

Научная статья  
УДК: 372.851  
DOI 10.47438/2309-7078\_2023\_2\_35

# ИССЛЕДОВАНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ ГРУПП КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРИКЛАДНЫХ УМЕНИЙ ШКОЛЬНИКОВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ (НА ПРИМЕРЕ 7-го КЛАССА)

Татьяна Николаевна Булавина<sup>1</sup>, Марина Викторовна Кочукова<sup>2</sup>

МБОУ «Лицей №1»<sup>1</sup>

Воронеж, Россия

Воронежский государственный медицинский университет им. Н.Н. Бурденко<sup>2</sup>

Воронеж, Россия

<sup>1</sup>Учитель первой квалификационной категории, e-mail: bulavina.tnik@yandex.ru

<sup>2</sup>Ассистент кафедры нормальной физиологии, ORCID ID: 0000-0002-0547-5297,

e-mail: mvk.vsm@gmail.com

**Аннотация.** В статье рассматривается роль математики в современном обществе и образовании благодаря широкому спектру применения математического аппарата в различных областях науки и жизни, от естественных наук до социологии и политологии. Подчеркивается важность формирования у школьников не только математических знаний, но и умения применять их к реальным жизненным ситуациям и проблемам. Для достижения этой цели используется исследовательская и проектная деятельность школьников, в ходе которой важное внимание необходимо уделять сочетанию фундаментального и прикладного образования, что позволит подготовить учащихся к последующей деятельности и обеспечить потенциал новых знаний и творческого начала. Прикладная роль математики рассматривается на примере исследования социальных групп и отношений внутри класса. Школьникам была предложена проектная работа по оптимизации структуры коллектива, снижению конфликтности, рассмотрено влияние внешних предпочтений на взаимоотношения и исследование вероятности совпадения взглядов на эстетическую категорию «красота». Результаты проектной работы показали, что методы математики используются не только на уроках, но также в исследовании социальных групп.

**Ключевые слова:** математика, применение математика в социологии, проектная деятельность школьников, исследование социальных групп, оптимизация структуры коллектива

**Для цитирования:** Булавина Т.Н., Кочукова М.В. Исследование социальных групп как средство формирования прикладных умений школьников на уроках математики (на примере 7-го класса) // Известия Воронежского государственного педагогического университета. 2023. № 2. С. 35–40. DOI: 10.47438/2309-7078\_2023\_2\_35

## Введение

Математика давно стала частью бытовой жизни людей, проникла во все сферы науки. Её успешное применение ведется не только в естественно-научных областях, но и активно применяется в тех областях знаний, «где явления носят слабоструктурированный характер и отличаются высокой сложностью систем, – социологии, политологии...» [1, с. 36]. Возможности использования потенциала школьного курса математики в образовательном процессе могут раскрываться с помощью таких задач, которые должны «демонстрировать подлинные возможности

математики в исследовании, преобразовании и описании реальности» [2, с. 81], а также «способствовать приобретению школьниками математических знаний и умений» [там же]. Идея формирования у учащихся умения применять полученные знания к жизненным ситуациям, проблемам межпредметного характера далеко не новая. Например, в Средневековье квалифицированность ученика-ремесленника оценивалась по его способности самостоятельно изготовить изделие, соответствующее званию мастера, которое присуждалось ему после одобрения работы старейшинами цеха [3]. Для школьного курса математики еще с 1980-х гг. XX века, когда активно шла

модернизация образования, и общественность стала отмечать критическое состояние преподавания математики в средней школе, академиком Л.С. Понтрягиным были сформированы требования к пути совершенствования математического образования. Среди прочих пунктов он на первое место поместил условие, что школьный курс математики должен «обобщать наглядные представления и практический опыт учащихся и готовить их к применению математических знаний в последующей деятельности» [4, с. 112]. Современный подход к преподаванию математики в средней школе тоже указывает на необходимость, наряду с «фундаментализацией образования», обеспечивающей «потенциал новых знаний и творческое начало» [5, с. 34], формирования прикладных знаний (ФГОС ОО) [6]. Одним из способов развития умения применять полученные знания на уроках к решению задач широкого спектра выступает исследовательская и проектная деятельность школьников. Математика в данном случае является универсальным предметом, поскольку ее аппарат, ее категории используются для описания и объяснения систем окружающего мира, их состояния и поведения. В.И. Арнольд справедливо замечал, что «основной вклад математики в естествознание состоит не в формальных вычислениях..., а в исследованиях тех неформальных вопросов, где точное выяснение постановки вопроса... составляет обычно полдела» [7, с. 3].

Процесс формирования прикладных умений в математике имеет важное значение для развития когнитивных способностей школьников, поскольку традиционные методы обучения, которые в основном опираются на теоретические знания и индивидуальное обучение, часто не в состоянии обеспечить учеников практическими знаниями и опытом. Одним из решений этой проблемы является изучение социальных групп, которое позволяет школьникам использовать математику в реальных жизненных ситуациях и взаимодействовать со своими сверстниками. Например, обучающимся могут быть поручены задачи, связанные с составлением бюджета, планированием общественного мероприятия или анализом данных опроса. Практика показывает, что обучение в группе повышает мотивацию и вовлеченность, а также помогает развить ценные умения выражать свои мысли доходчиво и лаконично, учит взаимодействовать в команде. Более того, такая работа требует использования математических понятий, таких как проценты, соотношения и средние значения. Применение математики к исследованию в социологии позволяет сформировать у обучающегося умение выделять фрагмент исследования из реальной системы функционирования социальной группы, формализовать рассматриваемое явление, абстрагироваться от несущественных свойств изучаемого объекта, подобрать способы математического анализа экспериментальных данных и принципы интерпретации полученных результатов, строить содержательные логические выводы [8].

**Цель** статьи – рассмотреть важность формирования прикладных умений учащихся на уроках математики и определить методы, которые помогут повысить эффективность данного процесса на примере проектной деятельности по исследованию социальных групп, а также показать учителям возможность использования математических методов по организации работы с учениками 7 класса в данной области.

#### **Задачи:**

1) выявить, какие математические методы могут использовать школьники для анализа социальной группы на примере класса;

2) определить, как с помощью математических методов можно анализировать структуру социальной группы и определять взаимосвязи внутри нее;

3) рассмотреть, как математические методы могут помочь в анализе и понимании коммуникационных процессов в социальных группах, оценить их соответствие социологическим методам исследования;

4) выявить основные способы повышения эффективности формирования прикладных умений учащихся 7 класса вне уроков математики.

#### **Результаты**

Для того чтобы показать прикладную роль математики, необходимо использовать ее аппарат при исследовании социальных групп и отношений внутри на примере класса. Ученикам 7 класса было предложено в рамках проектной работы по математике оптимизировать структуру коллектива класса, снизить уровень конфликтности в данной социальной группе, а также исследовать вероятность совпадения субъективной оценки проявлений красоты с данными математических расчетов. Школьники применили свои знания нахождения вероятности благоприятного исхода при подборе идеального кандидата на роль «соседа по парте» в зависимости от числа критериев, предъявляемых к одноклассникам, а также смогли проанализировать, как меняется картина раскладки в классе, если приходится учитывать критерии учителя, основанные не только на эмоциональных показателях, но и на требованиях установления благоприятной рабочей дисциплины на уроке.

Поиск идеального соседа по парте основывался на методе Ф. Дрейка [9]. Согласно этому методу, большой вопрос делится на более мелкие, то есть используется хорошо известный в математике приём разделения одной большой задачи на множество маленьких. Он может привести к результату на удивление близкому к истине, поскольку ошибки при вычислении каждого сомножителя в итоге компенсируют друг друга. Поставленная проблема разбивалась на части до тех пор, пока не появилась возможность сделать обоснованную оценку. Школьники оценили, как изменяется вероятность подбора претендента от числа критериев по методу Ф. Дрейка (таблица 1), а также увидели динамику снижения благоприятных выборов при расчете обычной вероятности (рисунок

$$P = \frac{m}{n}$$

1):  $P = \frac{m}{n}$ , согласно данным из таблицы 1.

**Таблица 1 – Подбор «идеального» соседа в зависимости от числа критериев по методу Ф. Дрейка**

№	Критерии выбора	Количество школьников	%	Критерии выбора	Количество школьников	%
1	Количество человек в классе	32	100	Количество человек в классе	32	100
2	Только девочки	12	38			
3	Девочки, которые сидят на первых партах из-за рекомендаций офтальмолога	6	50	Одноклассники, которые сидят на первых партах из-за рекомендаций офтальмолога	18	56
4	Хорошо учатся	4	67			
5	Индивидуальные предпочтения (дружба)	3	75	Индивидуальные предпочтения (дружба)	10	56
6	Правша	2	67			

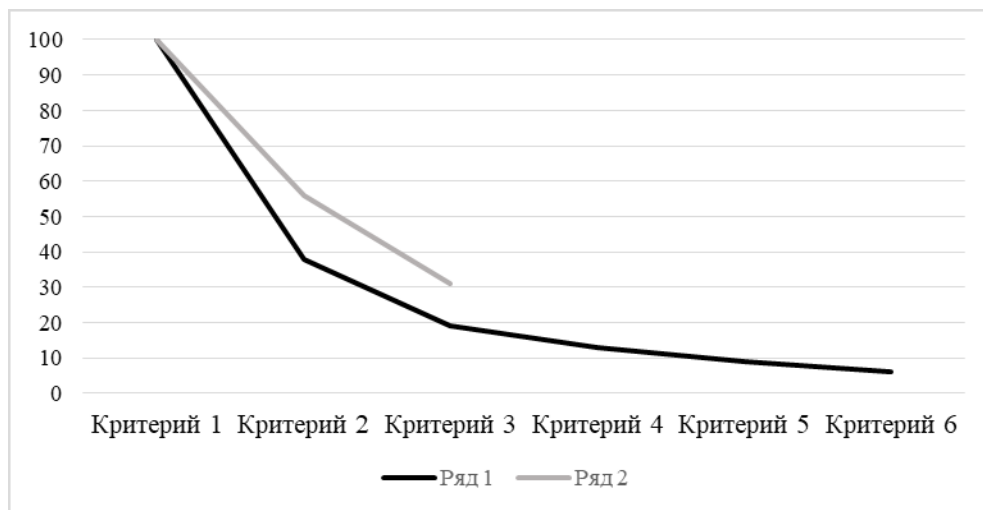


Рисунок 1 – Динамика вероятности удачного выбора претендента

Используя данный метод, семиклассники убедились, что число критериев влияет на количество идеальных соседей по парте. Если быть не слишком привередливыми в составлении параметров отбора, то количество претендентов увеличивается. Анализ полученных экспериментальных данных показал, что немного большая снисходительность в выборе критериев увеличивает шансы на более удачный исход проблемной ситуации.

Картина выбора менялась, как и критерии подбора «идеального соседа», если предлагалось сделать

выбор среди противоположного пола. У семиклассников на первое место вышел критерий «красота». Ни для кого не будет это неожиданностью, что на взаимоотношения людей часто влияют внешние предпочтения человека. Ученикам было предложено рассмотреть, насколько их понятие о красоте близко к математическому. Для этого ребята сравнили анкетные данные социологического опроса, по которым был составлен топ четырех самых красивых девочек класса. Обезличенные данные представлены на диаграмме рисунка 2.

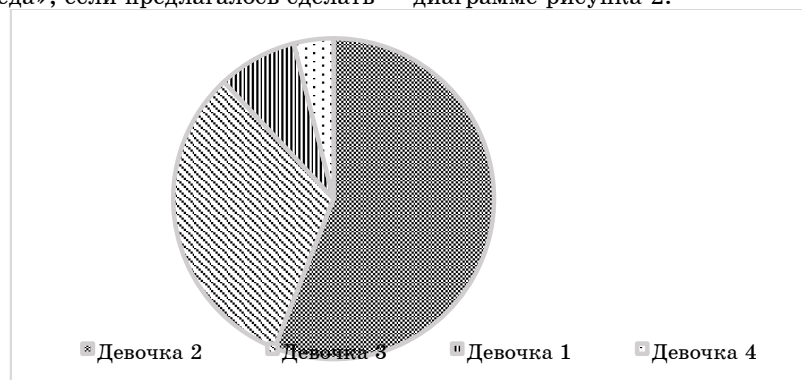


Рисунок 2 – Диаграмма оценки красоты мальчиками

За математический индикатор красоты была взята «золотая пропорция» [9]:

$$\frac{a}{b} = \frac{a+b}{a} \tag{2}$$

Результаты расчетов характеристик лиц девочек представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Расчетные данные для математической оценки красоты

	Девочка 1	Девочка 2	Девочка 3	Девочка 4
$a+b$	1,45	1,51	1,59	1,54
$\frac{a+b}{b}$	1,69	1,67	1,62	1,65

Из таблицы 2 видно, что наименьшая разница с идеалом у девочки 3, а значит, с точки зрения математики, она самая красивая девочка. За ней девочка 4, девочка 2 и девочка 1.

Объединив результаты социологического опроса и математические расчеты (см. рис. 3), учащиеся смогли обнаружить существование неоднозначного соответствия между психологической оценкой красоты и результатами математических расчетов.



Рисунок 3 – Несоответствие мнений между взглядом человека и математическим подходом

В том случае, если учителям предоставляется возможность влиять на размещение учеников в классе и выбирать, кто с кем будет сидеть за партой, методика решения этой задачи меняется. Максимальный объем знаний, усвоенных учениками на уроке, а также уровень комфорта и удовлетворенности учителя в значительной степени зависят от атмосферы в классе, которая в свою очередь определяется рассадкой учеников. Тогда задача проектного исследования сводится не просто к подбору приятного коллеги по парте, а усложняется, поскольку необходимо теперь посадить хорошо ладящих вместе или рядом, а постоянно конфликтующих и болтающих – как можно дальше друг от друга. Это типичная задача оптимизации. И те же самые алгоритмы оптимизации, которые используются самыми разнообразными структурами, помогут расположить учеников за партами, чтобы избежать ссор в классе. Целью тогда будет достичь максимально спокойной и работоспособной атмосферы. Для этого юным исследователям было предложено составить таблицу совместимости каждого ученика со всеми одноклассниками, оценив определённым баллом их предполагаемые чувства в том случае, если они окажутся соседями по парте. Чем выше балл у пары, тем лучшим вариантом будет посадить их за одну парту. Если два ученика не общаются друг с другом и вполне спокойно и равнодушно сидят рядом, то их пара получает 0 баллов, а те, которых лучше разделить – отрицательную

оценку. Самый низкий балл получают люди, которых стоит рассадить любой ценой не просто за разные парты, но и желательно в разные концы класса. В таблице получается несколько вариантов. Школьники, рассмотрев полученные, выбирают сначала два лучших, а из них уже тот, где суммарное количество «очков счастья» будет больше, а значит, атмосфера будет добрее и спокойнее. Данный вывод, сделанный обучающимися с помощью математических расчетов, по своей формулировке ближе к социологической интерпретации полученных результатов. Изучение применения математики к социальным группам на примере класса, исследование вероятности наилучшего исхода поиска идеального соседа по парте среди одноклассников, способов оптимальной рассадки учеников, сравнение восприятия красоты человеком и результатов математических расчетов позволяют показать школьникам, что методы математики используются не только на уроках или в стандартных задачах, например, в экономике, но и имеют место для поиска оптимальных методов решения при исследовании социальных групп.

### Выводы

Формирование прикладных умений использования математических методов к типично нешкольным заданиям играет важную роль в развитии когнитивных способностей учеников. Проектная работа по математике показала обучающимся приклад-

ную роль математики в решении социальных проблем в классе и помогла школьникам применить свои знания в практической области. В рамках совместной работы, используя полученные знания в реальных ситуациях, повышается мотивация и вовлеченность учеников. Обучающиеся, работая над проектом исследования социальных групп, могут развить такие умения, как умение использовать эмпирические методы для получения и анализа данных, умение выявлять закономерности, умение применять математические методы и модели для описания социальных явлений и процессов, критически оценивать и интерпретировать полученные результаты и генерировать новые идеи.

Результаты исследования показали, что проектная деятельность по исследованию социальных групп является эффективным методом, позволяющим учащимся решать реальные задачи, применять математические знания и навыки на практике. Были выявлены основные пути и методы, которые способствуют повышению эффективности формирования прикладных умений учащихся вне уроков математики. Это в том числе:

- использование проектной деятельности в исследовании социальных групп;
- организация групповой работы, взаимодействия учащихся;
- соединение математических задач с реальной жизнью и задачами.

Дополнительно исследование показало, что учителям математики при организации проектной деятельности, особенно при решении задач, не связанных непосредственно с экономикой или наукой о природе, целесообразно использовать следующие математические методы:

- разделение одной большой задачи на множество маленьких;
- расчет вероятности;
- решение задач оптимизации;
- сравнение результатов социологических опросов с данными математических расчетов.

Для повышения эффективности формирования прикладных умений при работе с данными коллектива людей также важно объяснение необходимости соблюдения этических норм при оценке параметров одноклассников.

Все вышеперечисленные умения будут полезны и применимы не только в изучении социальных групп, но и в различных областях науки и повседневной жизни. Использование математических инструментов при анализе социальных явлений может быть полезным, как в школьном, так и в будущем профессиональном обучении.

#### Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

#### Библиографический список

1. Мясоедов А.И. Применение математических методов в экономике: специфика, проблемы, перспективы // *BENEFICIUM*. 2020. № 3 (36). С. 35-47. DOI: 10.34680/BENEFICIUM.2020.3(36).35-47
2. Егупова М.В., Мошюра Ю.В. О роли задач на приложения математики в достижении метапредметных образовательных результатов // *Наука и школа*. 2019. № 2. С. 80–88
3. Свиридов В.В., Свиридова И., Кочукова М. В., Ткачева Н. М. Измерение компетенций как латентных переменных в рамках системного подхода к разработке аттестационных педагогических материалов // *Теория и практика измерения латентных переменных в образовании и других социальных и экономических системах : материалы XI (4–5 февраля 2009 г.) и XII (26–27 июня 2009 г.) всероссийских (с международ. участием) науч.-практ. конф. Славянск-на-Кубани : Издательский центр СГПИ. 2009. С. 219–224.*
4. Понтягин Л.С. О математике и качестве ее преподавания // *Коммунист*. 1980. № 14. С. 99–112. URL: <https://www.mcme.ru/edu/statii/kommunist.htm> (дата обращения: 15.01.2023).
5. Тестов В.А. Содержание современного образования : выбор пути // *Образование и наука*. 2017. Т. 19, № 8. С. 29–46. DOI: 10.17853/1994-5639-2017-8-29-46
6. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. URL: <https://base.garant.ru/70188902/8ef641d3b80ff01d34be16ce9baf6be0/>. (дата обращения: 20.12.2022).
7. Арнольд В.И. Математическое понимание природы : очерки удивительных физических явлений и их понимания математиками (с рисунками автора). 3-е изд., стер. М. : МЦНМО, 2020. 144 с.
8. Толстова Ю.Н. Анализ социологических данных: методология, дескриптивная статистика, изучение связей между номинальными признаками. М. : Научный мир, 2000. 352 с.
9. Фрай Ханна. Математика любви. Закономерности, доказательства и поиск идеального решения / пер. с англ. Е. Валкина. М. : АСТ : CORPUS, 2015. 160 с.
10. Мир математики : в 40 т. Т. 1. Фернандо Корбала. Золотое сечение. Математический язык красоты / пер. с англ. М. : Де Агостини. 2014. 160 с.

#### References

1. Myasoedov, A.I. (2020) *Primenenie matematicheskikh metodov v ekonomike: spetsifika, problemy, perspektivy* [Application of mathematical methods in economics: features, problems, prospects]. *BENEFICIUM*. 3 (36), 35–47. Available from: doi:http://10.34680/BENEFICIUM.2020.3(36).35-47. (In Russian)
2. Egupova, M.V., Moshura, Yu.V. (2019) *O roli zadach na prilozheniya matematiki v dostizhenii meta-predmetnykh obrazovatel'nykh rezul'tatov* [On the role of tasks on applications of mathematics in achieving meta-subject educational results]. *Nauka i shkola*. (2), 80–88. (In Russian)
3. Sviridov, V. V. Sviridova, E. I., Kochukova, M. V., Tkacheva, N. M. (2009) *Measurement of competencies as latent variables within the framework of a systematic approach to the development of attestation pedagogical*

materials. In: Maslak, A.A. (ed.) *Teoriya i praktika izmereniya latentnykh peremennykh v obrazovanii i drugikh sotsial'nykh i ekonomicheskikh sistemakh: XI, XII Proceedings of All-Russian Scientific Conference (with international participation)*. Slavyansk-na-Kubani, Izdatel'skii tsentr SGPI, pp. 219–224. (In Russian)

4. Pontryagin, L.S. (1980) O matematike i kachestve ee prepodavaniya [On mathematics and the quality of its teaching. *Kommunist*. (14), 99–112. Available from: <https://www.mccme.ru/edu/statii/kommunist.htm> [Accessed 15th January 2023]. (In Russian)

5. Testov, V. A. (2017) Soderzhanie sovremennogo obrazovaniya: vybor puti [The content of modern education: choosing a path]. *Obrazovanie i nauka*. 19 (8), 29–46. Available from: doi:10.17853/1994-5639-2017-8-29-46. (In Russian)

6. Federal'nyi gosudarstvennyi obrazovatel'nyi standart srednego (polnogo) obshchego obrazovaniya. [Federal State Educational Standard of Secondary (Complete) General Education]. Available from: <https://base.garant.ru/70188902/8ef641d3b80ff01d34be16ce9baf6e0/> [Accessed 20th December 2022].

7. Arnol'd, V.I. (2020) *Matematicheskoe ponimanie prirody: ocherki udivitel'nykh fizicheskikh yavlenii i ikh ponimaniya matematikami (s risunkami avtora)* [Mathematical understanding of nature: essays on amazing physical phenomena and their understanding by mathematicians (with drawings by the author)]. Moscow, MTsNMO. 144 p. (In Russian)

8. Tolstova, Yu.N. (2000) *Analiz sotsiologicheskikh dannykh: metodologiya, deskriptivnaya statistika, izuchenie svyazei mezhd nominal'nymi priznakami* [Analysis of sociological data: methodology, descriptive, the study of relationships between nominal manifestations of statistics]. Moscow. 352 p. (In Russian)

9. Fry, Hannah. (2015) *Matematika lyubvi. Zakonomernosti, dokazatel'stva i poisk ideal'nogo resheniya* [The Mathematics of Love: Patterns, Proofs, and the Search for the Ultimate Equation]. Moscow, AST, CORPUS. (In Russian)

10. Mir matematiki: in 40 vol. Vol. 1. Fernando Corbalón. Zolotoe sechenie. Matematicheskii yazyk krasoty [The golden ratio: the beautiful language of mathematics] (2012). Moscow, De Agostini publ. 160 p. (In Russian)

Поступила в редакцию 06.04.2023

Подписана в печать 28.06.2023

Original article

UDC 372.851

DOI 10.47438/2309-7078\_2023\_2\_35

#### RESEARCHING SOCIAL GROUPS AS A MEANS OF FORMING APPLIED SKILLS IN MATHEMATICS CLASSES FOR STUDENTS IN THE 7TH GRADE

Tatyana. N. Bulavina<sup>1</sup>, Marina.V. Kochukova<sup>2</sup>

*Lyceum No. 1<sup>1</sup>*

*Voronezh, Russia*

*Voronezh State Medical University named after N.N. Burdenko<sup>2</sup>*

*Voronezh, Russia*

<sup>1</sup>Teacher of the first qualification category, e-mail: [bulavina.tnik@yandex.ru](mailto:bulavina.tnik@yandex.ru)

<sup>2</sup>Assistant of the Department of Normal Physiology,

ORCID ID: 0000-0002-0547-5297, e-mail: [mvk.vsm@gmail.com](mailto:mvk.vsm@gmail.com)

**Abstract:** The article discusses the role of mathematics in modern society and education, thanks to its wide range of applications in various fields of science and life, from natural sciences to sociology and political science. The importance of developing not only mathematical knowledge, but also the ability to apply it to real-life situations and problems is emphasized. To achieve this goal, students engage in project-based and research activities, where a balance of fundamental and applied education is necessary to prepare students for future work and ensure the potential for new knowledge and creativity. The applied role of mathematics is illustrated through the study of social groups and relationships within a class. The students were given a project task to optimize the structure of their collective, reduce conflict, examine the influence of external preferences on relationships, and investigate the probability of agreement on the aesthetic category of "beauty." The results of the project work showed that mathematical methods are not only used in class but also in the study of social groups.

**Key words:** mathematics, application of mathematics in sociology, project activities of schoolchildren, study of social groups, optimization of team structure.

**Cite as:** Bulavina, T.N., Kochukova, M.V. (2023) Researching social groups as a means of forming applied skills in mathematics classes for students in the 7th grade. *Izvestia Voronezh State Pedagogical University*. (2), 35–40. (In Russ., abstract in Eng.). DOI: 10.47438/2309-7078\_2023\_2\_35.

Received 06.04.2023

Accepted 28.06.2023