

Министерство образования и науки ДНР
Донецкий национальный технический университет

Кафедра высшей математики
им. В.В. Пака

Сборник научно-методических работ

Выпуск 13



Донецк -2023

УДК 51-7, 332.1: 330.4, 372.851, 378.016, 378.016:51, 378.1, 378.016:
378.147.091-027.31, 378.147, 378.4:519.2, 378.14, 517.1, 517.5, 517.6,

Утверждено ученым советом факультета компьютерных информационных технологий и автоматики ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет». Протокол № 5 от 16.06.2023 г.

Сборник научно-методических работ. – Вып. 13. – Донецк: ДонНТУ, 2023. – 209 с.

В сборнике рассмотрены некоторые проблемы и аспекты преподавания высшей математики в техническом вузе, а также различные направления использования математических методов при решении инженерных задач, а именно, задач механики твердого тела, прикладных задач физики и экономики.

Научно-методические работы являются обобщением опыта преподавателей кафедры по усовершенствованию математической подготовки специалистов.

Издание рассчитано на широкий круг научных работников, а также аспирантов и студентов старших курсов технических университетов.

Редакционная коллегия: проф. Улитин Г.М. – главный редактор, проф. Лесина М.Е. – редактор, Руссиян С.А., Локтионов И.К.

Адрес редакционной коллегии : РФ, ДНР, 83050, г. Донецк, ул. Артема, 96, ДонНТУ, 3-й учебный корпус, кафедра "Высшая математика", тел. +7(856) 3010901.

© Донецкий Национальный Технический Университет, 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Абаза Т.Е., Чудина Е.Ю. ОСОБЕННОСТИ ЭФФЕКТИВНОГО ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ КАК КОМПОНЕНТА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРАМОТНОСТИ.....	7
2. Азарова Н.В. ПРИМЕНЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО И ИНТЕГРАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ К РЕШЕНИЮ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ.....	16
3. Азарова Н.В., Лысенко Г.О. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ.....	21
4. Бажутин Д.В. ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ СИСТЕМ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОГРАММНЫХ ПАКЕТОВ.....	30
5. Вильковский С.С. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КВАНТОВЫХ ПРОЦЕССОВ КАК СЛЕДСТВИЕ ПЕРИОДИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВАКУУМА.....	35
6. Волчкова Н.П. НАХОЖДЕНИЕ ФУНКЦИИ ПО ЕЁ ИНТЕГРАЛАМ ВДОЛЬ ОТРЕЗКОВ ФИКСИРОВАННЫХ РАЗМЕРОВ.....	43
7. Глухова Ж.Л., Щеголева Т.А. О МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ДИФФУЗИИ ВОДОРОДА В МЕТАЛЛАХ С УЧЕТОМ ПОЛЯ НАПРЯЖЕНИЙ.....	46
8. Гребенкина А. С. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	53

9. Григорьева Т.В., Иремадзе Э.О., Павлова Д.С. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПРИКЛАДНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ	59
10. Евсеева Е.Г. ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ К ОБУЧЕНИЮ КУРСУ «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ.....	65
11. Евсеева Е.Г., Мельникова К.П. ИНТЕРАКТИВНАЯ ЭКСКУРСИЯ КАК СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ.....	73
12. Евсеева Е.Г., Парамонова А.Ю. МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ СЕЧЕНИЙ МНОГОГРАННИКОВ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО СРЕДСТВА GEOGEBRA.....	81
13. Калашиникова О.А. ФОРМИРОВАНИЕ КОГНИТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКЕ.....	89
14. Ковалев И.Н. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПОМОЩИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ.....	93
15. Логачёва О.М., Логачёв А.В., Руссиян С.А. ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ChatGPT ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ: ПОЗИТИВНЫЙ И НЕГАТИВНЫЙ КОНТЕКСТ.....	97
16. Локтионов И.К., Руссиян С.А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДВОЙНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЮКАВЫ. I. АППРОКСИМАЦИЯ УНИМОДАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ВЗАИМОДЕСТВИЯ В ОКРЕСТНОСТИ МИНИМУМА.....	104

17. Локтионов И.К. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДВОЙНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЮКАВЫ. II. АППРОКСИМАЦИЯ “ХВОСТА” РЕАЛЬНОГО УНИМОДАЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ВЗАИМОДЕСТВИЯ.....	111
18. Локтионов И.К. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДВОЙНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЮКАВЫ. III. РЕДУКЦИЯ НЕЛИНЕЙНОЙ СИСТЕМЫ К ОДНОМУ УРАВНЕНИЮ МЕТОДОМ ИСКЛЮЧЕНИЯ В ОБЩЕМ СЛУЧАЕ.....	116
19. Малащенко В.В., Малащенко Т.И. МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕУПРУГИХ ПРОЦЕССОВ В СОСТАРЕННЫХ СПЛАВАХ В РАМКАХ ТЕОРИИ ДИНАМИЧЕСКОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДЕФЕКТОВ.....	122
20. Малащенко В.В., Малащенко Т.И. НЕУСТОЙЧИВОСТЬ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ В БИНАРНЫХ СПЛАВАХ.....	129
21. Пеньков О. В. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ РЕЖИМОВ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОТЕРИ В ОБМОТКАХ АСИНХРОННОЙ МАШИНЫ.....	133
22. Петрик Г.Г. ПОЛТОРА ВЕКА УРАВНЕНИЮ СОСТОЯНИЯ ВАН-ДЕР-ВААЛЬСА. О ПОИСКАХ ФИЗИЧЕСКОГО СМЫСЛА В МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ.....	137
23. Прокопенко Н.А. СЕМАНТИЧЕСКИЙ КОМПОНЕНТ ПРЕДМЕТНОЙ МОДЕЛИ СТУДЕНТА ПО ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ УРАВНЕНИЯМ.....	146
24. Прокопенко Н.А., Савин А.И. РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЙ ДВИЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ТРЁХ ТЕЛ.....	153

25. Пустовая Ю.В. ФОРМИРОВАНИЕ ЭВРИСТИЧЕСКИХ УМЕНИЙ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ ФУНКЦИЯ И ЕЁ ПРОИЗВОДНАЯ.....	159
26. Румянцев В. В., Рыбалка А. Е., Безус Ю.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОДЕЛЬНЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ В СОЦИАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ: В НАУКЕ И В ОБРАЗОВАНИИ.....	165
26. Румянцев В.В., Федоров С.А., Гуменник К.В., Рыбалка А.Е. МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НАНОМЕТРОВОГО МАСШТАБА.....	172
27. Руссиян С.А., Голубь В.В., Гусар Г.А. МЕЖОТРАСЛЕВОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ.....	179
28. Савельев В.М., Скринникова А.В. ОПЫТ ОБЗОРОВ НАУЧНЫХ РАБОТ НА ПРИМЕРЕ ПОДМНОГООБРАЗИЙ ЕВКЛИДОВА ПРОСТРАНСТВА, СВЯЗАННЫХ С ПОЛЯМИ РАДИУС-ВЕКТОРА.....	185
29. Савельев В.М. ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСА МАТЕМАТИКИ В СТРОИТЕЛЬНЫХ ВУЗАХ - ВАЖНЕЙШЕЕ СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕРЕСА СТУДЕНТОВ К МАТЕМАТИЧЕСКОЙ НАУКЕ.....	191
30. Толпекина М.Е. ПОВЫШЕНИЕ МОТИВАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	199
31. Улитин Г.М., Петтик Ю.В. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОПЕРЕЧНЫХ КОЛЕБАНИЙ ДВУХСТУПЕНЧАТОЙ БУРИЛЬНОЙ КОЛОННЫ.....	204

ОПЫТ ОБЗОРОВ НАУЧНЫХ РАБОТ НА ПРИМЕРЕ ПОДМНОГООБРАЗИЙ ЕВКЛИДОВА ПРОСТРАНСТВА, СВЯЗАННЫХ С ПОЛЯМИ РАДИУС-ВЕКТОРА

Савельев В.М.¹, Скринникова А.В.^{1,2}

*¹ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ имени В.Даля», ²ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ»
ann3005@rambler.ru*

С целью углубления знаний по дисциплине «Дифференциальная геометрия», стимуляции интереса к ней, улучшения ориентации в ней и активизации научно-исследовательской деятельности студентов предложен обзор литературы научного характера, вышедшей за последние 20 лет; обозначены некоторые полученные научные факты.

Ключевые слова: *поле радиус-вектора; евклидово пространство; подмногообразии постоянного отношения.*

На кафедре прикладной математики ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ имени В. Даля» осуществляется подготовка бакалавров по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей». В базовой части учебных планов будущих инженеров-программистов присутствует необходимая дисциплина «Дифференциальная геометрия», что обусловлено ее применением помимо физики, в технике, теории управления, компьютерной графике, компьютерном зрении и в машинном обучении. Для освоения дисциплины необходим серьезный багаж математических знаний, умений и навыков. Авторы [24 – 28] имеют многолетний опыт чтения дисциплины, руководства выпускными квалификационными работами и подготовки студенческих научных работ по соответствующим тематикам. И понимают, что помимо классических учебников [1 – 4] с целью стимуляции интереса к предмету, улучшения ориентации в нем, активизации научно-исследовательской деятельности студентов педагог должен изложить некоторые исторические факты, дать обзор дополнительной литературы научного характера.

Возьмем, для примера, подмногообразия евклидова пространства, связанные с полями радиус-вектора, которые относятся к современному развивающемуся разделу дифференциальной геометрии – геометрии подмногообразий. Развитие этой темы обусловлено тем важным обстоятельством, что некоторые задачи теоретической физики и механики формулируются на языке подмногообразий и для их решения используются многомерные пространства и подмногообразия.

Большая часть научных трудов, касающихся данной темы и, особенно, вышедших за последние 20 лет, написана зарубежными авторами. Самым плодовитым геометром, занимающимся как внутренней так и внешней геометрией поверхностей, оказался Б.-Й. Чен (Bang-Yen Chen [7 – 16]) – тайваньско-американский математик, который с 1990 по 2012 годы являлся заслуженным профессором Мичиганского государственного университета, а после 2012 года стал почетным профессором этого университета. На его счету более 600 опубликованных работ по дифференциальной геометрии.

Именно он решил, например, задачу простейшего евклидова многообразия о том, в каком случае радиус-вектор пространственной кривой $\mathbf{x}: I \rightarrow E^3$ лежит в ее спрямляющей плоскости. Он показал, что поле радиус-вектора \mathbf{x} спрямляемой кривой $\mathbf{x}: I \rightarrow E^3$ удовлетворяет уравнению

$$\mathbf{x}(s) = \lambda(s)\boldsymbol{\tau} + \mu(s)\boldsymbol{\beta}$$

для некоторых функций λ и μ , где, а $\boldsymbol{\tau}(s)$ и $\boldsymbol{\beta}(s)$ – касательные и бинормальные векторные поля кривой γ соответственно.

Вообще говоря, Б.-Й. Чен первым [8] ввел понятие спрямляемых подмногообразий, расширив естественным путем понятие спрямляемых кривых. Некоторые базисные свойства и полная классификация спрямляемых подмногообразий были получены также им.

В работе [16] Б.-Й. Чен и Ф. Диллен ввели такие спрямляемые кривые как центроиды и экстремальные кривые. Они показали, что центроид – естественно параметризованная кривая в E^3 с ненулевой непостоянной кривизной k и ненулевым непостоянным кручением κ – есть спрямляемая кривая.

В частности, в 2017 году Б.-Й. Чен в обзорной работе [10] указал шесть направлений дифференциальной геометрии, в которых поля радиус-вектора играют важные роли, и объяснил, как соотношения между полями радиус-векторов можно применить в механике и динамике.

Манфредо до Кармо и Шоичи Кобаяси [4] для алгебраических структур в формуле Саймонса, а затем Чен и Огиуэ [10] показали, что вполне вещественные и минимальные замкнутые подмногообразия должны быть вполне геодезическими, если вторая фундаментальная форма достаточно мала. Используя уравнение Кодацци и изометрические координаты, они также получили результаты, касающиеся жесткости двумерных замкнутых подмногообразий сложных пространственных форм, которые вполне вещественны. В статье Б.-Й. Чена [11] делается обзор результатов исследований подмногообразий евклидова пространства, ассоциированных с касательными компонентами их полей радиус-вектора. Здесь анализируются подмногообразия евклидова пространства, касательные компоненты \mathbf{x}^T которых обладают некоторыми свойствами: конкурентность, конциркулярность, торсо-формируемость и др. Кроме того, в статье также

исследуются подмногообразия постоянного отношения, например, Риччи-решения на подмногообразиях евклидова пространства с потенциальными полями, возникающими из касательных компонент полей радиус-вектора. Представлены примеры гиперповерхностей, являющихся соответственно тангенциально постоянным подмногообразием (T -постоянным), N -постоянным подмногообразием, подмногообразием постоянного отношения.

В [9] Б.-Й. Чен показал, что внутренняя секционная кривизна в любой точке ограничена снизу с точки зрения внутренней скалярной кривизны, как и длина вектора средней кривизны, и кривизна пространственной формы. В частности, как следствие уравнения Гаусса, для заданного минимального подмногообразия евклидова пространства каждая секционная кривизна в точке больше или равна половине скалярной кривизны в этой точке [14]. Интересно, что подмногообразия, для которых неравенство является равенством, можно охарактеризовать как некоторые произведения минимальных поверхностей малой размерности на евклидовы пространства. В статье [9] Б.-Й. Чен ввел понятие спрямляемых подмногообразий, расширив естественным путем понятие спрямляемых кривых. Некоторые базисные свойства и полная классификация спрямляемых подмногообразий были получены также в [9]. Кроме того, Б.-Й. Чен доказал, что подмногообразие евклидова пространства является спрямляемым тогда и только тогда, когда касательная компонента его поля радиус-вектора есть конкурентное векторное поле.

Б.-Й. Чен ввел и систематически изучал подмногообразия конечного типа евклидова пространства, для которого вектор положения является конечной линейной комбинацией собственных функций оператора Лапласа-Бельтрами [13]. Он также ввел и изучил обобщение класса вполне вещественных подмногообразий и комплексных подмногообразий [13].

В римановой геометрии Б.-Й. Чен ввел δ -инварианты (также называемые инвариантами Чена) [15], которые представляют собой определенные виды частичных следов секционной кривизны. Их можно рассматривать как интерполяцию секционной кривизны и скалярной кривизны. Благодаря уравнению Гаусса и δ -инвариантам риманова подмногообразия можно управлять длиной вектора средней кривизны и размером секционной кривизны многомерных многообразий. Подмногообразия пространственных форм, которые удовлетворяют случаю равенства этого неравенства, известны как идеальные погружения; такие подмногообразия являются критическими точками определенного ограничения энергии Уиллмора.

Другие зарубежные авторы [4 – 6, 17 – 22] также внесли вклад в развитие теории подмногообразий различных пространственных тел, в основном евклидова пространства, и свойств полей радиус-вектора. Отметим автора книги «О росте и форме» Д'Арси Томпсона (1860–1948) [4] – основателя математической биологии. Его теория показывает связь между биологией и дифференциальной геометрией поля радиус-вектора. Например,

движения китообразных напоминают движения гребного винта, которые можно описать радиус-векторами (спиральный компонент локомоции), вызывающий асимметрию потоков.

Из отечественных ученых исследования по данной теме проводили доктор физико-математических наук Юрий Ахметович Аминов и Александр Андреевич Борисенко [1 – 3]. Последний ученый еще активно работает. В [23] А.А. Борисенко доказывает, что подмногообразие малой коразмерности с индуцированной метрикой вращения секционной кривизны постоянного знака является подмногообразием вращения, если координатные геодезические линии являются линиями кривизны. Здесь он также приводит примеры радиус-векторов, задающих подмногообразия вращения.

Итак, составление подобных обзоров по различным разделам дисциплины «Дифференциальная геометрия» несомненно, способствует повышению компетентности педагога, с одной стороны, и стимулированию, как собственного научного поиска, так и новых идей у студенческой молодежи, с другой стороны.

Заключение

Более глубокое погружение в некоторые разделы/темы дисциплины «Дифференциальная геометрия» позволит студентам лучше сориентироваться в выборе направления исследования выпускной квалификационной работы, магистерской диссертации и/или научного руководителя. Хорошим подспорьем в этом может служить, в частности, осуществленный обзор трудов и научных достижений авторов по теме «Подмногообразия евклидова пространства, связанные с полями радиус-вектора» [1 – 28]. Он показал несомненную лидирующую роль зарубежных ученых, особенно за последнее десятилетие, в развитии дифференциальной геометрии в целом, и в исследовании подмногообразий евклидова пространства, связанных с полями радиус-вектора, в частности.

Литература

1. Аминов Ю.А. Дифференциальная геометрия и топология кривых / Физ.-мат. наследие: Математика (диф. геом.). Изд-во: Ленанд. 2016. 168 с.
2. Аминов Ю.А. Геометрия подмногообразий / Ю.А. Аминов. – Киев : Наукова думка, 2002. 467 с.
3. Борисенко А.А. Внутренняя и внешняя геометрия многомерных подмногообразий. М.: Экзамен, 2003. 672 с.
4. До Кармо М. Дифференциальная геометрия кривых и поверхностей. М. : Институт компьютерных исследований. 2013. 608 с.
5. Ali A.T. Position vectors of slant helices in Euclidean 3-space// Journal of the Egyptian Math. Soci., 20(2012). pp. 1–6.
6. Arslan K., Bulca B., Kosova D. On generalized rotation surfaces in Euclidean spaces // J. Korean Math. Soc. 54. 2017. No. 3. pp. 999–1013.

7. Chen B.-Y. Deshmukh S. Euclidean submanifolds with conformal canonical vector field // *Bull. Korean Math. Soc.* 2018. pp. 55.
8. Chen B.-Y. A link between harmonicity of 2-distance functions and incompressibility of canonical vector fields // *Tamkang journal of mathematics. Soc.*, 49 (2018), no. 4. pp. 339–347.
9. Chen B.-Y. Differential geometry of warped product manifolds and submanifolds // *Int. Electron. J. Geom. Sci.* 10, 2017, No1. pp. 21-29.
10. Chen B.-Y. Topics in differential geometry associated with position vector fields on Euclidean submanifolds // *Arab J. Math. Sci.* 23 (2017), no. 1. pp. 1–17.
11. Chen B.-Y. Euclidean submanifolds via tangential components of their position vector fields // *Mathematics* 5 – 2017. No. 4, Art. 51, pp. 17.
12. Chen B.-Y. Euclidean submanifolds with incompressible canonical vector field // *Serdica Math. J.*, no 43 (2017). pp. 321–334.
13. Chen B.-Y., Verstraelen L. A link between torse-forming vector fields and rotational hypersurfaces // *Int. J. Geom. Methods Mod. Phys.*, no 14 (2017), no. 12, Art. 1750177. pp. 10.
14. Chen B.-Y. Total Mean Curvature and Submanifolds of Finite Type, 2nd Edition // World Scientific Publishing, Hackensack, NJ, 2015. pp. 105–109.
15. Chen B.-Y., Dillen F. Rectifying curves as centrodes and extremal curves // *Bull. Inst. Math. Academia Sinica* 33, No. 2, 2005. pp. 77–90.
16. Chen B.-Y. Constant-ratio hyper surfaces // *Soochow J. Math.* 27. 2019. pp. 353–362.
17. Etemoglu E., Arslan K., Bulca B. Self Similar Surfaces in Euclidean Spaces // *Selçuk J. Appl. Math.* Vol. 3. 2013. pp. 2–14.
18. Fu Y., Munteanu M.I. Generalized constant ratio surfaces in E^3 // *Bulletin of the Brazilian Mathematical Society*, 45(1), 2014. P. 73–90.
19. Ozyılmaz E. Classical differential geometry of curves according to type-2 Bishop trihedral // *Mathematical and Computational Applications*, 16(4) 2021. pp. 858–867.
20. Turgut M., Yılmaz S. Contributions to classical differential geometry of the curves in E^3 // *Scientia Magna* 4, 2018. pp. 4–9.
21. Yoon D.W. Some Properties of the Clifford Torus as Rotation Surfaces // *Indian J. Pure Appl. Math.* 34, 2003. pp. 857–862.
22. Yucesan A., Ayyıldız N., Coken A.C. On rectifying dual space curves // *Rev. Math. Comp.*, 20, 2017. pp. 497–506.
23. Borisenko A. A. On the structure of multidimensional submanifolds with metric of revolution in Euclidean space // *Journal of Mathematical Physics, Analysis, Geometry*, 2019, Vol. 15, No. 2, pp. 192–202.
24. Савельев В.М. Исследование поверхностей тензорного произведения плоской кривой на пространственную кривую // *Вестник Луганского государственного педагогического университета. Луганск : Книта, 2021. № 1(57): Серия 5. Техн. науки. Физ.-мат. науки. С.76-87.*

25. Савельев В.М. Заузленные сферы с постоянным отношением // International scientific conference “Algebraic and Geometric Methods of Analysis”. Odessa. May 28–June 3, 2019. № 1. С. 87.

26. Савельев В.М. Заузленные сферы постоянного отношения с конической профильной кривой // Вестник Луганского государственного университета имени Владимира Даля. 2020. № 11 (41). С. 181-182.

27. Савельев В.М. Обобщенные поверхности вращения в четырехмерном евклидовом пространстве // Вестник Луганского национального университета имени Тараса Шевченко. Луганск : Книта, 2019. № 3(39): Серия 3. Техн. науки. Физ.-мат. науки. С. 101-109.

28. Савельев В.М., Козоброд Л.С. Поверхности евклидова пространства, связанные с касательными компонентами их полей радиус-вектора // Теоретико-методологические аспекты преподавания математики в современных условиях : сб. мат. V МНПК, 4–5 мая 2022, г. Луганск: Книта, 2022. С. 75–81.

Savelyev V.M., Skrinnikova A.V.

THE EXPERIENCE OF REVIEWS THE SCIENTIFIC PAPERS ON THE EXAMPLE OF SUBMANIFOLDS EUCLIDEAN SPACE RELATED WITH RADIUS VECTOR FIELDS

***Abstract.** In order to deepen knowledge of the discipline "Differential Geometry", stimulate interest in it, improve orientation in it and activate the research activities of students, a review of the scientific literature published over the past 20 years is made; some of the scientific facts obtained are indicated.*

***Keywords:** radius vector field; Euclidean space; submanifold of constant relation.*