И. Лунев, Т.В. Кондратова// Инновационная наука. – 2021. – № 2. – С. 111-114.
7. *Назарова Е.В.* Роль интегративных курсов в обучении математике и географии / Е.В. Назарова // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2019. – № 3-1. – С. 98-100.
8. *Никитин А.Ю.* Прослеживание связей математики и географии на факультативных занятиях по математике и во внеурочное время / К.Р. Исмагулова, А.Ю. Никитин // Актуальные проблемы современного образования. – 2017. – № 2 (23). – С. 92-95.
9. *Пичкуренко Е.А.* Дистанционные интерактивные технологии в обучении географии в русле герменевтического подхода и межпредметная связь с курсом математики / Е.А. Пичкуренко, С.П. Шмалько // Проблемы современного педагогического образования. – 2019. – № 64-1. – С. 250-256.
10. *Рубцов В.А.* Математика и география (современный взгляд на проникновение математики в географическое знание)/ В.А. Рубцов, А.Г. Стёпин// Социально-экономическая география. Вестник Ассоциации российских географов-обществоведов. – 2016. – № 5. – С. 255-269.
11. *Форкунова Л.В.* Решение контекстных задач как способ реализации ФГОС в рамках предмета "География" / Е.Н. Кониная, Л.В. Форкунова // Вестник науки и образования. – 2020. – № 1 (79). – С. 70-75.