

9. Orlova L. N. Sistema metodicheskoy podgotovki uchitelej biologii v pedagogicheskom vuze: Dis. ... d-ra ped. nauk. Omsk, 2005. 382 s.

10. Petrov M. A. O sootnoshenii ponjatij «znanie» i «informatsija»: Dis. ... kand. filos. nauk. Krasnojarsk, 2005. 146 s.

11. Sarantsev G. I. Metodicheskaja podgotovka budushchego uchitelja v sovremennyh uslovijah // Pedagogika. 2006. № 7. S. 61–68.

12. Saakov V. Idei sredej v arhitekture: utraty i poiski znanija [Elektronnyj resurs]. Rezhim dostupa: http://priss-laboratory.net.ru/T.E.X.T.S.-/ambience_in_architecture.htm.

13. Slobodchikov V. I. Obrazovatel'naja sreda: realizatsija tselej obrazovanija v prostranstve kul'tury // Novye tsenosti obrazovanija: kul'turnye modeli shkol. M.: Innovator_Bennett Colledge, 1997. Vyp. 7. S. 177–185.

14. Tolkovyj slovar' russkogo jazyka s vkljucheniem svedenij o proishozhdenii slov / Otv. red. N. Ju. Shvedova; RAN, Institut russkogo jazyka im. V. V. Vinogradova. M.: Izdatel'skij centr «Azbukovnik», 2008. 1175 s.

15. Shek G. G. Sredovoj podhod kak pedagogicheskaja innovatsija i uslovija ego osvoenija: Dis. ...kand. ped. nauk. Elets, 2001. 148 s.

М. А. Михайленко

ГРАФИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГЕОМАГНИТНОГО ПОЛЯ ПРИШКОЛЬНОЙ ТЕРРИТОРИИ КАК РЕЗУЛЬТАТ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Усиление практической направленности общего образования по физике возможно при доминировании его фундаментального характера. В статье предложен вариант решения этой далеко не простой методической задачи на конкретном примере организации проектной деятельности учащихся по построению графической модели геомагнитного поля пришкольной территории.

Ключевые слова: ориентационное обучение физике; проектная деятельность учащихся; графический метод изучения физического объекта; ЦОР: цифровая лаборатория «Архимед».

М. Mikhailenko

A GRAPHICAL MODEL OF SCHOOL AREA GEOMAGNETIC FIELD AS THE RESULT OF SCHOOLCHILDREN'S PROJECT ACTIVITIES

An example is presented of project work of schoolchildren dealing with the making graphical model of school area geomagnetic field.

Keywords: pupils' project activity; graphic method analysis of physical entity; Digital Educational Resources: digital laboratory «Archimedes».

Тенденции развития современного общего образования, связанные с усилением его практической направленности и повышением степени самостоятельности учащихся в «добывании» учебных результатов, акцентируют необходимость систематической организации проектной деятельности учащихся в обучении различным школьным дисциплинам. Среди них физике принадлежит особая роль как дисциплине, при изучении которой учащиеся сталкиваются с фундаментальными природными объектами, одним из примеров которых является магнитное поле.

При обучении физике сбалансированное сочетание содержания и организации проектной деятельности учащихся реализует возможность достижения нового качества в образовательных результатах личностного, метапредметного и предметного уровней, отвечающих требованиям образовательных стандартов [5]. В данной статье речь идет о новом уровне качества образовательных результатов по физике, достигаемых учащимися в проектной деятельности с использованием цифровой лаборатории «Архимед» [9] при изучении магнитного поля Земли в курсах основной и средней школы. Знаниям, приобретаемым учащимися по итогам предлагаемой проектной деятельности, присуща объективная новизна, состоящая в значительно большей степени детализации о геомагнитном поле по сравнению с традиционным обучением, основанным на усвоении субъективно новых знаний.

Однако изучение геомагнитного поля современными научными методами (в частности, методом магнитной разведки [3; 7]), использующими понятийный аппарат и математическое описание, как правило, является очень сложным для усвоения школьниками и приводит к необходимости методической обработки содержания изучаемого материала и введения языка описания, доступного для учащихся. Таким языком может служить графическое представление геомагнитного поля — карта магнитного поля участка земной поверхности. Эта карта является графической моделью геомагнитного поля изучаемого участка поверхности Земли, подобно географической карте, являющейся графической моделью рельефа поверхности планеты или отдельных ее участков.

В этой связи подчеркнем, что предлагаемое в статье новое содержание материала и методика его изучения органично согласуются с традиционными (в определенном смысле — вечными) задачами педагогики: «Трудных наук нет, есть только трудные изложения. ... В том-то и состоит вся задача педагогики — сделать науку до того понятной и усвоенной, чтоб заставить ее говорить простым, обыкновенным языком» [2]. Современные возможности использования графических методов в обучении физике открывают новые перспективы в плане развития методологической культуры учащихся [1].

К представлению результатов измерений индукции магнитного поля с помощью датчика магнитной индукции ЦЛ «Архимед» в виде карты учащиеся подходят, анализируя в ходе работы над проектом эмпирические таблицы соответствия величины индукции и точки на участке земной поверхности. Появляется необходимость выбора способа представления результатов измерений в табличном или графическом виде. Выбор способа представления результатов акцентирует внимание учащихся на наглядности и удобстве дальнейшего их использования при представлении результатов на графическом «языке». В ходе работы над проектом также решается вопрос о нахождении способа «перевода» результатов с табличного языка на графический.

Получаемые в ходе работы над проектом сведения о геомагнитном поле гораздо более детальны и обладают большей объективной новизной, чем сведения о магнитном поле Земли, усваиваемые при традиционном обучении, поэтому актуальным становится овладение учащимися языком реального физического исследования. Умение при анализе новой ситуации подбирать понятийный аппарат, при отсутствии такового — вводить «язык» описания — это тот важнейший аспект, на который необходимо обратить внимание учащихся при исследовательском подходе в изучении такого фундаментального природного объекта, как магнитное поле. В организованном взаимопроникновении исследования и обучения в ходе рассматриваемой проектной деятельности оттенены подходы физиков-исследователей, обладающих опытом преподавания: «если вы хотите узнать Природу, оценить ее красоту, то нужно понимать язык, на котором она разговаривает» [8].

Проект, участие в котором могут принимать учащиеся как одного возраста из одной параллели классов, так и разных возрастов и классов, можно охарактеризовать как практико-ориентированный, исследовательский, межпредметный, внутришкольный, групповой, долгосрочный. Работа над проектом включает в себя и общие педагогические для данного метода этапы [4], и моменты, обусловленные конкретно-предметным содержанием. Начальными этапами деятельности учащихся по проекту «Карта геомагнитного поля пришкольного участка» являются изучение основных теоретических сведений и стандартных (справочных) значений индукции магнитного поля для географической широты школы и освоение методики работы с необходимыми элементами цифровой лаборатории «Архимед».

В первом приближении геомагнитное поле можно представить как поле намагниченного стержня, находящегося в центре Земли, ориентированного Южным полюсом на Северный географический полюс и отклоненного на 10° от оси вращения Земли. Силовые линии магнитного поля Земли направлены вертикально на полюсах и горизонтально в экваториальных областях, в других частях Земного шара они занимают промежуточное положение (рис. 1). Величина индукции магнитного поля на полюсах равна примерно 70000 нТл, в районе экватора — около 35000 нТл. На всей остальной территории параметры геомагнитного поля находятся между этими значениями. На широте Санкт-Петербурга величина индукции магнитного поля составляет ~ 51000 нТл.

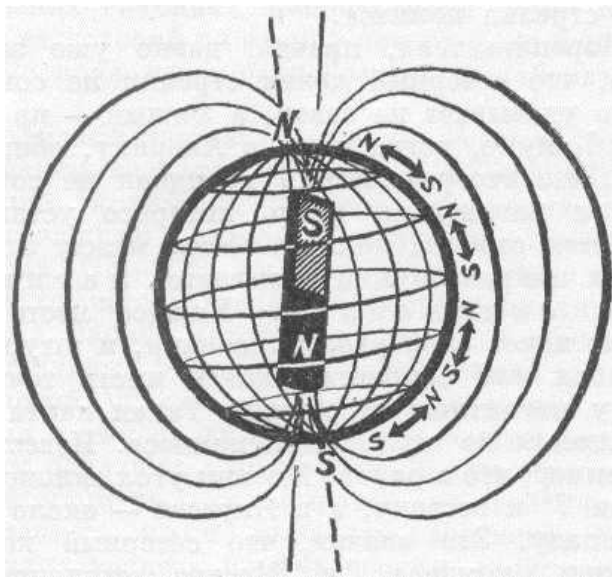


Рис. 1

Принцип работы датчика магнитной индукции ЦЛ «Архимед» основан на эффекте Холла (1879 г.). Учащимся поясняем сущность этого эффекта следующим образом. Если металлическую пластинку, вдоль которой течет постоянный электрический ток, поместить в перпендикулярное к ней магнитное поле, то между гранями, параллельными направлениям тока и поля, возникает разность потенциалов. Величина разности потенциалов пропорциональна величине индукции магнитного поля [6].

Содержательной основой для организации проектной деятельности учащихся служит метод магниторазведки вследствие доступности для понимания учащимися его основ и возможности практической реализации при использовании ЦЛ «Архимед».

Магнитная разведка — геофизический метод разведки, основанный на различии магнитных свойств горных пород. Метод включает: измерения напряжённости геомагнитного поля или его элементов; построение магнитных карт; геологическое истолкование результатов измерений, опирающееся на определение магнитных характеристик горных пород. Магнитная разведка изучает магнитные аномалии, создаваемые геологическими телами, намагниченными современным (индуцированная намагниченность) и древним (остаточная намагниченность) магнитными полями Земли [3; 7].

Принцип магниторазведки для поиска объектов с отличными от окружающей среды магнитными свойствами заключается в измерении естественного магнитного поля Земли с очень маленьким шагом. Локальные возмущения глобального магнитного поля называют магнитными аномалиями. Аномалии магнитного поля Земли вызываются индуцированной или остаточной намагниченностью. Индуцированная намагниченность означает, что объект в магнитном поле Земли становится намагниченным из-за воздействия на него земного магнитного поля. Остаточная намагниченность — это намагниченность, которая существует в объекте даже при отсутствии внешнего магнитного поля.

В практической части реализации проекта учащиеся проводят разметку исследуемого участка, выполняя тем самым подготовку к измерениям. Разметку выполняют в соответствии с особенностями метода магнитной разведки. Используя немагнитные материалы, обозначают линии, на линиях обозначают точки, отстоящие друг от друга на заданном расстоянии. Получается координатная сетка, фактически нанесенная на исследуемый участок. Измерения индукции магнитного поля B_i проводят в каждой точке x_i по каждой j -линии.

На рис. 2 представлен этап построения магнитной карты. На трехмерном изображении видно, что рисунок состоит из набора графиков соответствия индукции магнитного поля B_i и координаты x_i . Один график соответствия получается из измерений, снятых на одной j -линии. Графики соответствия B_i и x_i со всех линий, совмещенные на одном поле, и дают трехмерную картину, которую называют картой магнитного поля заданного участка.

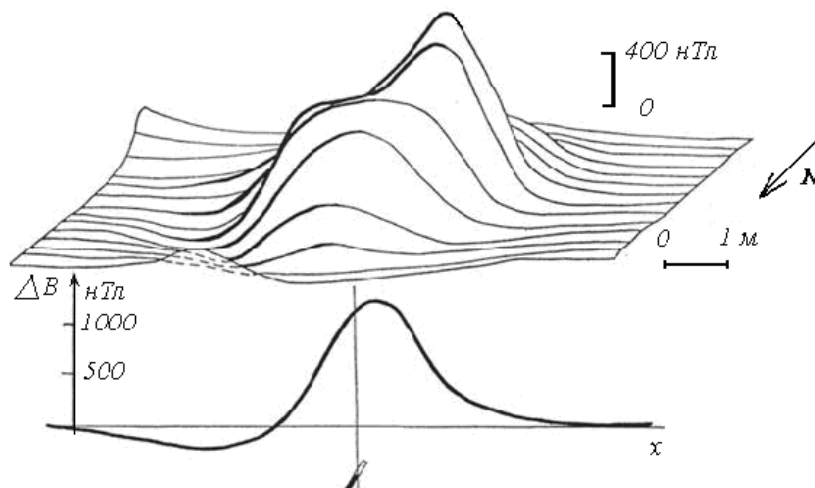


Рис. 2

Общий план работы над проектом реализован следующим образом.

1. Выбор темы проекта вместе с учащимися.
2. Выбор участка пришкольной территории, вызывающий у учащихся интерес для исследования.

3. Инициация активного отношения учащихся к теоретической и практической подготовке, включающей поиски необходимой литературы и подбор оборудования.

4. Изучение соответствующей литературы.

5. Освоение практических умений использования оборудования.

6. Разметка выбранного участка (нанесение координатной сетки) с помощью немагнитных шнуров и рулеток.

7. Пошаговые измерения индукции магнитного поля с использованием датчика и портативного компьютера NOVA5000 ЦЛ «Архимед» в каждой точке координатной плоскости вдоль выделенной линии.

8. Обработка результатов измерений и построение графика соответствия индукции магнитного поля и координаты точки на выбранном участке.

9. Построение карты магнитного поля выбранного участка.

10. Анализ карты магнитного поля участка земной поверхности. Интерпретация полученного результата. Выводы.

11. Предложение карты администрации школы. Карта может быть рекомендована для практического использования техническими службами различных коммуникаций и проектно-строительными организациями.

12. Проведение конференции, завершающей работу по проекту с предъявлением и защитой полученных результатов.

В ходе работы над проектом исследована часть территории, типичной для школы, на примере школы № 411 «Гармония» Петродворцового района Санкт-Петербурга. Результат деятельности учащихся по проекту «Карта геомагнитного поля пришкольного участка» представлен на рис. 3.

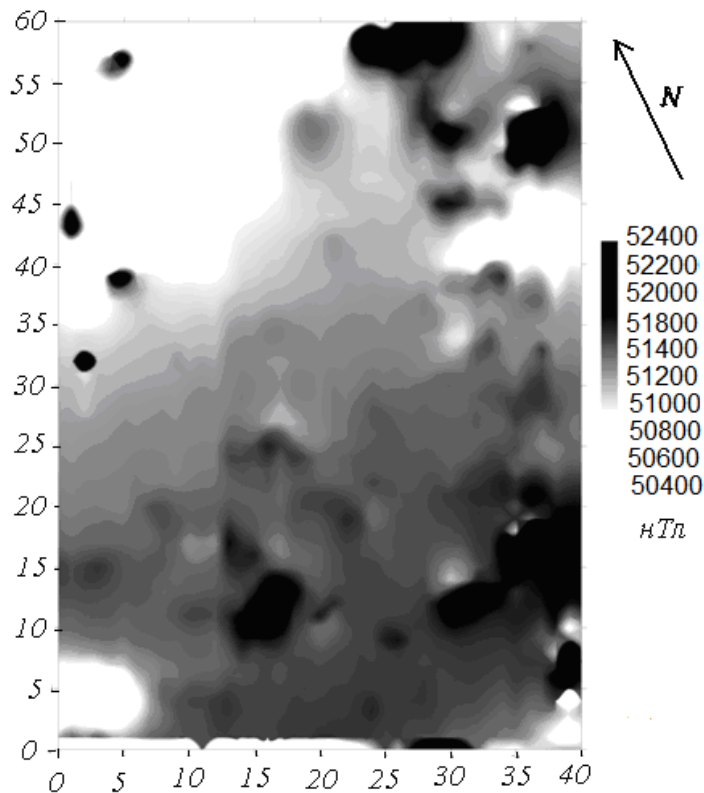


Рис. 3

Интерпретация магнитной карты с помощью таблиц магнитной восприимчивости [7] представляется следующей. Сверху слева — белый угол: это — аномалия от большой массы песка или известняка. Черные пятна слева — выбивающиеся пики аномалий от отдельных металлических объектов: это могут быть части арматуры, металлические объекты, оставшиеся под земной поверхностью от каких-либо строений. Не исключено, что это — крупные металлические осколки или фрагменты оборонительных сооружений 1941–1944 гг. Результат вызвал интерес учащихся, увлекающихся вопросами краеведения и имеющих возможность проводить учебно-исследовательские раскопки. Вдоль правой стороны — обширная размытая аномалия небольшой интенсивности — часть металлического трубопровода, по-видимому, с компенсатором, на достаточно большой глубине. На концах трубы — ярко выраженные аномалии — колодцы на поверхности земли.

В заключение отметим, что предложенное содержание и организация проектной деятельности учащихся в полной мере реализуют современное ориентационное обучение физике. Разноплановая теоретическая и практическая апробация методического обеспечения рассмотренного проекта дает основания уверенно рекомендовать его при наличии соответствующего оборудования для работы с учащимися не только профильных городских, но и сельских малокомплектных школ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бубликов С. В., Михайленко М. А. Графические методы как средство развития методологической культуры учащихся // Вестник Нижегородского университета им. Н. И. Лобачевского. Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2011. № 3. Ч. 3: Серия: Инновации в образовании. С. 20–25.
2. Герцен А. И. Былое и думы // Собр. соч.: В 30 т. М.: Изд-во АН СССР. 1956. Т. 10. С. 172.
3. Кошелев И. Н. Магнитная разведка археологических памятников. Киев, 2005. 313 с. // <http://www.archeologia.ru/Library/Book/14dc8c0aeabc>
4. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учебное пособие / Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров / Под ред. Е. С. Полат. М.: ИЦ «Академия», 2005. 272 с.
5. Примерные программы по учебным предметам. Физика. 7–9 классы. Естествознание. 5 класс. М.: Просвещение, 2010. С.5 (Стандарты второго поколения).
6. Сивухин Д. В. Общий курс физики: Учеб. пособие. Т. 3. Электричество. М.: ФИЗМАТЛИТ; Изд-во МФТИ, 2002. С. 414–418.
7. Смекалова Т. Н., Восс О., Мельников А. В. Магнитная разведка в археологии. 12 лет применения Оверхаузеровского градиентометра GSM-19WG. СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2007. 74 с.
8. Фейнман Р. Характер физических законов. М.: Мир, 1968. С. 58. URL: http://vivovoco.rsl.ru/VV/Q_PROJECT/FEYNMAN/LECTURE2.HTM
9. Цифровая лаборатория «Архимед». Версия 3.0.: Методические материалы. М.: Институт новых технологий, 2007. 376 с.

REFERENCES

1. Bublikov S. V., Mikhailenko M. A. Graficheskie metody kak sredstvo razvitiya metodologicheskoy kultury uchashchihsiya // Vestnik Nizhegorodskogo universiteta im. N. I. Lobachevskogo. N. Novgorod: Izd-vo NNGU, 2011. № 3. Ch.3: Seriya: Innovatsii v obrazovanii. S. 20–25.
2. Herzen A. I. Byloe i dumy // Sobr. soch.: V 30 t. M.: Izd-vo AN SSSR. 1956. T. 10. S. 172.
3. Koshelev I. N. Magnitnaya razvedka arkheolodicheskikh pamyatnikov. Kiev, 2005. 313 s. // <http://www.archeologia.ru/Library/Book/14dc8c0aeabc>
4. Novye pedagogicheskie i informatsionnye tehnologii v sisteme obrazovaniya: Uchebnoe posobie / E. S. Polat, M. U. Buharkina, M. V. Moiseeva, A. E. Petrov / Pod red. E. S. Polat. M.: IC "Akademiya", 2005. 272 s.

5. Primernye programmy po uchebnym predmetam. Fizika. 7–9 klassy. Estestvoznaniye. 5 klass. M.: Prosveshcheniye, 2010. S. 5. (Standarty vtorogo pokoleniya)
6. *Sivuhin D. V.* Obshiy kurs fiziki: Ucheb. posob. T. III. Elektrichestvo. M.: FIZMATLIT; Izd-vo MFTI, 2002. S. 414–418.
7. *Smekalova T. N., Voss O., Melnikov A. V.* Magnitnaya razvedka v arheologii. 12 let primeneniya Overhauzerskogo gradientometra GSM-19WG. SPb.: Izd-vo SPbGPU, 2007. 74 s.
8. *Feynman R.* Harakter fizicheskikh zakonov. M.: Mir, 1968. S. 58. URL: http://vivovoco.rsl.ru/VV/Q_PROJECT/FEYNMAN/LECTURE2.HTM
9. Cifrovaya laboratoriya “Arhimed”. Versiya 3.0.: Metodicheskie materialy. M.: Institut novykh tehnologiy, 2007. 376 s.

A. C. Muxin

ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ КРУПНОМАСШТАБНЫХ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ В РАМКАХ ШКОЛЬНОЙ ГЕОГРАФИИ

В статье раскрываются возможности применения крупномасштабных картографических произведений как средств обучения в рамках школьной географии. Анализируя взаимосвязи крупномасштабных карт с основными принципами восприятия и психологического развития детей, автор выделяет преимущества использования подобных карт в школьном географическом образовании.

Ключевые слова: крупномасштабные картографические произведения, восприятие пространства, формирование картографической грамотности, принципы психологического развития.

A. Mukhin

PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF USING LARGE-SCALE MAPS FOR TEACHING GEOGRAPHY IN SECONDARY SCHOOLS

The article describes the possibilities of using large-scale maps for teaching geography in secondary schools. The advantages of using local maps are described on the basis of the main principles of the psychological development of children and the relationship between large-scale cartographical products and principles of space perception.

Keywords: large-scale maps, perception of space, development of cartographic literacy, principles of the psychological development of children.

В настоящее время в рамках школьной географии уделяется недостаточное внимание проблематике работы учащихся с картографическими произведениями крупного масштаба. В школьной программе по географии по данному вопросу обнаруживается определённый пробел. Фактически знакомство учеников с крупномасштабными планами и картами происходит в 6 классе в рамках раздела «План и карта». Затем происходит резкий скачок с крупного масштаба на мелкий — глобус, и в дальнейшем крупномасштабные картографические произведения в рамках школьной географии практически не используются [14].

На наш взгляд, методическая ценность применения крупномасштабных карт в ходе обучения географии не подлежит сомнению. В дореволюционное время на уроках географии применялись средне- и крупномасштабные карты уездов, с учениками проводились