

DOI: 10.32517/2221-1993-2025-24-1-18-25

**Т. М. Шамсутдинова***победитель конкурса ИНФО-2024 в номинации**«40 лет школьной информатике: Олимпиады, конкурсы, проекты по информатике»,**Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия*

ВОЗМОЖНОСТИ ТАБЛИЧНЫХ ПРОЦЕССОРОВ ПО РАЗВИТИЮ АНАЛИТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ (НА ПРИМЕРЕ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ)

Аннотация

В статье рассмотрены возможности табличных процессоров в контексте формирования аналитической компетенции обучающихся. Дается определение аналитической компетенции, выделяются ее компоненты (абстрактно-логический, критический, системный, проблемный, образный, алгоритмический, творческий, ассоциативный, рефлексивный). Рассматривается роль олимпиадных задач в образовательном процессе как средства развития аналитического критического мышления, формирования навыков работы с данными и способности к принятию обоснованных решений. Приводятся авторские задачи по теме «Табличные процессоры» для проведения олимпиады как для школьников-старшеклассников, так и для студентов младших курсов вузов. Делается вывод, что формирование аналитического мышления у учащихся является комплексной составной проблемой, включающей в себя повышение абстрактности мышления, развитие логики, формирование творческого подхода к решению задач и др.

Ключевые слова: информатика, анализ данных, аналитическая компетенция, визуализация, моделирование, олимпиада, задачи, табличные процессоры.

Информация об авторе

Шамсутдинова Татьяна Михайловна, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры цифровых технологий и прикладной информатики, экономический факультет, Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Республика Башкортостан, Россия; *e-mail*: tsham@rambler.ru

1. Введение

Современное образование требует от учащихся не только усвоения фактических знаний, но и умения работать с информацией, делать логические выводы и принимать обоснованные решения в условиях стремительного роста объемов данных. В этой связи особую роль играют методы и инструменты, способствующие развитию аналитических навыков, включая умение

структурировать, обрабатывать и интерпретировать информацию.

Один из эффективных инструментов, способствующих формированию у школьников и студентов навыков анализа информации, — олимпиады и интеллектуальные соревнования.

Тема «Табличные процессоры» обладает большим потенциалом для развития аналитических способностей у обучающихся. Решения олимпиадных задач, предлага-

T. M. Shamsutdinova

Bashkir State Agrarian University, Ufa, The Republic of Bashkortostan, Russia

CAPABILITIES OF SPREADSHEET PROCESSORS FOR DEVELOPING ANALYTICAL COMPETENCY OF STUDENTS (ON THE EXAMPLE OF OLYMPIAD TASKS)

Abstract

The article considers the capabilities of spreadsheet processors in the context of developing students' analytical competency. It defines analytical competency and identifies its components (abstract-logical, critical, systemic, problematic, figurative, algorithmic, creative, associative, and reflexive). It considers the role of Olympiad tasks in the educational process as a means of developing analytical critical thinking, developing data handling skills, and the ability to make informed decisions. The author's tasks on the theme "Spreadsheet processors" are provided for conducting the Olympiad for both high school students and junior university students. It is concluded that developing students' analytical thinking is a complex problem that includes increasing the abstractness of thinking, developing logic, developing a creative approach to solving problems, etc.

Keywords: informatics, data analysis, analytical competency, visualization, modeling, Olympiad, tasks, spreadsheets.

Information about the author

Tatiana M. Shamsutdinova, Candidate of Sciences (Physics and Mathematics), Docent, Associate Professor at the Department of Digital Technologies and Applied Informatics, The Faculty of Economics, Bashkir State Agrarian University, Ufa, The Republic of Bashkortostan, Russia; *e-mail*: tsham@rambler.ru

емых участникам для решения в электронных таблицах, предполагают не только простые вычисления или механическое применение формул. Они требуют нестандартного подхода, креативности и глубокого понимания как информатики, так и математической логики. Решение таких задач способствует развитию у учащихся логического и критического мышления, а также способности к моделированию, к анализу и синтезу информации.

Олимпиадные задачи не только способствуют формированию аналитической компетенции школьников, но и формируют у них интерес к учебе, развивают самостоятельность и желание к самосовершенствованию, что делает олимпиады эффективным инструментом в образовательном процессе.

2. Понятие аналитической компетенции и ее компоненты

В статье Е. В. Сергунцовой, О. И. Михоненко, Е. И. Зритневой [8] говорится, что аналитические умения представляют собой систему определенных мыслительных действий, направленных на поиск оценки, систематизацию и обобщение знаний. Л. А. Саенко, Г. Н. Соломатина в работе [7] выделяют следующие мыслительные действия, лежащие в основе аналитических умений: анализ, обобщение, сравнение, классификация, сопоставление, структурирование, моделирование, прогнозирование, рефлексия. В статье А. В. Скрипкиной, Ю. Ю. Дзюбы [9] отмечается, что аналитические умения включают такие мыслительные процедуры, как анализ, синтез, сравнения, обобщения, аналогии, установление причинно-следственных связей и др. В. В. Осипова, Т. П. Бугаева, В. А. Осипов в работе [6] выделяют такие операции аналитического мышления, как структурирование, абстрагирование, классификации, анализ, сравнение, обобщение, определение противоречий, переход от общего к частному и др. В своей статье [11] О. Н. Ярыгин, В. М. Рябова отмечают, что аналитическая деятельность есть процесс взаимодействия интеллектуальных способностей, мотивации, креативности и рефлексии.

В рамках данной статьи будем считать, что *аналитическая компетенция представляет собой совокупность знаний, умений и навыков, позволяющих эффективно анализировать информацию, систематизировать и структурировать данные, распознавать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и др.*

Обобщая вышесказанное и учитывая результаты работ [1, 10] и др., можем выделить следующие **компоненты аналитической компетенции**:

- *абстрактно-логический*, позволяющий абстрагироваться от несущественных деталей для выявления наиболее значимых признаков, делать логические заключения, находить причинно-следственные связи, выявлять общие признаки и свойства, синтезировать информацию, а также выявлять логические связи между фактами и аргументами, вести последовательные рассуждения;
- *критический*, включающий умение проводить сравнение информации, принимать взвешенное решение при выборе методов анализа и интерпретации данных, находить оптимальное решение;

умение оценивать информацию, выявлять слабые места в аргументации и анализировать различные точки зрения;

- *системный*, позволяющий систематизировать, структурировать информацию, проводить ее классификацию и кластеризацию, выявлять взаимодействия между различными компонентами систем;
- *проблемный*, отвечающий за проблемное мышление и включающий умение формулировать проблемы, определять цели и находить подходы к их достижению, включая сопоставление альтернатив, разработку стратегии и плана выполнения;
- *образный* (включая наглядно-образный и пространственно-образный), помогающий проводить визуализацию данных, оперировать образами понятий и объектов, создавать пространственные образы, осуществлять переход от пространственных образов реальных объектов к их условно-графическим изображениям, представлять информацию в наглядной форме, что помогает лучше понять и интерпретировать данные;
- *алгоритмический*, позволяющий разрабатывать алгоритмы решения типовых задач профессиональной деятельности, представлять алгоритмы как с помощью формализованных алгоритмических языков и систем программирования, так и с помощью команд естественного языка;
- *творческий* — как способность находить новые и оригинальные решения для сложных проблем, включая генерацию идей и альтернативных подходов, синтез инновационных решений;
- *ассоциативный*, помогающий формировать набор ассоциаций, являющихся базой ассоциативного мышления; включающий умение выстраивать ассоциативные связи, прогнозировать результаты; умение делать выводы, находить аналогии, применять уже известные решения к новым ситуациям в решении проблем;
- *рефлексивный*, выступающий как умение анализировать результаты собственной деятельности, проводить анализ своих целей, качеств, достижений; позволяет объективно оценить результаты своей интеллектуальной деятельности, а также наметить векторы профессионального самосовершенствования [9].

Развитие данных компонентов способствует повышению общего уровня аналитического мышления и позволяет эффективно решать сложные задачи как в процессе обучения, так и в сфере самостоятельной профессиональной деятельности.

3. Возможности табличных процессоров по развитию аналитического мышления

Как отмечается в работе Н. Д. Жилиной, Л. Б. Таренко [4], использование развивающих заданий, отражающих структуру и содержание аналитических умений, является одним из условий, способствующих эффективному формированию аналитических компетенций.

Табличные процессоры представляют собой мощные инструменты, помогающие развитию аналитических навыков у обучающихся. Электронные таблицы позволяют

не только обрабатывать и визуализировать данные, но и систематизировать, структурировать информацию, анализировать динамику изменения данных и получать обоснованные выводы, что делает их незаменимым ресурсом в современном образовательном процессе.

3.1. Олимпиадные задачи как метод развития аналитических навыков

Олимпиадные задачи представляют для обучающихся уникальную возможность углубить свои знания в области аналитики, научиться применять их на практике и развивать критическое мышление.

В ходе участия в олимпиадах школьники и студенты сталкиваются с задачами, которые требуют творческого, креативного подхода, умения эффективно решать проблемы моделирования, структурирования и визуализации информации [3, 5]. Табличные процессоры являются при этом одним из интересных, многогранных способов обработки данных, способствуют развитию ключевых аналитических навыков у учащихся [2]. Умение работать со сложными формулами, создавать нестандартные графики и использовать функции анализа данных позволяет обучающимся успешно решать развивающие задачи, а также улучшать логическое, критическое и алгоритмическое мышление.

Таким образом, решение олимпиадных задач с использованием табличных процессоров представляет собой эффективный метод, который может существенно обогатить процесс обучения, способствуя формированию аналитической компетенции у обучающихся.

3.2. Примеры олимпиадных задач по теме «Табличные процессоры»

Олимпиада по теме «Табличные процессоры» предполагает увлекательный формат, позволяющий участникам не только продемонстрировать свои знания

и умения, но и развить критическое мышление, навыки анализа и моделирования, а также научиться эффективно визуализировать информацию.

Далее приведем авторские задачи с общим тематическим сюжетом для проведения олимпиад как для школьников IX—XI классов, так и для студентов младших курсов вузов.

Задачи идут в порядке нарастающей сложности, баллы за решение могут варьироваться в зависимости от уровня подготовки обучающихся и от степени проработанности соответствующих тем на предшествующих уроках.

Задача 1. Графики функций (2–3 балла).

Витя и Даша получили на математике задание построить графики следующих функций: Витя — график функции $y = \sin(x)$; Даша — график функции $y = x^2 - x - 0.5$.

Помогите Вите и Даше. Постройте в Microsoft Excel график, на котором будут одновременно изображены обе функции и две точки их пересечения.

Решение.

Пример возможного решения задачи с соответствующими расчетами представлен на рисунке 1. Основная трудность, возникающая у обучающихся при решении данной задачи, — это отсутствие в исходных данных диапазона и шага изменения переменной x , что стимулирует анализировать условие задачи с использованием математических методов.

Задача 2. Таблица степеней (3 балла).

Выполняя домашнее задание по теме «Двоичная система счисления», Витя и Даша поняли, что не очень хорошо помнят степени числа 2.

Заполните для Вити и Даше в MS Excel таблицу чисел вида 2^N , где N принимает значения от 0 до 29 (рис. 2).

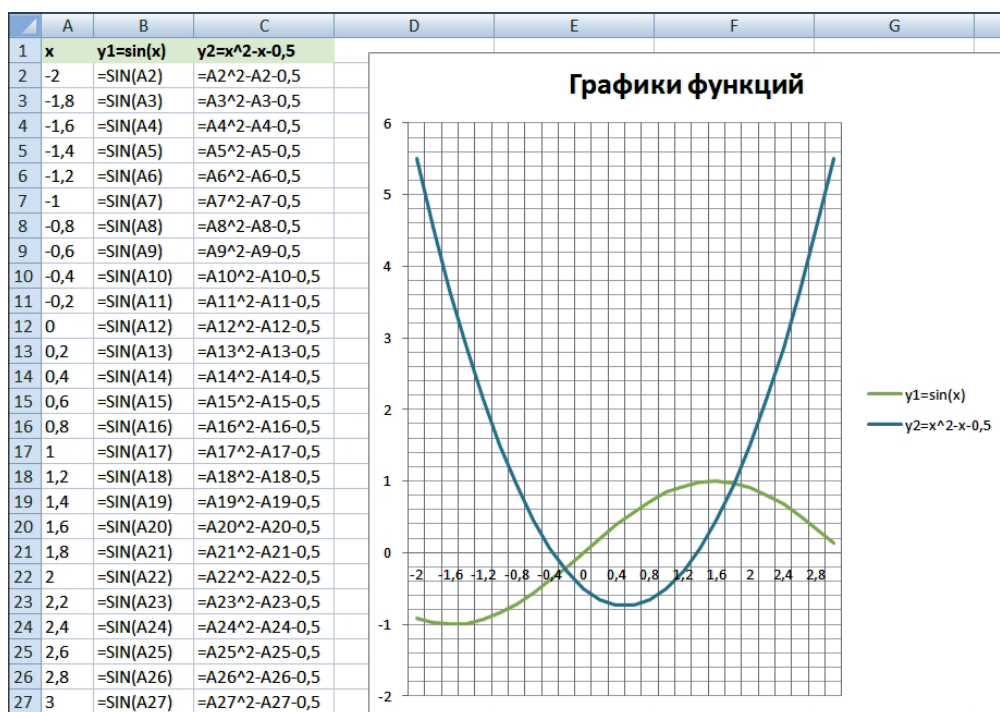


Рис. 1. Решение задачи 1 (в режиме показа формул)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1			единицы									
2			0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Десятки	0	1	2	4							
4		1	1024	2048	4096							
5		2										

Рис. 2. Образец таблицы к задаче 2

	A	B
1	Цвет	Перевод
2	red	красный
3	orange	оранжевый
4	yellow	желтый
5	green	зеленый
6	cyan	голубой
7	blue	синий
8	purple	фиолетовый
9		
10	Введите цвет	purple
11	Перевод	фиолетовый

Рис. 3. Образец оформления задачи 3

В ячейке C3, соответствующей числу 2^0 , должна быть записана формула, которая затем должна быть автозаполнена во все остальные ячейки диапазона C3:L5.

Решение.

В качестве формулы в ячейке C3 для последующего автозаполнения может быть использована формула вида: $=2^{(10*B3+C$2)}$.

Задачи такого типа требуют от учащихся четкого понимания структуры адресации ячеек в контексте имеющейся табличной модели.

Задача 3. Словарь (3–4 балла).

Витя и Даша изучают английский язык и составили в MS Excel небольшой словарь перевода названий цветов *red, orange, yellow, green, cyan, blue, purple* на русский язык.

Английские названия цветов хранятся в ячейках A2:A8, их перевод — в ячейках B2:B8 (рис. 3).

В ячейку B10 вводится любой англоязычный цвет из списка изучаемых слов. Создайте в ячейке B11 формулу, подставляющую русский перевод введенного в ячейку B10 цвета.

Решение.

Несмотря на наличие довольно короткого решения в виде формулы:

$=ВПР(B10;A2:B8;2;0)$,

надо заметить, что функция ВПР относительно редко изучается в курсе школьной информатики, что дает на

олимпиаде эффект новизны и становится новым вызовом для многих учащихся.

Задача 4. Добрые дела (4 балла).

Во время летних каникул Витя, Даша и их друзья по отряду «Добрые дела» отправились в деревню помогать полоть грядки с овощами. Витя прополот 500 м грядок свеклы, 100 м грядок лука и 100 м грядок огурцов. Даша прополотла 200 м грядок огурцов и 500 м грядок свеклы. Андрей прополот 200 м грядок лука и 300 м грядок свеклы. Полина прополотла 300 м грядок свеклы и 300 м грядок лука.

За прополку школьникам давали памятные значки: один значок — за 100 м грядок свеклы, два значка — за 100 м грядок лука и три значка — за 100 м грядок огурцов.

Постройте таблицу MS Excel, в которую будут введены все исходные данные и будет наглядно рассчитано:

- сколько всего метров грядок овощей прополот каждый из школьников и сколько всего значков он получил;
- сколько метров было прополото по каждому виду овощей и сколько всего значков получено за каждый вид прополки;
- сколько всего значков получил весь отряд за работу;
- какое место занял каждый из школьников в соответствии с полученным числом значков.

Решение.

Пример возможного решения задачи с соответствующими формулами расчетами представлен на рисунке 4.

	A	B	C	D	E	F	G
1		Свекла, м	Лук, м	Огурцы, м	Всего, м	Значки	Место
2	Витя	500	100	100	=СУММ(B2:D2)	=(B\$8*B2+C\$8*C2+D\$8*D2)/100	=РАНГ(F2;F\$2:F\$5)
3	Даша	500		200	=СУММ(B3:D3)	=(B\$8*B3+C\$8*C3+D\$8*D3)/100	=РАНГ(F3;F\$2:F\$5)
4	Андрей	300	200		=СУММ(B4:D4)	=(B\$8*B4+C\$8*C4+D\$8*D4)/100	=РАНГ(F4;F\$2:F\$5)
5	Полина	300	300		=СУММ(B5:D5)	=(B\$8*B5+C\$8*C5+D\$8*D5)/100	=РАНГ(F5;F\$2:F\$5)
6	Всего	=СУММ(B2:B5)	=СУММ(C2:C5)	=СУММ(D2:D5)	=СУММ(E2:E5)	=СУММ(F2:F5)	
7		Норма значков за 100 м					
8		1	2	3			
9	Значки	=B6*B8/100	=C6*C8/100	=D6*D8/100			

Рис. 4. Пример возможного решения задачи 4

Но надо заметить, что данная задача допускает большое количество возможных вариантов моделирования и оформления таблицы, побуждая учащихся мотивированно выбрать оптимальный, с их точки зрения, вариант.

Задача 5. Дежурные (4 балла).

Витя и Даша вызвались создать для своего класса группу в социальной сети.

По нечетным дням дежурным по группе будет Витя, а по четным — Даша.

С использованием функций MS Excel определите, кто будет дежурить в любую введенную дату. Формат ввода даты: дд.мм.год.

Пример оформления решения задачи представлен на рисунке 5. Ячейка B5 заполняется датой вручную, в ячейке B6 содержится расчетная формула.

Решение.

Одним из возможных решений может быть вложение функций вида:

=ЕСЛИ(ЕЧЁТН(ДЕНЬ(B5));"Даша";"Витя"),
требующих наличия навыков работы с логическими функциями и умения обрабатывать даты.

Задача 6. Путешествия (5–6 баллов).

Витя и Даша уже так устали учиться, что решили составить себе график путешествий на будущие летние каникулы (рис. 6).

Рассчитайте продолжительность путешествий (в днях).

Постройте по данной таблице в MS Excel диаграмму по образцу с рисунка 7, используя как основу стандартный линейчатый тип диаграмм.

Построенная диаграмма считается соответствующей образцу при выполнении следующих критериев:

- за основу взят стандартный линейчатый тип диаграмм, доработанный за счет различных параметров настройки построенной диаграммы;

- поездки расположены в требуемом порядке;
- даты находятся по верхней оси;
- дата начала графика совпадает с датой начала первой поездки;
- полосы диаграммы визуально соответствуют продолжительности и периодам поездок в таблице;
- есть требуемое название диаграммы.

Решение.

Данная задача служит для развития навыков по визуализации данных. Для начала необходимо рассчитать продолжительность поездок, используя формулы вида: =C2–B2.

Заметим, что предложенный на рисунке 7 образец диаграммы представляет собой один из вариантов диаграммы Ганта и может быть реализован в MS Excel с помощью следующих шагов:

- построить *Линейчатую диаграмму с накоплением* для полей «Поездка» и «Начало»;
- далее с помощью команды *Выбрать данные.../Добавить данные* добавить ряд «Продолжительность»;
- с помощью команды формата параметров вертикальной оси установить *Обратный порядок категории*;
- далее установить для ряда «Начало» белый (либо бесцветный) цвет заливки;
- просмотреть числовое значение для первой по счету даты начала поездок (ячейка B2 в исходной таблице), для этого изменить в ней тип *Дата* на тип *Числовой*, для даты 22.06.2025 это будет число 45830;
- с помощью команды формата горизонтальной оси установить *фиксированное минимальное значение оси* как 45830;
- оформить построенную диаграмму, дать ей название.

	А	В
1	Даты	Дежурный
2	нечетные	Витя
3	четные	Даша
4		
5	Введите дату	01.01.2025
6	Дежурный	Витя

Рис. 5. Образец оформления задачи 5

	А	В	С	Д
1	Поездка	Начало	Конец	Продолжительность
2	Озеро Байкал	22.06.25	06.07.25	
3	Казань	08.07.25	12.07.25	
4	Каспийское море	15.07.25	25.07.25	
5	Пещера Шульган-Таш	27.07.25	30.07.25	
6	Крым	05.08.25	26.08.25	

Рис. 6. Исходные данные задачи 6

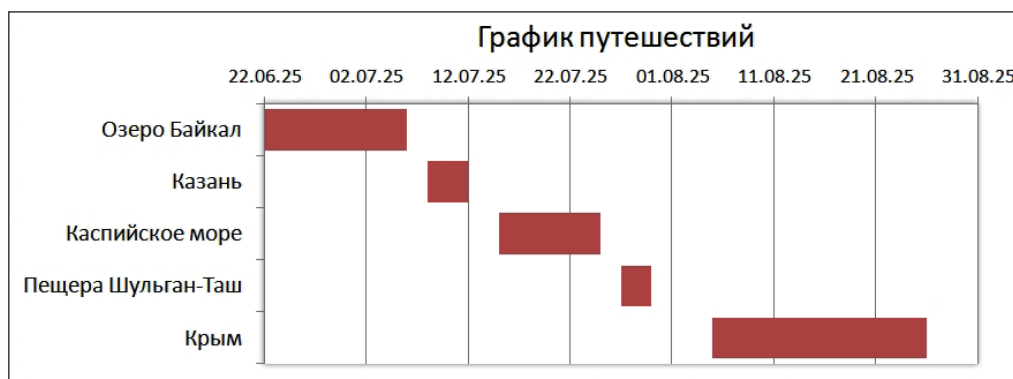


Рис. 7. Образец диаграммы задачи 6

Задача 7. Конкурс проектов (6–7 баллов).

Витя и Даша решили принять участие в конкурсе научных проектов среди школьников и студентов города. По правилам конкурса итоговый балл для каждого участника складывается из суммы баллов за каждый из трех критериев (научная новизна, сложность проекта и его презентация) плюс 5 % от полученной суммы для участников-школьников, при этом итоговый балл округляется до целого числа по математическим правилам.

Участники, набравшие 29 и более баллов, получают диплом 1-й степени, набравшие 28 баллов, — диплом 2-й степени, набравшие 27 баллов, — диплом 3-й степени.

Рассчитайте таблицу результатов конкурса (рис. 8), используя для столбцов «Итоговый балл» и «Степень диплома» формулы с последовательным вложением различных математических и логических функций с возможностью применения приема автозаполнения (т. е. формулы создаются для ячеек G2 и H2, далее автозаполняются на весь столбец).

Для столбца «Степень диплома» при этом реализуйте возможность автоматического проставления цифр 1, 2, 3 для участников, получивших дипломы 1-й, 2-й и 3-й степени соответственно, а также цифры 0 — для остальных участников.

Под таблицей рассчитайте количество дипломов каждой из степеней.

Решение.

Задачи такого типа (на использование сложных вложенных логических, математических и статистических функций) часто используются в составе Федерального интернет-экзамена в сфере профессионального образования (ФЭПО), поэтому навык в их решении может пригодиться не только школьникам в рамках подготовки к ОГЭ и ЕГЭ, но и студентам младших курсов вузов.

Ниже представлены возможные формулы расчета.

Итоговый балл:

=ОКРУГЛ(ЕСЛИ(C2="школа";СУММ(D2:F2)*1,05;СУММ(D2:F2));0)

Степень диплома:

=ЕСЛИ(G2>=29;1;ЕСЛИ(G2=28;2;ЕСЛИ(G2=27;3;0)))

Количество дипломов 1-й, 2-й, 3-й степени соответственно:

=СЧЁТЕСЛИ(H\$2:H\$11;"=1")

=СЧЁТЕСЛИ(H\$2:H\$11;"=2")

=СЧЁТЕСЛИ(H\$2:H\$11;"=3")

Задача 8. Спираль Архимеда (12–15 баллов).

Витя и Даша читали книгу по занимательной математике и узнали, что существует спираль Архимеда с уравнениями точек $x = t \cdot \cos(t)$; $y = t \cdot \sin(t)$, где t меняется от 0 до бесконечности. А еще ребята узнали, что такое кластер из точек, и поспорили, где будет находиться центр кластера из точек данной спирали.

Помогите Вите и Даше построить эту спираль как точечную диаграмму в MS Excel для t от 0 до 10 с шагом 0.1 (общее количество точек — 101). А также найдите центр кластера из построенных 101 точки в следующей системе предположений:

- Под центром кластера будем понимать место на графике, сумма расстояний от которого до всех точек кластера *минимальна*.
- Под расстоянием понимается расстояние Евклида между двумя точками $A(x_1, y_1)$ и $B(x_2, y_2)$ на плоскости, которое вычисляется по формуле:

$$d(A, B) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}.$$

Необходимо использовать надстройку MS Excel *Поиск решения*, применяемую для решения задач оптимизации. Задача оптимизации в данном случае сводится к задаче минимизации суммы расстояний от центра кластера A_0 до всех его точек A_i для всех $i = 1 \dots 101$, т. е. выполняется условие вида:

$$\sum_{i=1}^{101} d_i(A_i, A_0) \rightarrow \min.$$

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	№	Имя участника	Место учебы	Новизна	Сложность	Презентация	Итоговый балл	Степень диплома
2	1	Витя	школа	8	9	9		
3	2	Даша	школа	8	8	10		
4	3	Олег	вуз	7	7	8		
5	4	Сергей	вуз	8	8	9		
6	5	Яна	вуз	10	9	9		
7	6	Миша	вуз	10	9	10		
8	7	Артем	вуз	8	9	7		
9	8	Егор	школа	9	9	9		
10	9	Артур	школа	7	8	6		
11	10	Вика	вуз	8	10	8		
12								
13	Количество дипломов 1-й степени							
14	Количество дипломов 2-й степени							
15	Количество дипломов 3-й степени							

Рис. 8. Данные для задачи 7

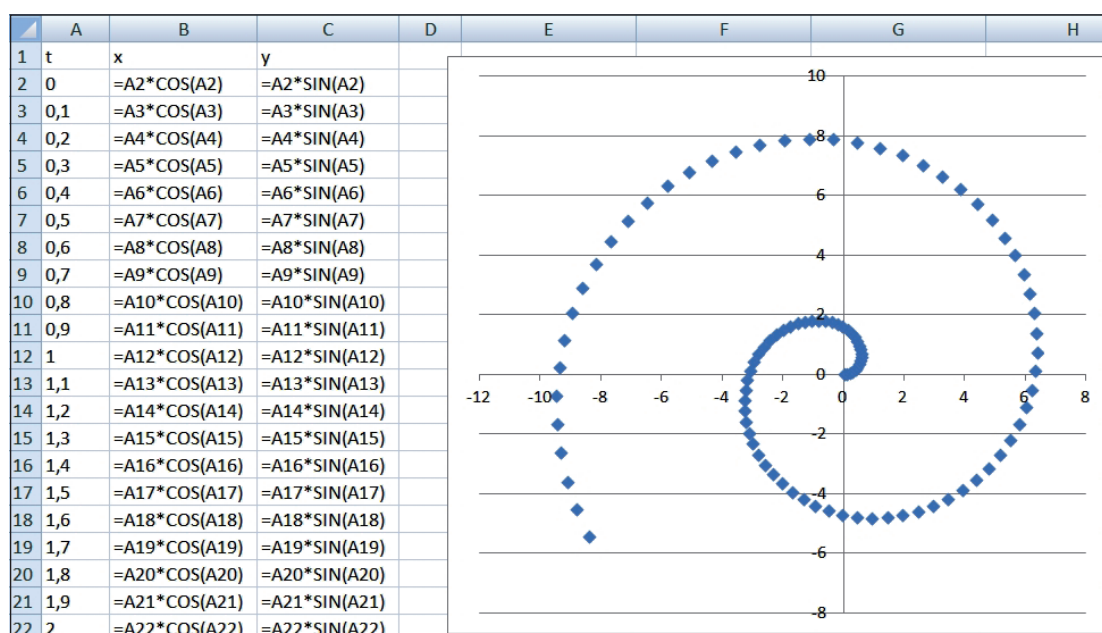


Рис. 9. Построение спирали в задаче 8 (фрагмент рабочего листа в режиме показа формул)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	t	x	y		X0	y0	d	sum
2	0	=A2*COS(A2)	=A2*SIN(A2)		0	0	=CYMMKB(B2-E\$2;C2-F\$2)^0,5	=CYMM(G2;G102)
3	0,1	=A3*COS(A3)	=A3*SIN(A3)				=CYMMKB(B3-E\$2;C3-F\$2)^0,5	
4	0,2	=A4*COS(A4)	=A4*SIN(A4)				=CYMMKB(B4-E\$2;C4-F\$2)^0,5	
5	0,3	=A5*COS(A5)	=A5*SIN(A5)				=CYMMKB(B5-E\$2;C5-F\$2)^0,5	
6	0,4	=A6*COS(A6)	=A6*SIN(A6)				=CYMMKB(B6-E\$2;C6-F\$2)^0,5	
7	0,5	=A7*COS(A7)	=A7*SIN(A7)				=CYMMKB(B7-E\$2;C7-F\$2)^0,5	
8	0,6	=A8*COS(A8)	=A8*SIN(A8)				=CYMMKB(B8-E\$2;C8-F\$2)^0,5	
9	0,7	=A9*COS(A9)	=A9*SIN(A9)				=CYMMKB(B9-E\$2;C9-F\$2)^0,5	

Рис. 10. Подготовка данных для **Поиска решения** в задаче 8 (фрагмент рабочего листа в режиме показа формул)

Решение.

На рисунке 9 представлен возможный вариант построения точечного графика спирали (тип диаграммы — точечная, с использованием данных столбцов B и C).

В качестве начального приближительного значения центра кластера далее установим в E2:F2 произвольную точку (0, 0) и введем требуемые расчетные формулы (рис. 10), служащие для расчета расстояния Евклида между каждой из точек и предполагаемым центром кластера (столбец G), а также формулу для нахождения суммы данных расстояний (ячейка H2).

Далее вызываем надстройку **Поиск решения** (**Данные, Поиск решения**). Заполняем параметры: устанавливаем целевую ячейку H2 как равную **минимальному** значению, изменяя ячейки E2:F2.

Полученные в итоге значения центра кластера: (−0,3795, 0,7122).

Надо заметить, что данная задача создана по мотивам задачи 27 ЕГЭ по информатике (в версии демоварианта 2025 года) и позволит учащимся наглядно визуализировать элементы кластерного анализа.

Разработанные автором задачи 1–7 успешно апробировались на олимпиаде по основам информационных технологий, проводимой Башкирским государственным аграрным университетом для студентов-первокурсни-

ков. Задача 8 рассматривалась на занятиях в ходе лабораторных работ у студентов направления подготовки «Бизнес-информатика».

4. Заключение

Обобщая все вышесказанное, можем сделать следующие выводы:

- аналитическая компетенция представляет собой совокупность знаний, умений и навыков, позволяющих эффективно анализировать информацию, систематизировать и структурировать данные, распознавать причинно-следственные связи, делать обоснованные выводы и др. При этом можно выделить такие компоненты аналитической компетенции, как абстрактно-логический, критический, системный, проблемный, образный, алгоритмический, творческий, ассоциативный, рефлексивный;
- формирование аналитического мышления у учащихся является комплексной составной проблемой, включающей в себя повышение абстрактности мышления, развитие логики, формирование творческого подхода к решению задач и др., причем развитие аналитического мышления не ограничивается лишь уроками информатики и ма-

тематики, это общее направление, которое должно поддерживаться в любых учебных предметах;

- табличные процессоры представляют собой мощные, эффективные инструменты, способствующие развитию аналитических навыков у обучающихся, позволяющие не только обрабатывать и визуализировать данные, но и структурировать информацию, что делает электронные таблицы незаменимым ресурсом в современном образовательном процессе. Решение олимпиадных задач с использованием табличных процессоров представляет собой эффективный метод, который может существенно обогатить процесс обучения, способствуя формированию аналитической компетенции у обучающихся, стимулируя их интерес к информатике.

Список источников

1. *Александрова Н. А., Тимонин А. Н.* Развитие аналитического мышления обучающихся на уроках информатики средствами имитационного моделирования // *Информатика в школе*. 2022. № 2 (175). С. 18–27. EDN: SLMVSE. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-2-18-27.
2. *Бочкарева О. В., Скурлатов В. В., Царапкина Ю. М., Миронов А. Г., Литке С. Г.* Методические аспекты обучения решению олимпиадных задач средствами электронных таблиц // *Мир науки. Педагогика и психология*. 2023. Т. 11. № 3. EDN: ELCQTK.
3. *Голякова В. А.* Содержание программы подготовки команды курсантов к международной олимпиаде по информатике // *Педагогический журнал*. 2024. Т. 14. № 4-1. С. 473–480. EDN: GNXIBD.
4. *Жилина Н. Д., Таренко Л. Б.* Особенности формирования аналитических умений у будущих специалистов в области информационных технологий // *Образовательные технологии и общество*. 2016. Т. 19. № 4. С. 364–376. EDN: WWKQLD.
5. *Корнилов П. А., Федотова Н. П.* Олимпиада по информатике и информационным технологиям для абитуриентов ЯГПУ // *Информатика в школе*. 2022. № 5 (178). С. 39–44. EDN: TTCTDQ. DOI: 10.32517/2221-1993-2022-21-5-39-44.
6. *Осипова В. В., Бугаева Т. П., Осипов В. А.* Развитие аналитического мышления магистрантов в проектной деятельности // *Современные наукоемкие технологии*. 2022. № 9. С. 174–179. EDN: WTPTPV. DOI: 10.17513/snt.39328.
7. *Саенко Л. А., Соломатина Г. Н.* Аналитические умения студентов: сущностные характеристики, уровни развития, факторы влияния // *Научно-педагогическое обозрение*. 2021. № 4 (38). С. 68–75. EDN: KKYSMY. DOI: 10.23951/2307-6127-2021-4-68-75.
8. *Сергунцова Е. В., Михоненко О. И., Зритнева Е. И.* Аналитические умения как базовый элемент развития парадоксального и творческого мышления // *Проблемы современного педагогического образования*. 2023. № 80-2. С. 301–304. EDN: QEEZLY.
9. *Скрипкина А. В., Дзюба Ю. Ю.* Сущностные характеристики развития информационно-аналитической компетентности будущих специалистов социэкономической сферы в процессе обучения в вузе // *Вестник Краснодарского государственного института культуры*. 2016. № 4 (8). С. 5. EDN: ZDPPKL.
10. *Шамсутдинова Т. М.* Развитие навыков визуализации и визуальной аналитики в курсе информатики // *Информатика и образование*. 2023. Т. 38. № 3. С. 16–23. EDN: FOBBVX. DOI: 10.32517/0234-0453-2023-38-3-16-23.
11. *Ярыгин О. Н., Рябова В. М.* Неявное знание как компонент компетентности в аналитической деятельности // *Балтийский гуманитарный журнал*. 2013. № 4 (5). С. 131–134. EDN: RURAAZ.