

УДК 372.891

А.И. Суворова,
кандидат географических наук, доцент кафедры биологии и географии с методикой преподавания
ФГБОУ ВО «Шадринский государственный педагогический университет»
г. Шадринск, Россия
a-suvorova2011@mail.ru
Л.А. Пивоварова,
учитель физики первой категории
ГКОУ «Шадринская школа-интернат № 11»
г. Шадринск, Россия

Межпредметные связи географии и физики при подготовке учащихся к ОГЭ и ЕГЭ

В статье рассматривается значение межпредметных связей при подготовке учащихся средней школы к сдаче ОГЭ и ЕГЭ. Особое внимание уделено проблемам интеграции географии с физикой. Приводятся конкретные примеры междисциплинарных связей географии при подготовке к ОГЭ и ЕГЭ.

Методика преподавания географии, межпредметные связи, физика, единый государственный экзамен по географии

A.I. Suvorova,
Candidate of Geographic Sciences, Associate Professor at the Department of Biology and Geography with Teaching Methods
Shadrinsk State Pedagogical University
Shadrinsk, Russia
a-suvorova2011@mail.ru
L.A. Pivovarova,
Physics Teacher of the 1st category
Shadrinsk boarding school № 11
Shadrinsk, Russia

Interdisciplinary communication in preparing students for OGE and EGE geography

The article considers the importance of interdisciplinary connections in the preparation of high school students to pass the exam and the exam in geography. Special attention is paid to the problems of integration of geography with physics. Specific examples of interdisciplinary connections of geography in preparation for the OGE and the exam.

Keywords: Methods of teaching geography, intersubject communications, physics, unified state exam in geography

С введением Федерального государственного общеобразовательного стандарта возрастают требования к знаниям учеников, возможности их комплексного применения при решении разнообразных практических задач. Единственным предметом, формирующим комплексные теоретические и практические представления о Земле как планете людей, её природных и природно-общественных системах и их компонентах является география.

С целью повышения результативности обучения, в том числе и при сдаче государственных экзаменов, всё большее внимание учёные-педагоги уделяют проблеме межпредметных связей.

Педагоги-теоретики и методисты В.Ю. Гуревич, И.Д. Зверев, В.Н. Максимова, В.М. Монахов, И.К. Турышев, В.Н. Федорова определяют межпредметные связи как важное дидактическое условие для успешного обучения, обеспечивающее отражение в содержании школьных естественнонаучных дисциплин объективных взаимосвязей, действующих в природе. Кроме этого межпредметные связи рассматриваются авторами как условие развития творческих способностей учащихся, оптимизации процесса усвоения знаний, повышения научно-теоретического уровня обучения.

Признавая межпредметные связи как дидактическое условие, которое вызывает усиление познавательного интереса Н.М. Черкес-Заде отмечает, что вместе с тем происходит приобщение к конкретизации научных понятий о законах природы, идеях, теориях и их обобщению, что дает возможность переносить эти знания в новые ситуации [5].

Использование межпредметных связей, рассмотренное в трудах И.М. Васильковой, Ю.А. Еникеева, Р.З. Хизбуллиной, при изучении отдельных тем географии, более полно раскрывает и объясняет значимые географические процессы и явления, создает базу для осознания особенностей причинно-следственных связей между явлениями природы [1,4].

Целью данного исследования является рассмотрение проблем интеграции географии и физики при подготовке к ОГЭ и ГИА.

Для отражения закономерности развития понятий и раскрытие связи между предметами рассмотрена классификация межпредметных связей. Формы межпредметных связей отражают структуру предмета: по составу (содержательные, операционные, методические, организационные); по направлению (односторонние, двусторонние, многосторонние); по способу взаимодействия связеобразующих элементов (хронологические, хронометрические) [1].

Изучены нормативно-правовые документы, структура и содержание контрольно-измерительных материалов (КИМ) ОГЭ и ЕГЭ; кодификаторы элементов содержания и спецификации КИМ для проведения ОГЭ и ЕГЭ; открытый банк данных; учебно-методические материалы по проверке выполнения заданий [2].

В методических рекомендациях для учителей, подготовленных на основе типичных ошибок участников ОГЭ и ЕГЭ (за период 2014-2017 гг.) отмечается, что средний минимальный процент выполнения (от 21% до 30,6%) связан с такими элементами содержания предмета:

А) Земля как планета, современный облик планеты Земля. Форма, размеры, движение Земли.

Б) Соотношение суши и океана на Земле; Земная кора и литосфера. Состав и строение. Рельеф земной поверхности. Тектоника литосферных плит.

В) Атмосфера. Состав, строение, циркуляция. Распределение тепла и влаги на Земле. Погода и климат.

Отмечается, что типичные ошибки - объяснение разнообразных явлений в окружающей среде; понимание географических следствий движений Земли и другие, связаны с применением приобретенных знаний и умений из области физики.

При достижении цели учитывалось, что использование межпредметных связей при системной подготовке к сдаче ОГЭ и ЕГЭ по географии невозможно без отбора учебного материала, который включает анализ содержания курса географии, анализ и отбор содержания курса физики, определение количества материала межпредметного содержания, которое можно включать при подготовке к ОГЭ и ЕГЭ. Составлена таблица, показывающая связь основных разделов географии с содержанием курса физики (табл.).

Рассмотрим систему заданий ОГЭ и ЕГЭ, для выполнения которых, ученику необходимы знания физики.

1. Задания по наблюдению и описанию физических явлений природы.

В начальной школе даются опорные знания по теме «Атмосфера»: свойства (расширение при нагревании и сжатие при охлаждении), состав и значение атмосферы для жизни и её охрана. В 6-7 классах содержание раздела расширяется и конкретизируется. При изучении температуры планируемые результаты включают знания и представления о нагревании атмосферного воздуха от земной поверхности; зависимости температуры воздуха от изменения высоты Солнца над горизонтом в течении суток; умений вычислять среднюю суточную температуру, амплитуду; вычислять среднюю месячную температуру за месяц одного года и среднюю многолетнюю. Этот материал в курсе школьной географии изучается раньше, чем в курсе физики, но при подготовке к ОГЭ, ЕГЭ можно использовать материал физики, чтобы усвоение и применение его были более осознанными.

2. Задания с использованием знаний механических явлений.

При подготовке к ОГЭ и ЕГЭ, в разделе «Литосфера», предлагаются задачи для понимания геотектонических процессов (5-7 класс) (теория движение литосферных плит, землетрясения, вулканизм): знания механических колебаний, периода, частоты, амплитуды колебаний; знания законов сохранения вещества и энергии; знание деформации, закономерностей волновых процессов в разных средах и другие.

Таблица

Основные межпредметные связи географии (5-7 класс) и физики

Разделы курса географии	Содержание курса физики	Тип межпредметных связей
Развитие географических знаний о Земле.	Физические тела и явления. Наблюдение и описание, моделирование явлений и объектов природы. Физические величины, измерение, точность. Международная система единиц. Научный метод познания.	Содержательные Операционные Односторонние
Земля во Вселенной. Движения Земли и их следствия	Вселенная. Строение Солнечной системы. Единицы времени. Приборы для измерения времени. Относительность механического движения. Система отсчета. Физические величины, необходимые для описания движения и взаимосвязь между ними (путь, перемещение, скорость, ускорение, время движения). Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Свободное падение тел. Сила тяжести. Закон всемирного тяготения. Связь между силой тяжести и массой тела. Потенциальная и кинетическая энергия. Превращение одного вида механической энергии в другой.	Операционные Содержательные Двусторонние
Природа Земли. Литосфера.	Строение вещества. Атомы и молекулы. Плавление и отвердевание кристаллических тел. Теплопроводность. Давление твердых тел. Механические колебания. Период, частота, амплитуда колебаний. Механические волны в	Операционные Содержательные Многосторонние

	однородных средах. Длина волны.	
Гидросфера	Строение вещества. Атомы и молекулы. Агрегатные состояния вещества. Теплопроводность. Конвекция. Удельная теплоемкость. Испарение и конденсация. Давление жидкости на погруженное в них тело. Архимедова сила.	Операционные Содержательные Многосторонние
Атмосфера.	Физические величины и их измерение. Точность и погрешность измерений. Давление жидкости на дно и стенки сосуда. Вес воздуха. Атмосферное давление. Измерение атмосферного давления. Барометр-анероид. Атмосферное давление на различных высотах. Плавание тел и судов. Воздухоплавание. Диффузия в газах. Тепловое равновесие. Температура. Теплопроводность. Конвекция. Излучение. Примеры теплопередачи в природе и технике. Количество теплоты. Удельная теплоемкость. Испарение и конденсация. Зависимость температуры кипения от давления. Влажность воздуха. Экологические проблемы использования тепловых машин.	Операционные Содержательные Многосторонние

В задачах подробно описываются реальные территории и тектонические процессы, которые имели место быть в разное время. Ученики должны объяснить, почему эти явления часто происходят на территории, с какими особенностями строения и движения литосферных плит это связано. Авторы заданий предлагают выбрать варианты, когда интенсивность землетрясения (в баллах) будет больше или меньше, в зависимости от глубины очага и удалённости от места (больше или меньше магнитуда и ближе или глубже к поверхности очаг).

Во многих заданиях природные процессы и явления рассматриваются как результат, вызванный действием силы тяжести (оползни, обвалы и осыпи). Необходимо объяснить, какие факторы способствуют образованию этих природных процессов и каковы последствия.

Пример: жители на юге Италии были эвакуированы из-за массовых оползней. Причиной, которых стали продолжительные ливни. Объясните, почему ливневые дожди могли стать причиной образования оползней?

Решение: возникновение оползней связано с природными процессами или нарушением устойчивости склона людьми. Нарушение силы связности горных пород или грунтов в какой-то момент приводит к движению массы под действием силы тяжести. В результате ливневых дождей верхний слой грунта пропитался водой и стал тяжёлым, соскользнул под действием силы тяжести по поверхности водоупорного слоя.

В разделе «Атмосфера» ученики знакомятся с таким понятием, как «атмосферное давление» (5-6 кл.), в то время как на уроках физики изучение этой темы начинается только в 7-ом классе. Рассматриваются способы измерения атмосферного давления, определяется единица атмосферного давления – 1 мм рт. ст. и единицей его измерения в системе СИ (Международной системе единиц измерения физических величин). Учитель описывается устройство для измерения атмосферного давления – барометр. Так, например, рассматриваются преимущества и недостатки ртутного (жидкостного) и барометра-

анероида (безжидкостного). Особое внимание уделяется связи атмосферного давления с погодой.

Пример: какое атмосферное давление будет на вершине горы с заданной высотой (в метрах), если давление у подножья известно.

Решение: на каждые 100 метров атмосферное давление понижается на 10 мм рт. ст., следовательно, необходимо найти на сколько изменится давление к вершине, а затем найти разность между давлением у подножья и градиентом.

3. Задания с использованием знаний молекулярной физики и термодинамики.

Наибольшую трудность для учеников представляют задания, связанные с характеристикой тепловых процессов, происходящих в атмосфере.

В 7 классе, на уроках физики, рассматривается, что воздух имеет вес и создает давление, которое действует на все тела, находящиеся в нём. В географии особое внимание следует уделить свойствам подстилающей поверхности. Поверхность суши нагревается быстрее и отдает свое тепло приземному воздуху также быстрее. Однако поверхность воды нагревается медленнее и дольше отдает тепло. Над поверхностью суши в течение дня воздух быстро нагревается, становится менее плотным, поэтому над сушей формируется область низкого давления. Над водной поверхностью воздух прогревается медленно, более плотный, там днем формируется область высокого давления.

Пример: в тропических широтах вдоль западных побережий Южной Америки и Африки протянулись величайшие пустыни мира. За год выпадает всего до 15 мм атмосферных осадков. В отдельные периоды осадки не выпадают на протяжении десятков лет. С чем связано отсутствие атмосферных осадков в пустынях?

Решение: вдоль западных берегов проходят холодные течения, над которыми формируется область высокого давления. А так как пустыни находятся в области постоянно высокого атмосферного давления, то преобладает нисходящее движение воздуха. Этот процесс не способствует образованию облаков. При опускании воздух нагревается сильнее.

Аналогичные задачи на изменения температуры с высотой. Пример: какая температура будет на вершине горы с известной относительной высотой, если у подножья горы температура воздуха известна. При поднятии воздуха вверх на каждые 100 м высоты происходит понижение его температуры на 1°C , а при опускании воздуха вниз - повышение температуры также на 1°C на 100 м высоты.

В стратосфере и термосфере температура поднимается с высотой, такой процесс называется температурной инверсией. В тропосфере с высотой обычно температура понижается. Однако температурная инверсия может происходить при определённых условиях и в тропосфере с амплитудой $15\text{-}20^{\circ}\text{C}$.

Пример: климат Восточной Сибири отличают такие особенности, как большие сезонные различия температуры воздуха, малая облачность и небольшое количество атмосферных осадков на равнинах. Зимой в Восточной Сибири располагается Азиатский антициклон, температура воздуха в январе изменяется от -26°C до -42°C . В межгорных котловинах температура воздуха может понижаться до -60°C . Как называется это явление, каковы его причины?

Пример: в Забайкалье есть город, который относится к городам России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. Зимой загрязнение атмосферного воздуха максимально велико. Почему в городе наблюдается повышенная степень загрязнения атмосферного воздуха?

Решение: в межгорных котловинах зимой скапливается холодный воздух, что приводит к образованию температурной инверсии. Инверсионные слои воздуха

затрудняют вертикальное движение воздушных масс. Это способствует накоплению газовых и аэрозольных примесей от работающих предприятий.

Таким образом, решение заданий на уроках географии и при подготовке к ОГЭ, ЕГЭ требует от учеников применение знаний, полученных при изучении других дисциплин. Задача учителя – показать возможность взаимосвязи географии и физики как учебных предметов через следующие аспекты: физические явления как элементы явлений геосферы; влияния физических факторов внешней среды на географическую оболочку.

Типичные ошибки связаны также с непониманием сущности таких географических процессов и явлений, как поглощение солнечной радиации темной поверхностью, восходящее движение воздуха в циклонах и нисходящее в антициклонах, связи атмосферного давления, температуры воздуха с высотой, взаимозависимость содержания водяного пара в воздухе и его температуры.

При подготовке выпускников к сдаче ОГЭ, ЕГЭ необходимо сосредоточить внимание на узловых аспектах, ведущих положениях учебных тем; диагностировать, насколько ученики владеют теоретическими знаниями, основными понятиями физики, умеют переносить знания физических законов на практику; осуществлять поэтапную организацию работы, применяя многообразие дидактических средств, постоянно усложняя познавательные задания.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Василькова, И.М. Межпредметные связи физики с курсом физической географии в основной школы [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук / И.М. Василькова. – Челябинск, 2005. – 22 с.
2. Открытый банк данных ЕГЭ [Электронный ресурс] // Федеральный институт педагогических измерений. – Режим доступа: <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>.
3. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли [Текст] : пособие для учителя / А.Г. Асмолов [и др.] ; под. ред. А.Г. Асмолова. – М. : Просвещение, 2011. – 159 с.
4. Хизбуллина, Р.З. Использование междисциплинарных связей при изучении географии и физики в процессе самообразования школьников [Текст] / Р.З. Хизбуллина, Ю.А. Еникеев // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. – С.18-41.
5. Черкес-Заде, Н. М. Межпредметные связи как усовершенствования учебного процесса [Текст] : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Н. М. Черкес-Заде. – М., 1968. – 23 с.

REFERENCES

1. Vasil'kova I.M. Mezhpredmetnye svjazi fiziki s kursom fizicheskoy geografii v osnovnoj shkoly. Avtoref. diss. kand. ped. nauk [Intersubject relationship of physics with the course of physical geography in the main school. Ph. D. (Pedagogic) Thesis]. Cheljabinsk, 2005. 22 p.
2. Otkrytyj bank dannyh EGJe [Elektronnyj resurs] [Open database of USE]. *Federal'nyj institut pedagogicheskijh izmerenij* [Federal Institute of Pedagogical Measurements]. URL: <http://www.fipi.ru/content/otkrytyy-bank-zadaniy-ege> (Accessed 18.03.2018).
3. In Asmolova A.G. (ed.) Formirovanie universal'nyh uchebnyh dejstvij v osnovnoj shkole: ot dejstvija k mysli: posobie dlja uchitelja [Formation of universal educational activities in the main school: from action to thought]. Moscow: Prosvjashhenie, 2011. 159 p.
5. Hizbullina R.Z., Enikeev Ju.A. Ispol'zovanie medpredmetnyh svjazej pri izuchenii geografii i fiziki v processe samoobrazovanija skol'nikov [Use of intersubject connections in the study of geography and physics in the process of self-education of schoolchildren]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovanija* [Modern problems of science and education], 2015, no. 1, pp.18-41.
6. Cherkes-Zade N.M. Mezhpredmetnye svjazi kak usovershenstvovanija uchebnogo processa. Avtoref. diss. kand. ped. nauk [Intersubject communications as improvements in the educational process. Ph. D. (Pedagogic) Thesis]. Moscow, 1968. 23 p.

