УДК 372.851
doi: 10.18323/2221-5662-2017-2-41-46

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ В ФОРМИРОВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ПОСРЕДСТВОМ ИЗУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ (НА ПРИМЕРЕ РАЗДЕЛОВ «ВЕКТОРЫ» И «МЕТОД КООРДИНАТ»)

Н.И. Еремеева, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Высшая математика»
Е.А. Кухарева, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Высшая математика»
Т.И. Романовская, кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой «Высшая математика»
Димитровградский инженерно-технологический институт –
филиал Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», Димитровград (Россия)

Ключевые слова: межпредметные связи; преемственные связи; интеграция в образовании; математическое образование; изучение геометрии; метод координат.

Аннотация: В последние годы достаточно часто говорят о необходимости применения математических знаний во всех областях науки и экономики. Однако математика дается многим учащимся с большим трудом. Все чаще различные специалисты отмечают невысокий уровень математической подготовки школьников и студентов. В современном школьном математическом образовании встречаются такие проблемы, как отсутствие у школьников фундаментальных знаний, разрыв теории и практики, отсутствие преемственности между школьной и высшей математикой.

В статье предлагается один из действенных способов устранения перечисленных проблем – включение в образовательный процесс межпредметных связей. Преимущества использования межпредметных связей продемонстрированы на примере изучения двух разделов школьной математики: векторов и метода координат. В классах с углубленным изучением математики, выпускники которых являются потенциальными студентами технических вузов, целесообразно показывать альтернативные способы решения одной и той же задачи, в том числе с применением методов родственных дисциплин. В статье приведен пример решения геометрической задачи двумя способами (традиционным и с помощью векторов и системы координат), проведен сравнительный анализ сложности полученных решений.

Анализ выявленных в математическом образовании проблем позволяет говорить о ряде преимуществ межпредметных связей в образовании. Среди них: создание общей картины изучаемого предмета, что влечет за собой глубокое его понимание; использование альтернативных способов решения задач, которые позволяют уйти от шаблонности; устранение пропасти между школьной и вузовской программами по математике.

Основной целью преподавания математики является формирование математического мышления, обеспечивающего фундаментальность знаний. Особое место в этом процессе занимает геометрия. Она обладает высоким развивающим потенциалом, ее изучение способствует развитию пространственного воображения и логического мышления. Геометрическую задачу можно решить несколькими способами, применяя различные графические представления, аналитические способы с применением разнообразных доказательств.

Однако статистическое исследование показало, что из 100 респондентов – учащихся старших классов 72 % не любят задачи по геометрии, 30 % даже не собираются приступать к решению геометрических задач при сдаче единого государственного экзамена по математике, 46 % не понимают геометрию вообще и только 12 % проявляют интерес к геометрическим задачам. Причин, объясняющих такое отношение к этому предмету, несколько. Во-первых, роль геометрии в образовании в последние годы занижена. В школах объединение алгебры и геометрии в один предмет стало приводить к «вымыванию» геометрии из содержания учебных программ по математике [1, с. 68]. Даже в профильных физико-математических классах на изучение геометрии отводится только два часа в неделю. В вузах наметилась тенденция сокращения часов на изучение аналитической геометрии [2; 3, с. 463]. Во-вторых, огромную роль играет мастерство педагога, его умение заинтересовать, умело преподнести материал, особенно по геометрии. Геометрические фигуры реальны, осязаемы, в отличие от алгебры, где приходится оперировать в основном абстрактными величинами. Геометрия – средство научить ребенка рассуждать, доказывать, применяя необходимые знания, делать собственные выводы, прививать навыки логического мышления. К третьей причине можно отнести непонимание целей изучения предмета, другими словами, «оторванность» от жизненных ситуаций, других дисциплин, где можно применить знания, полученные при изучении геометрии. И самое важное, наверное, из всего перечисленного – это умение педагога пробудить у ребенка интерес учиться, научить его вырабатывать собственную систему решения поставленных задач, получать удовольствие от своего труда и полученных результатов.

К большому сожалению, после окончания школы мы получаем все больше ребят без должной математической подготовки. И преподавание высшей математики, в том числе аналитической геометрии, в вузе зачастую начинается с нуля, без опоры на школьные знания [4, с. 1]. Часто эта мера вынужденная, так как в школе и вузе существуют разные понимания природы геометрии. Основой вузовской аналитической геометрии является координатный метод, который в школе рассматривается скорее как вспомогательный.

Анализ школьных программ и учебников [5–7] показывает, что вопросы, связанные с изучением аналитической геометрии, распределены некомпактно, рассредоточены [4, с. 1] по всему курсу математики. При этом метод координат изучается в алгебре, а координатно-векторный метод – в геометрии. В результате у школьника не формируется восприятие аналитической геометрии как целостной теории. Нет грамотного представления о взаимосвязи понятий и универсальности методов. Школьная геометрия понимается скорее как набор отрывочных сведений и формул.

На основании выявленных недостатков в системе математического образования можно выделить противоречия между:

– требованиями вузов к определенному уровню подготовки по геометрии будущих студентов и недостаточными фундаментальными знаниями школьников в этой области;

– возрастающей ролью интегративных процессов, происходящих в современном образовании, и традиционной системой обучения школьников, не учитывающей важность межпредметных (в том числе преемственных) связей родственных дисциплин.

Выявленные недостатки, противоречия и необходимость их разрешения позволяют говорить об актуальности работы, цель которой – показать потенциал межпредметных связей в формировании математического мышления и в усилении преемственности между школой и вузом. Прежде всего, следует говорить об учениках профильных классов с углубленным изучением математики, поскольку выпускники таких классов чаще становятся студентами технических вузов.

Рассмотрим это более подробно на примере изучения двух разделов школьной геометрии: векторов и метода координат. При обучении данным темам необходимо руководствоваться следующими принципами:

1. Принципом развивающего и воспитывающего обучения. Данный принцип объединяет основные педагогические категории: воспитание, обучение и т. д., детерминируя при этом их иерархию [8].

2. Принципом фундаментальности. По мнению В.А. Сластенина, фундаментальность – высокое качество подготовки [9, с. 44]. Она затрагивает глубинность знаний и мыслительную деятельность личности [9, с. 173].

3. Принципом систематичности и системности. Данный принцип, прежде всего, выражает соблюдение последовательности и преемственности. Надо отметить, что «систематичность» понимается и как преемственность, и как системность [10, с. 42].

4. Принципом научности и связи теории с практикой. Он является основой для определения структуры содержания изучаемой дисциплины и опорой на определенные научные теоретические положения [10, с. 41].

5. Принципом интегративности.

Под интеграцией в целом понимается «состояние связанности отдельных дифференцированных частей и функций системы, организма в целое, а также процесс, ведущий к такому состоянию; процесс сближения и связи наук» [11]. О целесообразности интеграции знаний упоминается еще в классической педагогической литературе. Так, Я.А. Коменский заметил, что «все, что находится во взаимной связи, должно передаваться в такой же связи» [12, с. 287]. И.Г. Песталоцци призывает к следующему: «Приведи в своем сознании все по существу взаимосвязанные между собой предметы в ту именно связь, в которой они действительно находятся в природе» [13, с. 175]. По мнению Б.М. Кедрова, интеграция наук как процесс, диаметрально противоположный дифференциации, состоит «в объединении различных наук и научных дисциплин между собой, в их связывании в одно единое целое» [14, с. 186]. М.Н. Берулава [15] интеграцию содержания образования представляет как процесс и результат взаимодействия его структурных элементов, сопровождающихся ростом системности и управляемости знаний и умений учащихся.

Несомненный плюс интеграции в том, что она позволяет избавиться от избыточности информации, добиться целостности практики и теории и представляет собой непременное условие «достижения единства знания во всех формах и типах его выражения: содержательном, структурном, логико-гносеологическом, научно-организационном…» [16, с. 8]. Для общеобразовательной школы часто применяется классификация уровней интеграции, согласно которой выделяют: предметный и межпредметный уровни [17, с. 151]. Интеграция всегда носит позитивный характер. Как отмечает Т.Г. Браже, интеграция содействует «воссоединению целостности мировосприятия – единства мира и человека, живущего в нем и его познающего» [17, с. 154]; «позволяет исключить формальную разобщенность родственных дисциплин в учебных планах, неоправданные различия в понятийно-терминологическом аппарате, слабое использование межпредметных связей в учебном процессе» [18, с. 123]. По мнению И.Д. Зверева и В.Н. Максимовой, одним из путей интеграции является использование межпредметных связей: межпредметные связи являются отдельным принципом обучения, они усиливают взаимодействие всех дидактических принципов [19, с. 50], и «межпредметные связи в обучении отражают тенденции интеграции науки и практики» [20, с. 5].

Надо отметить, что внутрипредметными и межпредметными связями определяются преемственные связи [21]. Преемственные связи рассматриваются не только на уровне школьных разделов алгебры и геометрии, но и между школьной и вузовской программами по математике. Для соблюдения рассмотренных принципов и усиления межпредметных, в частности преемственных, связей следует систематизировать школьный материал по алгебре и геометрии, показать связь между родственными понятиями, рассмотреть альтернативные способы решения. Необходимо продемонстрировать школьникам обширность области применения и универсальность метода координат. Очень полезно при этом проводить сравнительный анализ сложности решения задач координатным методом и традиционными геометрическими способами.

В качестве иллюстрации универсальности метода координат перечислим основные типы задач, которые можно решать этим методом, обладая знаниями, полученными в рамках стандартной школьной программы.

1. Планиметрия: нахождение длины отрезка, нахождение величины угла, нахождение расстояния от точки до прямой, нахождение площади треугольника и параллелограмма, нахождение радиусов вписанной и описанной окружностей.

2. Стереометрия: нахождение расстояния между точками, нахождение расстояния от точки до плоскости, нахождение расстояния между двумя скрещивающимися

прямыми, нахождение угла между прямыми, нахождение угла между прямой и плоскостью, нахождение угла между плоскостями, нахождение площадей сечений, нахождение объемов тел, нахождение радиусов вписанной и описанной сфер.

Проведем сравнительный анализ сложности решения одной геометрической задачи координатным методом и традиционными геометрическими способами.

Задача. Вневписанной окружностью треугольника называется окружность, касающаяся одной стороны треугольника и продолжений двух других его сторон. Радиусы двух вневписанных окружностей прямоугольного треугольника равны 7 и 17. Найдите расстояние между их центрами [22].

Решение, предлагаемое в критериях Московского института открытого образования к данной диагностической работе

Рассмотрим прямоугольный треугольник ABC с катетами $AC=b$, $BC=a$ и гипотенузой $AB=c$ (рис. 1). Пусть окружность с центром O_c радиуса r_c касается гипотенузы в точке T, продолжений катетов BC и AC − в точках M и N соответственно, а p − полупериметр треугольника ABC. Из равенства отрезков касательных, проведенных к окружности из одной точки, следует, что

$$CM=CB+BM=CB+BT \text{ и } CN=CA+AN=CA+AT,$$

поэтому

$$CM+CN=CB+BT+CA+AT=CB+CA+(BT+AT)=$$
$$=CB+CA+AB=a+b+c=2p,$$

а так как

$$CM=CN, \text{ то } CM=p.$$

Далее, пусть окружность с центром O_a радиуса r_a касается катета BC в точке K, а продолжений сторон AB и AC − в точках P и Q соответственно. Рассуждая аналогично, получаем $AQ=AP=p$. Четырехугольники NO_cMC и KO_aQC − квадраты, поэтому

$$r_c=O_cM=CM=p,$$

$$r_a=CQ=AQ-AC=p-b,$$

значит,

$$r_a<r_c.$$

Следовательно, радиус вневписанной окружности, касающейся гипотенузы данного прямоугольного треугольника, не может быть равен 7.

Таким образом, возможны только такие случаи: либо радиус окружности, касающейся гипотенузы, равен 17, а радиус окружности, касающейся одного из катетов, равен 7, либо радиусы окружностей, касающихся катетов, равны 7 и 17.

Предположим, что r_c=17 и r_a=7 (рис. 1 а).

Опустим перпендикуляр O_aF из центра меньшей окружности на O_cN. Тогда

$$O_aF=NQ=QC+CN=O_aK+O_cM=r_a+r_c=7+17=24,$$

$$O_cF=MK=CM-CK=r_a-r_c=17-7=10.$$

Следовательно,

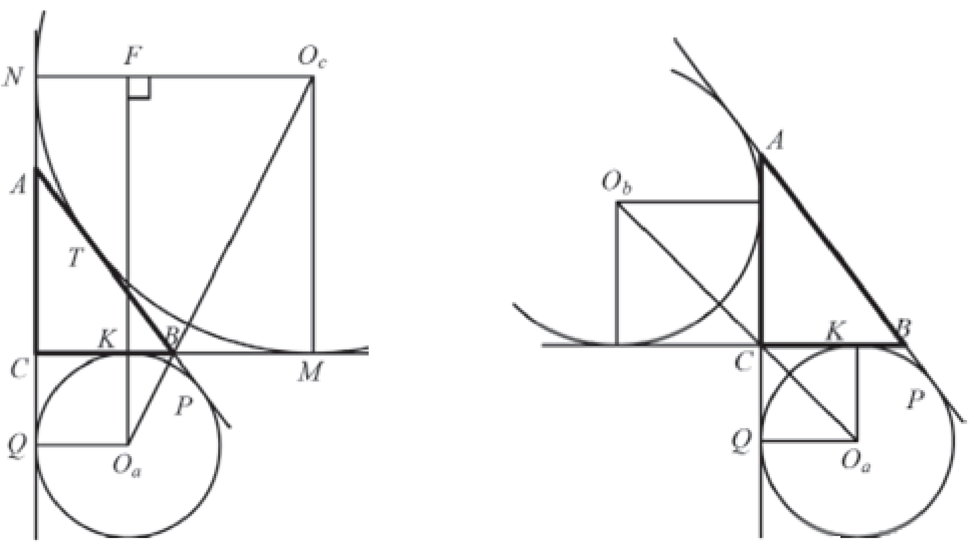
$$O_aO_c=\sqrt{O_aF^2+O_cF^2}=\sqrt{24^2+10^2}=26.$$

Пусть теперь r_b=17 и r_a=7 (рис. 1 б).

Центр окружности, вписанной в угол, лежит на биссектрисе угла, поэтому точки O_a, C и O_b лежат на этой прямой. Следовательно,

$$O_aO_b=O_aC+CO_b=r_a\sqrt{2}+r_b\sqrt{2}=$$
$$=7\sqrt{2}+17\sqrt{2}=24\sqrt{2}.$$

Ответ: 26 или $24\sqrt{2}$.



а *б*

Рис. 1. *Решение задачи традиционными геометрическими способами*

Решение задачи методом координат

Введем прямоугольную систему координат, центром которой будет вершина прямого угла прямоугольного треугольника, а оси направлены вдоль его катетов (рис. 2).

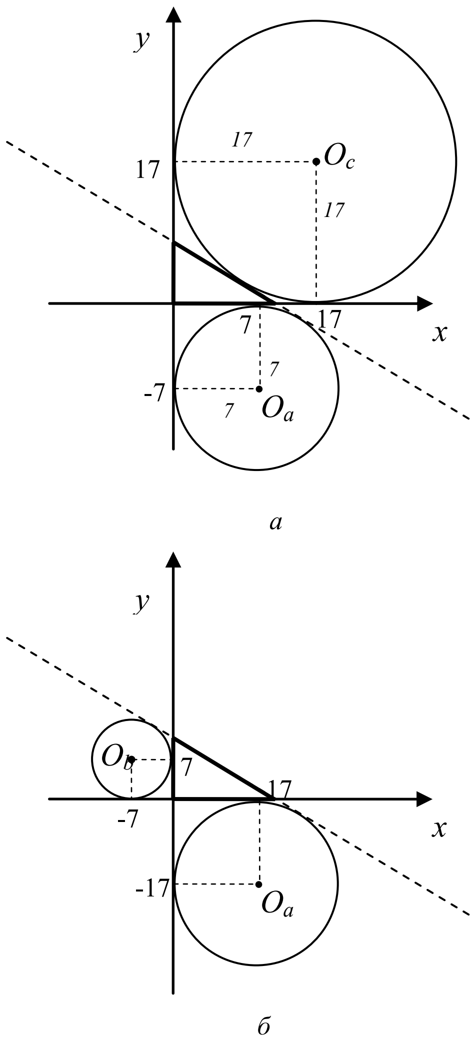


Рис. 2. *Решение задачи координатным методом*

Очевидно, что большей стороне треугольника соответствует больший радиус вневписанной окружности. Значит, возможны два случая:

1) большая окружность касается гипотенузы, меньшая – катета;

2) обе окружности касаются катетов.

Каждая из вневписанных окружностей касается координатных осей, значит, центры окружностей удалены от координатных осей на расстояния, равные радиусам.

Учитывая это, для первого случая (рис. 2 а) получим, что центры окружностей имеют координаты $O_a(7, -7)$, $O_c(17, 17)$. Используя формулу для нахождения расстояния между двумя точками, будем иметь

$$O_aO_c = \sqrt{(17-7)^2 + (17+7)^2} = 26 .$$

Во втором случае (рис. 2 б) координаты центров окружностей $O_a(17,-17)$, $O_b(-7, 7)$. Следовательно,

$$O_aO_b = \sqrt{(17+7)^2 + (-17-7)^2} = 24\sqrt{2} .$$

Ответ: 26 или $24\sqrt{2}$.

Очевидно, что способ решения с помощью метода координат значительно проще традиционного способа решения.

На основании вышесказанного можно сделать выводы о том, что межпредметные связи:

1) помогают находить альтернативные способы решения математических задач, позволяющие уйти от шаблонности и добиться фундаментальности при изучении математики;

2) позволяют рассматривать математику как целостную систему с четкой структурой и связями, тем самым соблюдается принцип научности и связи теории с практикой;

3) обеспечивают преемственность в обучении на этапах «школа – вуз».

В настоящее время существует некоторая несогласованность в преподавании геометрии в школе и вузе. На этапах «школа – вуз» изучение геометрии происходит независимо друг от друга. Недостаточно реализуется принцип преемственности математического образования. Поэтому необходимо оптимизировать систему обучения школьной математике, в частности систематизировать материал по алгебре и геометрии с целью усиления межпредметных связей.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пурышева Н.С., Гурина Р.В. Управленческие образовательные инновации и их неспрогнозированные последствия // Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Профессиональное образование, теория и методика обучения. 2015. № 6. С. 66–71.
2. Комарцов О.М., Коротков В.В., Сахаров В.В. Проблемы преподавания в техническом вузе // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 830–837.
3. Острожков П.А., Кузнецов М.А., Лазарев С.И. Анализ опыта обучения геометро-графическим дисциплинам в техническом вузе (выявление причин проблем и поиск противоречий) // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. 2008. Т. 13. № 5. С. 416–423.
4. Добрина Е.А. Преемственность в обучении аналитической геометрии между школой и вузом : дис. … канд. пед. наук. Елец, 2007. 217 с.
5. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. Геометрия. 7–9 классы. М.: Просвещение, 2014. 383 с.
6. Погорелов А.В. Геометрия. М.: Просвещение, 1993. 383 с.
7. Александров А.Д., Вернер А.Л., Рыжик В.И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10–11 классы. М.: Просвещение, 2014. 255 с.

8. Голуб Л.В. Организационно-педагогические основы непрерывного профессионального образования в модели «училище-колледж-вуз» (на примере педагогических учебных заведений Ростовской области) : автореф. дис. … канд. пед. наук. Ростов н/Д., 1999. 40 с.
9. Сластенин В.А., Исаев И.Ф., Шиянов Е.Н. Педагогика. 3-е изд., стереотип. М.: Академия, 2004. 576 с.
10. Загвязинский В.И. Теория обучения. Современная интерпретация. М.: Академия, 2001. 187 с.
11. Никитенко Е.В. Понятие и принципы интеграции образования // Наука и образование: сборник научных статей. Вып. 22. Омск: ОмГПУ, 2004. С. 496–500.
12. Коменский Я.А. Избранные педагогические сочинения. М.: Учпедгиз, 1955. 655 с.
13. Песталоцци И.Г. Избранные педагогические произведения: в 3 т. Т. 2. М.: АПН РСФСР, 1963. 428 с.
14. Кедров Б.М. Беседы о диалектике: шестидневные философские диалоги во время путешествия. 2-е изд. М.: Молодая гвардия, 1989. 237 с.
15. Берулава М.Н. Интеграция содержания образования. М.: Педагогика, 1993. 172 с.
16. Костюк Н.Т., Лутай В.С., Белогуб В.Д. Интеграция современного научного знания (методологический анализ). Киев: Вища школа, 1984. 184 с.
17. Браже Т.Г. Интеграция предметов в современной школе // Литература в школе. 1996. № 5. С. 150–154.
18. Пульбере А., Гукаленко О., Устименко С. Интегрированные технологии // Высшее образование в России. 2004. № 1. С. 123–124.
19. Максимова В.Н. Межпредметные связи в учебно-воспитательном процессе современной школы. М.: Просвещение, 1987. 160 с.
20. Максимова В.Н. Межпредметные связи в процессе обучения. М.: Просвещение, 1988. 192 с.
21. Байдак В.А. Теория и методика обучения математике: наука, учебная дисциплина. Омск: ОмГПУ, 2008. 264 с.
22. Математика, профильный уровень // Образовательный портал для подготовки к экзаменам. URL: ege.sdamgia.ru.

REFERENCES

1. Purysheva N.S., Gurina R.V. Management of educational innovations and their emergency consequences. *Uchenye zapiski Zabaykalskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Professionalnoe obrazovanie, teoriya i metodika obucheniya*, 2015, no. 6, pp. 66–71.
2. Komartsov O.M., Korotkov V.V., Sakharov V.V. Problems of teaching in technical universities. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2014, no. 6, pp. 830–837.
3. Ostrozhkov P.A., Kuznetsov M.A., Lazarev S.I. The analysis of experience of teaching geometric-graphic disciplines at a technical university (revealing of the reasons of problems and search of contradictions). *Vestnik Tambovskogo universiteta. Seriya: Yestestvennye i tekhnicheskie nauki*, 2008, vol. 13, no. 5, pp. 416–423.
4. Dobrina E.A. *Preemstvennost v obuchenii analiticheskoy geometrii mezhdu mezhdu shkoloy i vuzom*. Diss. kand. ped. nauk [Continuity in teaching analytical geometry at school and university]. Elets, 2007. 217 p.
5. Atanasyan L.S., Butuzov V.F., Kadomtsev S.B. *Geometriya. 7–9 klassy* [Geometry. 7–9 grades]. Moscow, Prosveshchenie Publ., 2014. 383 p.
6. Pogorelov A.V. *Geometriya* [Geometry]. Moscow, Prosveshchenie Publ., 1993. 383 p.
7. Aleksandrov A.D., Verner A.L., Ryzhik V.I. *Matematika: algebra i nachala matematicheskogo analiza, geometriya. Geometriya. 10–11 klassy* [Mathematics: algebra and precalculus, geometry. Geometry. 10–11 grades]. Moscow, Prosveshchenie Publ., 2014. 255 p.
8. Golub L.V. *Organizatsionno-pedagogicheskie osnovy nepreryvnogo professionalnogo obrazovaniya v modeli "uchilishche-kolledzh-vuz" (na primere pedagogicheskikh uchebnykh zavedeniy Rostovskoy oblasti)*. Avtoref. diss. kand. ped. nauk [Organizational and pedagogical basics of continuous professional training in the model "specialized school-college-university" (the example of pedagogical institutions of Rostov region)]. Rostov-on-Don, 1999. 40 p.
9. Slastenin V.A., Isaev I.F., Shiyanov E.N. *Pedagogika* [Pedagogy]. 3rd ed. stereotip. Moscow, Akademiya Publ., 2004. 576 p.
10. Zagvyazinskiy V.I. *Teoriya obucheniya. Sovremennaya interpretatsiya* [Training theory: a modern interpretation]. Moscow, Akademiya Publ., 2001. 187 p.
11. Nikitenko E.V. The concept and principles of integration of education. *Nauka i obrazovanie: sbornik nauchnykh statey*. Omsk, OmGPU Publ., 2004, vyp. 22, pp. 496–500.
12. Komenskiy Ya.A. *Izbrannye pedagogicheskie sochineniya* [Selected pedagogical works]. Moscow, Uchpedgiz Publ., 1955. 655 p.
13. Pestalotstsi I.G. *Izbrannye pedagogicheskie proizvedeniya* [Selected pedagogic works]. Moscow, APN RSFSR Publ., 1963. Vol. 2, 428 p.
14. Kedrov B.M. *Besedy o dialektike: shestidnevnye filosofskie dialogi vo vremya puteshestviya* [Conversations about dialectics: six-day philosophical dialogues while traveling]. 2nd ed. Moscow, Molodaya gvardiya Publ., 1989. 237 p.
15. Berulava M.N. *Integratsiya soderzhaniya obrazovaniya* [Education content integration]. Moscow, Pedagogika Publ., 1993. 172 p.
16. Kostyuk N.T., Lutay V.S., Belogub V.D. *Integratsiya sovremennogo nauchnogo znaniya (metodologicheskiy analiz)* [Integration of modern scientific knowledge (methodological analysis)]. Kiev, Vishcha shkola Publ., 1984. 184 p.
17. Brazhe T.G. Subjects' integration in modern school. *Literatura v shkole*, 1996, no. 5, pp. 150–154.
18. Pulbere A., Gukalenko O., Ustimenko S. Integrated technology. *Vysshee obrazovanie Rossii*, 2004, no. 1, pp. 123–124.
19. Maksimova V.N. *Mezhpredmetnye svyazi v uchebno-vospitatelnom protsesse sovremennoy shkoly* [Interdisciplinary relationships within the teaching and educational process]. Moscow, Prosveshchenie Publ., 1987. 160 p.
20. Maksimova V.N. *Mezhpredmetnye svyazi v protsesse obucheniya* [Intersubjective connections in the teaching process]. Moscow, Prosveshchenie Publ., 1988. 192 p.
21. Baydak V.A. *Teoriya i metodika obucheniya matematike: nauka, uchebnaya distsiplina* [Theory and

methods of mathematics studying: science, study discipline]. Omsk, OmGPU Publ., 2008. 264 p.

22. Mathematics, profile level. *Obrazovatelnyy portal dlya podgotovki k ekzamenam*. URL: ege.sdamgia.ru.

INTERDISCIPLINARY RELATIONSHIPS IN THE FORMATION OF MATHEMATICAL THINKING THROUGH THE STUDY OF GEOMETRY (THE EXAMPLE OF “VECTORS” AND “METHOD OF COORDINATES” SECTIONS)

N.I. Eremeeva, PhD (Physics and Mathematics), assistant professor of Chair “Higher mathematics”
E.A. Kukhareva, PhD (Pedagogics), assistant professor of Chair “Higher mathematics”
T.I. Romanovskaya, PhD (Pedagogics), Head of Chair “Higher mathematics”
Dimitrovgrad Engineering and Technological Institute
of the National Research Nuclear University MEPhI, Dimitrovgrad (Russia)

Keywords: interdisciplinary relationships; continuity; integration in education; mathematical education; geometry study; method of coordinates.

Abstract: In recent years, it is said frequently enough about the necessity of applying mathematical knowledge in all fields of science and economy. However, mathematics is difficult for many students to learn. Increasingly frequently, various experts say about the low level of mathematical training of school and university students. Such problems as the lack of background knowledge, the separation of theory and practice, and the lack of continuity in the school and higher mathematics can be observed in the modern school mathematical education. The paper suggests one of the most effective ways of eliminating these issues – the introduction of interdisciplinary relationships to the educational process. The advantages of interdisciplinary relationships application are displayed through the example of studying two sections of school mathematics: vectors and method of coordinates. It is reasonable to show the alternative ways of solving the same task, including the application of methods of the related disciplines, to the students of classes with the advanced study of mathematics the graduates of which are the intending students of technical universities. The paper gives the example of solving the geometrical task by two methods (traditional and using vectors and the system of coordinates) and suggests the comparative analysis of the complexity of the solutions obtained.

The analysis of the problems determined in the mathematical education allows speaking about a number of advantages of the interdisciplinary relationships in education. Among them are the creation of the general picture of subject matter that causes its in-depth understanding, the application of the alternative methods of solving tasks that allow escaping stereotypeness, and the elimination of gap between the school and university programs in mathematics.