

МЕТОДОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ/METHODOLOGY AND TECHNOLOGY OF VOCATIONAL EDUCATION

DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.156.49>

ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ НА ПРИМЕРЕ ЗАНЯТИЙ МАТЕМАТИЧЕСКОГО КРУЖКА В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ВУЗЕ

Научная статья

Лаврус О.Е.^{1,*}, Рудина Т.В.²

^{1,2} Приволжский государственный университет путей сообщения, Самара, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (o.lavrus[at]samgups.ru)

Аннотация

В настоящее время развитие у обучающихся, как у будущих специалистов, научно-исследовательской компетенции приобретает особую актуальность.

Статья посвящена формированию научно-исследовательской компетенции у обучающихся железнодорожного вуза в рамках студенческого научного кружка, который входит в структуру студенческого научного общества. В данной работе рассмотрены цели и задачи научного студенческого общества и математического кружка.

Базой исследования послужил Приволжский государственный университет путей сообщения.

Авторами приводится собственный опыт организации занятий в научном математическом кружке «Математическое моделирование систем и процессов на железнодорожном транспорте». В качестве примера приводится одна из задач, решаемая обучающимися на занятиях в кружке.

Ключевые слова: научно-исследовательская компетенция, научное студенческое общество, научный математический кружок, задача, железнодорожный вуз.

FORMATION OF RESEARCH COMPETENCE ON THE EXAMPLE OF MATHEMATICAL CLUB CLASSES IN A RAILWAY UNIVERSITY

Research article

Lavrus O.Y.^{1,*}, Rudina T.V.²

^{1,2} Volga State Transport University, Samara, Russian Federation

* Corresponding author (o.lavrus[at]samgups.ru)

Abstract

Nowadays, the development of research competence in students as future specialists is of particular relevance.

The article is dedicated to the development of research competence of railway university students within the framework of the student scientific club, which is part of the structure of the student scientific society. This paper discusses the goals and objectives of the student scientific society and mathematical club.

The base of the study was the Volga Region State University of Railway Transport.

The authors present their own experience of organising classes in the scientific mathematical club 'Mathematical modelling of systems and processes in railway transport'. As an example, one of the problems solved by students in the club is given.

Keywords: scientific research competence, scientific student society, scientific mathematical club, task, railway university.

Введение

В связи с тем, что Федеральный государственный образовательный стандарт предусматривает начало формирования научно-исследовательской компетенции с первых курсов обучения в высших учебных заведениях, становится необходимым при преподавании учебных дисциплин применять различные методики по формированию данной компетенции.

Впервые исследовательские методики были описаны в работах Р.Э. Армстрижа, Я Герда, М.М. Стасюлевича, Б.В. Всесвятского, И.И. Срезневского, Б.Б. Райкова и других. Кроме того, активизации познавательной деятельности обучающихся были посвящены исследования М.Н. Скаткина, Б.П. Есипова, М.А. Данилова.

Среди современных учёных стоит отметить работы Е.Н. Кикоть, А.В. Дионтовича, В.С. Мухиной, С.А. Архангельского, которые описывают состояние практики изучаемого вопроса. В трудах перечисленных учёных акцентируется внимание на том, что вовлечение в исследовательскую деятельность обучающихся способствует развитию креативности, проявляющейся в умении находить нестандартные способы решения задач [7]. При этом обучающиеся способны приобретать и совершенствовать навыки познавательной самостоятельности. Под этим подразумевается способность по применению знаний и умений в новых условиях, сопряжённая с обнаружением новых функций и структуры объектов и умением создавать новые методы решений на основе ранее известных. Используя системный подход к построению задач в рамках учебной дисциплины, именно исследовательская работа способствует достижению высоких результатов в процессе обучения [4], [10].

По мнению ряда учёных, для стимулирования творческого процесса необходимо создать подходящую психологическую атмосферу. Эффективность исследовательской работы будет значительно выше, если обеспечить индивидуальный подход к обучению, который учтёт различные уровни сложности заданий, возрастные особенности и уровень подготовки обучающихся [6].

Целью представленной статьи является рассмотрение влияния студенческого научного кружка на формирование научно-исследовательской компетенции обучающихся.

Объектом данного исследования стал студенческий математический кружок в Приволжском государственном университете путей сообщения.

Как и в любом университете Российской Федерации, в Приволжском государственном университете путей сообщения особое внимание уделяется научно-исследовательской деятельности, в частности, в области развития железнодорожного транспорта [3]. Вектор такого развития направлен в сторону большего привлечения к научной деятельности обучающихся. Это влечёт за собой необходимость создания на базе университета, его филиалов и профильного колледжа различных научно-исследовательских объединений. Наиболее масштабным проектом в данном направлении можно считать студенческое научное общество, приказ о создании которого появился ещё в 2010 году. Общество имеет свой законный статус, своих руководителей, которые также являются обучающимися, и напрямую подчиняется проректору по науке. Кроме того, оно имеет свои формы отчётности перед вузом и Учёным советом университета, свою структуру. Основной его направленностью является привлечение обучающихся уже с первых курсов к научно-исследовательской деятельности, чтобы учиться познавать новое, расширять свой кругозор, учиться работать, в коллективе, в команде выражать и обосновывать своё мнение, доказывать своё решение, уметь отстаивать его, слушать и принимать мнение других обучающихся. Студенческие научные кружки, распределены по специальностям и кафедрам. Они являются одной из составляющих студенческого научного общества. Обучающиеся старших курсов уже работают над задачами и проблемами на более высоких уровнях, активно участвуют в конференциях, пишут научные работы, используя свои знания при работе над дипломами, укрепляют научные кадры университета тем, что поступают в магистратуру, аспирантуру, защищают кандидатские и остаются преподавать.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. было разработано положение с определением понятия, видов и порядка проведения заседаний студенческих научных кружков, регулирования отношений, возникающих между участниками.

Студенческий научный кружок — одна из форм научной деятельности обучающихся Приволжского университета путей сообщения и его филиалов, направленная на развитие, поддержку, стимулирование и расширения научного потенциала, формирование навыка научно-исследовательской деятельности в свободное от учёбы или специально предоставленное время, объединяющая на добровольной основе обучающихся, занимающихся научными исследованиями. Направлениями деятельности кружка, являются:

- проведение научных заседаний;
- подготовка научных работ и проектов к участию в конкурсах, олимпиадах, выставках;
- подготовка студентов к участию в конференциях, симпозиумах, круглых столах, семинарах;
- разработка научных докладов, сообщений и рефератов по актуальным вопросам в рамках направлений научно-исследовательской деятельности университета.

Целями и задачами студенческого научного общества являются:

- повышение уровня теоретических и практических знаний обучающихся;
- развитие навыков участия в управлении инновационными процессами;
- формирование навыков проектной деятельности в решении практических задач и т.д.;
- отбор перспективной молодёжи для формирования резерва научно-педагогических кадров.

Членом студенческого научного кружка является каждый обучающийся Университета, регулярно посещающий заседания, а также принимающий активное участие в олимпиадах, конференциях и других мероприятиях научно-исследовательского направления.

Уделим внимание началу деятельности студенческих научных кружков, куда приходят обучающиеся первых курсов, это кафедры естественных наук (химии, физики, математики).

Основные методологические принципы, лежащие в основе написания статьи, базируются на работах известных зарубежных и российских учёных в области педагогики и психологии. Кроме того, был произведён поиск и изучение работ, посвящённых развитию научно-исследовательской компетенции обучающихся.

Авторами данного исследования поставлены следующие задачи:

1. Рассмотреть студенческий математический кружок, как часть структуры студенческого научного общества.
2. Рассмотреть влияние студенческого научного кружка на формирование научно-исследовательской компетенции обучающихся.
3. Привести пример решения задачи, рассматриваемой на занятиях студенческого математического кружка, влияющей на развитие научно-исследовательской компетенции.

Основные результаты

На кафедре высшей математики Приволжского университета путей сообщения открыт студенческий научный кружок «Математическое моделирование систем и процессов на железнодорожном транспорте», где изучаются различные математические модели, связанные с будущими профессиями обучающихся [9].

Сформулируем цели, стоящие перед студенческим научным кружком:

- 1) формирование личности студента, развитие его интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению;
- 2) развитие у обучающихся способности приобретать новые математические естественно-научные знания в процессе реализации практических работ;
- 3) приобретение навыков у студентов логически верно и ясно строить устную и письменную речь, создавать тексты профессионального назначения;
- 4) умение публично представлять результаты своих исследований.

Студенты — члены кружка, активно участвуют в олимпиадах, различных студенческих конференциях, используют свои знания и умения при работе над курсовыми проектами, расчётно-графическими работами, над дипломами. Многие обучающиеся остаются продолжать свою научную деятельность не только в стенах Университета, но и на предприятиях железнодорожной отрасли после распределения.

Основными участниками кружка в последние годы стали обучающиеся по специальности «Менеджмент и логистика на транспорте», что придаёт новые направления в работе кружка.

Следует отметить, что появилась заинтересованность обучающихся перевозками, доставками грузов различными видами транспорта (железнодорожным, автомобильным, водным) и их комбинациями.

На практике студентам была предложена следующая задача: транспортной логистической фирме необходимо создать план перевозки одного груза с четырёх баз-поставщиков на предприятие (каждому предлагается только один определённый вид транспорта из четырёх предложенных (автомобильный, железнодорожный, водный и грузовым самолётом), таким образом, чтобы затраты на перевозку были минимальные. Перед решением задачи обучающимся предоставляется весь необходимый теоретический и методический материал, необходимый для решения данной задачи [1], [2], [5], [8]. При решении задачи студенты применили уже известные им методы решения транспортных задач (таблица 1).

Таблица 1 - Транспортная таблица
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.156.49.1>

База Транспорт		Железнодорожный транспорт	Водный транспорт	Грузовой самолёт	Автомобильный транспорт
		1	1	1	1
№1	1	4	10	9	5
№2	1	13	5	11	9
№3	1	11	14	12	9
№4	1	6	13	11	15

Примечание: составлена авторами

Начальное опорное решение методом минимальных тарифов и проверили полное решение на оптимальность методом потенциалов.

Выполнив решение, которое составило 5 шагов, пришли к результату, что $z_{\min}=28$ минимальные затраты при

$$X^* = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

т.е. груз с первой базы отправляют автомобильным транспортом, груз со второй базы водным транспортом, груз с третьей базы на грузовом самолёте, груз с четвёртой базы на железнодорожном транспорте.

Проанализировав результат решения задачи, обучающиеся пришли к выводу, что тот факт, что все величины спроса и предложения равны единице, значительно отличается от результатов решения обычных транспортных задач.

Но в силу специфики поставленной задачи, возникла необходимость рассмотреть другой метод решения. Был предложен Венгерский метод решения задачи о назначении, чем и воспользовались обучающиеся. Решение задачи данным методом оказалось более приемлемым для решения подобных задач. Дальнейшая задача состояла в том, чтобы найти похожие задачи и методы их решения. Остановились по схожести видов на задаче о назначении и представленном к ней методу решения Венгерским методом. Ознакомившись с ним подробнее, применили его к предложенной задаче.

Согласно таблице 1 из условия задачи записываем матрицу эффективностей «С», которая состоит из стоимостных коэффициентов перевозки (c_{ij}) груза от конкретной базы на конкретном транспорте

$$C = (c_{ij}) = \begin{pmatrix} 4 & 10 & 9 & 5 \\ 13 & 5 & 11 & 9 \\ 11 & 14 & 12 & 9 \\ 6 & 13 & 11 & 15 \end{pmatrix}$$

Решение задачи Венгерским методом, который состоит из следующих шагов:

Шаг 1. Преобразование строк и столбцов матрицы эффективностей.

Цель данного шага — получение максимально-возможного числа нулевых элементов в матрице C . Для этого сначала выписывают минимальные элементы строк, которые проставляются около каждой строки свой \min за матрицей и вычитают эти элементы из соответствующих строк.

Затем из получившейся матрицы выписывают минимальные элементы из столбцов и также вычитают из каждого соответственно. В результате выполнения этого шага, получаем новую эффективную матрицу.

$$C = (c_{ij}) = \begin{pmatrix} 0 & 6 & 2 & 1 \\ 8 & 0 & 3 & 4 \\ 2 & 5 & 0 & 0 \\ 0 & 7 & 2 & 9 \end{pmatrix}$$

Шаг 2. Определение назначений.

Назначение определяется следующим образом: последовательно выбираются строки с одним нулём, выделяют этот ноль и вычёркивают в соответствующем столбце оставшиеся нули.

Если, после выполнения этой процедуры в каждой строке и в каждом столбце матрицы эффективностей C можно выбрать по одному нулевому элементу, то полученное решение будет оптимальным.

В данной задаче приходим к матрице

$$C = (c_{ij}) = \begin{pmatrix} [0] & 6 & 2 & 1 \\ 8 & [0] & 3 & 4 \\ 2 & 5 & 0 & 0 \\ 0 & 7 & 2 & 9 \end{pmatrix}$$

Полученное решение не является оптимальным, т.к. в 4-й строке не осталось нулей, а в третьей строке осталось два нуля, поэтому пришлось перейти к третьему шагу, что и было задумано преподавателем заранее, при создании условий задачи.

Во-первых, обучающиеся сами должны были, решив задачу транспортным методом, задуматься о применении других математических методов, что и произошло в дальнейшем.

Во вторых, задача не должна была заканчиваться на втором шаге, и её данные были подобраны так, что бы появилась мотивация в применении 3-го шага, так как ознакомление с ним является важным аспектом при решении таких задач. Вот мы и подошли к третьему шагу.

Шаг 3. Модификация преобразованной матрицы эффективностей.

Этот шаг заключается в следующем: нужно провести в матрице минимальное число прямых (по строкам и столбцам) так, чтобы все нули оказались вычеркнутыми. Затем выбирается минимальный элемент среди оставшихся, не вычеркнутых элементов, и вычитают его из всех не вычеркнутых элементов и прибавляют ко всем элементам, расположенным на пересечении прямых, т.е. получилась матрица

$$C = (c_{ij}) = \begin{pmatrix} 0 & 6 & 2 & 1 \\ 8 & 0 & 3 & 4 \\ 2 & 5 & 0 & 0 \\ 0 & 7 & 2 & 9 \end{pmatrix} \quad \min = 1$$

Теперь получаем матрицу эффективности распределений

$$C = (c_{ij}) = \begin{pmatrix} 0 & 5 & 1 & [0] \\ 9 & [0] & 3 & 4 \\ 3 & 5 & [0] & 0 \\ [0] & 6 & 1 & 8 \end{pmatrix}$$

Таким образом, оптимальное назначение имеет вид

$$X_{\text{опт}} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

Полученное решение полностью совпало с первым методом решения задачи.

$$c_{\min} = 5 + 5 + 12 + 6 = 28 \text{ ед.}$$

Обучающиеся узнали новый метод и, решили с его помощью задачу. Преподаватель вместе с обучающимися проанализировали полученный результат решения задачи и пришли к выводу, что Венгерский метод решения задачи о назначении оказался для этой задачи более компактным и рациональным.

Следует отметить, что, продолжая обучение на старших курсах, обучающиеся активно участвуют в работе кружка, приходя со своими новыми задачами, новыми курсовыми проектами по специальности и даже с дипломами.

Обучающиеся старших курсов приходят к первокурсникам, и, на своём примере, рассказывают о работе математического кружка и участии в нем. При этом они продолжают заниматься научными исследованиями, поступают в аспирантуру. Есть те, кто занимается научными исследованиями непосредственно на производстве, внедряя новые разработки в задачи железнодорожной отрасли.

Заключение

Таким образом, в статье проведён анализ литературы по вопросу формирования научно-исследовательской компетенции. Считаем, что вовлекая обучающихся в работу студенческого математического кружка, мы способствуем формированию научно-исследовательской компетенции. Кроме того, мы привели решение задачи о назначении, которая предлагается для решения на занятиях кружка.

Считаем, что задачи подобного характера способны заинтересовать обучающихся и сформируют у них научно-исследовательскую компетенцию.

Конфликт интересов

Не указан.

Рецензия

Ашрапов Б.П., Худжандский государственный университет имени академика Бободжана Гафурова, Худжанд Таджикистан
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.156.49.2>

Conflict of Interest

None declared.

Review

Ashrapov B.P., Khujand State University, Khujand Tajikistan
DOI: <https://doi.org/10.60797/IRJ.2025.156.49.2>

Список литературы / References

1. Анисимов В.А. Математическая постановка и основы метода решения задачи развития линейной транспортной системы / В.А. Анисимов // Особенности проектирования и строительства железных дорог в условиях Дальнего Востока : межвузовский сборник научных трудов / Под редакцией В.С. Шварцфельда. — Хабаровск : Дальневосточный государственный университет путей сообщения, 2009. — С. 4–11.
2. Аркабаев Н.К. Применение моделей линейного программирования для решения задачи минимизации транспортных затрат / Н.К. Аркабаев, У.Д. Пакал // Известия ВУЗов Кыргызстана. — 2024. — № 1. — С. 19–24. DOI: 10.26104/IVK.2024.59.71.005.
3. Архипова Н.А. Проблемное обучение в математической подготовке студентов инженерных специальностей / Н.А. Архипова, Н.Н. Евдокимова, Т.В. Рудина // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. — 2020. — Т. 22, № 72. — С. 11–14. DOI: 10.37313/2413-9645-2020-22-72-11-14.
4. Героев Н.В. Об опыте работы математического кружка в условиях студенческого научного общества вуза / Н.В. Героев, М.А. Кудряшова, В.В. Курицына [и др.] // Математика в образовании : сборник статей. Выпуск 14. — Чебоксары : Чувашия государственный университет имени И.Н. Ульянова, 2021. — С. 39–41.
5. Карнадуд В.К. Решение задач линейного программирования в транспортной логистике / В.К. Карнадуд, О.С. Карнадуд, А.С. Шебукова // Инновационные методы математики и физики в экологических и гидрометеорологических исследованиях : сборник трудов Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 05 апреля 2024 года. — Санкт-Петербург : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2024. — С. 52–57.
6. Корчинская О.В. Методика проведения кружкового занятия / О.В. Корчинская, Н.В. Щукина, И.П. Иванова // Каталог научных и инновационных исследований ФГБОУ ВО Омский ГАУ : Сборник материалов по итогам научно-исследовательской деятельности. — Омск : Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022. — С. 282–285.
7. Миндеева С.В. Математический кружок как эффективная форма повышения познавательной деятельности бакалавров в техническом вузе / С.В. Миндеева, О.Д. Толстых // Современные проблемы профессионального образования: опыт и пути решения : материалы Второй всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Иркутск, 16–18 мая 2017 года. — Иркутск : Иркутский государственный университет путей сообщения, 2017. — С. 291–295.
8. Пицок И.Л. Применение математических методов к решению актуальных задач транспортной логистики / И.Л. Пицок, Т.В. Сяпина, К.Н. Веремчук [и др.] // Экономика и предпринимательство. — 2024. — № 3(164). — С. 1166–1168. DOI: 10.34925/EIP.2024.164.3.226.
9. Попова А.В. Применение задач линейного программирования в логистике / А.В. Попова // Наука XXI века: актуальные направления развития. — 2020. — № 1-1. — С. 527–529.
10. Рочева М.Г. Кружковая деятельность в техническом вузе как необходимое условие эффективности процесса обучения / М.Г. Рочева // Управление устойчивым развитием топливно-энергетического комплекса — 2021 : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции, Ухта, 18–19 ноября 2021 года. — Ухта : Ухтинский государственный технический университет, 2022. — С. 74–79.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Anisimov V.A. Matematicheskaya postanovka i osnovy metoda resheniya zadachi razvitiya lineinoj transportnoj sistemy [Mathematical formulation and fundamentals of the method for solving the problem of linear transport system development] / V.A. Anisimov // Osobennosti proektirovaniya i stroitel'stva zheleznih dorog v usloviyah Dal'nego Vostoka [Features of railway design and construction in the Far East] : interuniversity collection of scientific papers / Edited by V.S. Shvartsfeld. — Khabarovsk : Far Eastern State University of Railway Transport, 2009. — P. 4–11. [in Russian]
2. Arkabaev N.K. Primenenie modelej linejnogo programmirovaniya dlya resheniya zadachi minimizacii transportnyh zatrat [Application of linear programming models to solve the problem of minimizing transportation costs] / N.K. Arkabaev, U.D. Pakal // Izvestiya VUZov Kirghizia [Proceedings of Universities of Kyrgyzstan]. — 2024. — № 1. — P. 19–24. DOI: 10.26104/IVK.2024.59.71.005. [in Russian]
3. Arkhipova N.A. Problemnoe obuchenie v matematicheskoy podgotovke studentov inzhenernyh special'nostej [Problem-based learning in mathematical training of engineering students] / N.A. Arkhipova, N.N. Evdokimova, T.V. Rudina // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk. Social'nye, gumanitarnye, mediko-biologicheskie nauki

[Proceedings of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. Social Sciences, Humanities, Medical and Biological Sciences]. — 2020. — Vol. 22, № 72. — P. 11–14. DOI: 10.37313/2413-9645-2020-22-72-11-14. [in Russian]

4. Geroev N.V. Ob opyte raboty matematicheskogo kruzhka v usloviyah studencheskogo nauchnogo obshchestva vuza [About the experience of the mathematical circle in the conditions of the student scientific society of the university] / N.V. Geroev, M.A. Kuritsyna V.V. Kuricina [et al.] // Matematika v obrazovanii [Mathematics in education] : a collection of articles. Issue 14. — Cheboksary : I.N. Ulyanov Chuvash State University, 2021. — P. 39–41. [in Russian]

5. Karnadud V.K. Reshenie zadach linejnogo programmirovaniya v transportnoj logistike [Solving linear programming problems in transport logistics] / V.K. Karnadud, O.S. Karnadud, A.S. Shebukova // Innovacionnye metody matematiki i fiziki v ekologicheskikh i gidrometeorologicheskikh issledovaniyakh [Innovative methods of mathematics and physics in environmental and hydrometeorological research] : Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, St. Petersburg, April 05, 2024]. — Saint Petersburg : POLYTECH PRESS, 2024. — P. 52–57. [in Russian]

6. Korchinskaya O.V. Metodika provedeniya kruzhkovogo zanyatiya [Methods of conducting a circle class] / O.V. Korchinskaya, N.V. Shchukina, I.P. Ivanova // Katalog nauchnyh i innovacionnyh issledovaniy FGBOU VO Omskij GAU [Catalog of scientific and innovative research of the Omsk State Agrarian University] : A collection of materials on the results of research activities. — Omsk : Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, 2022. — P. 282–285. [in Russian]

7. Mindeeva S.V. Matematicheskij kruzhok kak effektivnaya forma povysheniya poznavatel'noj deyatel'nosti bakalavrov v tekhnicheskom vuze [Mathematical circle as an effective form of improving the cognitive activity of bachelors in a technical university] / S.V. Mindeeva, O.D. Tolstykh // Sovremennye problemy professional'nogo obrazovaniya: opyt i puti resheniya : [Modern problems of vocational education: experience and solutions] : materials of the Second All-Russian Scientific and Practical Conference with international participation, Irkutsk, May 16–18, 2017. — Irkutsk : Irkutsk State University of Railway Transport, 2017. — P. 291–295. [in Russian]

8. Pitsyuk I.L. Primenenie matematicheskikh metodov k resheniyu aktual'nykh zadach transportnoj logistiki [Application of mathematical methods to solving urgent problems of transport logistics] / I.L. Pitsyuk, T.V. Syasina, K.N. Veremchuk [et al.] // Ekonomika i predprinimatel'stvo [Economics and entrepreneurship]. — 2024. — № 3(164). — P. 1166–1168. DOI: 10.34925/EIP.2024.164.3.226. [in Russian]

9. Popova A.V. Primenenie zadach linejnogo programmirovaniya v logistike [Application of linear programming tasks in logistics] / A.V. Popova // Nauka XXI veka: aktual'nye napravleniya razvitiya [Science of the XXI century: current directions of development]. — 2020. — № 1-1. — P. 527–529. [in Russian]

10. Rocheva M.G. Kruzhkovaya deyatel'nost' v tekhnicheskom vuze kak neobhodimoe uslovie effektivnosti processa obucheniya [Club activities at a technical university as a necessary condition for the effectiveness of the learning process] / M.G. Rocheva // Upravlenie ustojchivym razvitiem toplivno-energeticheskogo kompleksa — 2021 [Management of sustainable development of the fuel and energy complex — 2021] : Proceedings of the II All-Russian Scientific and Practical Conference, Ukhta, November 18–19, 2021. — Ukhta : Ukhta State Technical University, 2022. — P. 74–79. [in Russian]