

Теорема. Для того чтобы дифференциальная система (1) при условии (2) обладала свойством Пенлеве, необходимо и достаточно, чтобы она дробно-линейным преобразованием неизвестных функций x , y и аналитической заменой независимой переменной t приводилась к одному из видов:

$$\begin{aligned}x'^2 &= H_1(x + H_2)(xy^2 + K_2xy + K_1y), \quad y'^2 = xy^2 + K_2xy + K_1y, \\x'^2 &= H_1e^{H_2t}(xy^2 + K_2xy + K_1y), \quad y'^2 = xy^2 + K_2xy + K_1y,\end{aligned}\tag{4}$$

где H_1 , H_2 , K_1 , K_2 — некоторые постоянные, и при этом $H_1 \neq 0$, $K_1 \neq 0$.

Решения дифференциальной системы (4) выражаются через решения третьего уравнения Пенлеве.

Литература

1. Ванькова Т.Н., Детченя Л.В., Пецевич В.М., Селивёрстова А.О. Об одном классе систем дифференциальных уравнений второго порядка без подвижных критических особенностей. *Проблемы физики, математики и техники*. № 4(37) (2018), 62–65.
2. Белько О.Н., Ванькова Т.Н., Пецевич В.М. Об одном классе систем дифференциальных уравнений второго порядка со свойством Пенлеве. *Веснік ГрДУ імя Янкі Купалы*. Сер. 2, Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальная тэхніка і кіраванне. Т. 10. № 3 (2020), 42–49.
3. Детченя Л.В., Кулеш Е.Е., Пецевич В.М. Необходимые условия наличия свойства Пенлеве для системы дифференциальных уравнений второго порядка второй степени специального вида. *Веснік ГрДУ імя Янкі Купалы*. Сер. 2, Матэматыка. Фізіка. Інфарматыка, вылічальная тэхніка і кіраванне. Т. 10. № 2 (2020), 30–35.
4. Детченя Л.В., Кулеш Е.Е., Пецевич В.М. Необходимые условия наличия свойства Пенлеве у дифференциальной системы второго порядка. *Седьмые Богдановские чтения по обыкновенным дифференциальным уравнениям* : материалы Междунар. математической конф., Минск, 1-4 июля 2021 г. — Минск: Ин-т математики НАН Беларуси, (2021), 59–60.
5. Детченя Л.В., Кулеш Е.Е., Пецевич В.М. Свойство Пенлеве для дифференциальной системы специального вида. *Еругинские чтения - 2023*. : материалы Междунар. науч. конф. Могилев, 23 - 27 мая 2023 г. Могилев : Белорусско-Российский ун-т, (2023), 11–13.
6. Ванькова Т.Н., Кулеш Е.Е., Пецевич В.М. Свойство Пенлеве для одной дифференциальной системы второго порядка. *Еругинские чтения - 2022*. : материалы Междунар. науч. конф. Новополоцк, 31 мая – 3 июня 2022 г. Новополоцк : Полоцкий гос. ун-т, (2022), 5–7.
7. Пецевич В.М., Пронько В.А. Необходимые условия наличия свойства Пенлеве у системы двух дифференциальных уравнений второй степени. *Проблемы физики, математики и техники*. № 2(35) (2018), 69–75.
8. Пецевич В.М., Шевченя Д.Н. Свойство Пенлеве для дифференциальной системы второго порядка. *Проблемы физики, математики и техники*. № 1(26) (2016), 48–51.

Об особенностях развития транспортных систем Е. И. Васенкова (Минск, Беларусь)

Глобальные научно-технологические тренды последних десятилетий существенно усилили роль транспортных систем в социально-экономическом развитии государств, поэтому ориентированность на эффективные транспортные системы становится одним из определяющих факторов развития инфраструктуры конкурентных товарных рынков. Анализируя мировые тенденции изменения транспортных систем, можно увидеть

их интенсивное развитие на протяжении последних десятилетий, что связано как с достижениями научно-технического прогресса, появлением передовой техники и технологий, так и с изменением транспортёмкости мирового хозяйства, необходимостью решения транспортных проблем, повышением требований к качеству, комфорту и безопасности транспортных услуг [1].

В качестве основных изменений, произошедших в транспортном комплексе, можно выделить следующие:

- развитие мультимодальных и интермодальных систем перевозки грузов;
- формирование транспортно-логистических структур, включающих различного рода терминалы, транспортно-складские комплексы, распределительные центры и т.п.;
- формирование и развитие интеллектуальных транспортных систем с использованием новейших информационно-управленческих технологий;
- развитие скоростного и высокоскоростного сообщения (в том числе железнодорожного, автомагистралей с усовершенствованным покрытием);
- появление инновационных транспортных средств (например, высокопроизводительных инновационных грузовых вагонов, быстроходных судов, электромобилей и др.).

Для современного этапа развития транспортных систем характерен ряд особенностей, которые определяют перспективные направления их развития. Наряду с различного рода политическими, социальными, естественно-географическими, экономическими, научно-техническими факторами, оказывающими огромное влияние на тенденции развития транспортных систем, в настоящее время определяющими факторами становятся глобальные тренды экономики будущего, формирующие новые вызовы и возможности. К их числу на данном этапе относятся:

1. Прорывные технологии, приводящие к глубинным технологическим изменениям в различных отраслях экономики и сферах жизнедеятельности и способные существенно преобразовать экономические и социальные аспекты жизни общества, существующие бизнес-модели, облик рынков, отраслей и мировой экономики в целом.

2. Цифровизация экономики и общества, предусматривающая социально-экономическую трансформацию в результате внедрения и использования цифровых технологий, позволяющих осуществлять сбор и обработку данных с возможностью последующего обмена и передачи информации.

3. Процессы урбанизации — пространственного развития городских территорий, в том числе на основе стратегической концепции “умный город” (smart city), представляющей собой взаимосвязанную систему современных технологических, информационных и коммуникационных решений, направленных на эффективное управление процессами жизнеобеспечения и жизнедеятельности города и его устойчивое развитие в современных условиях.

4. Глобальная проблема дефицита ресурсов (ресурсообеспечения) и экологических угроз, требующая обеспечения рационализации природопользования, повышения эффективности использования ресурсов, реализации мероприятий по ресурсозамещению и сохранению окружающей среды, в том числе направленных на развитие экономики и социальной сферы учетом неразрушающего окружающую среду воздействия.

5. Изменения в восприятии потребителем процесса перевозки в сторону его оценки с позиции ценности, когда представление о прогнозируемой ценности конкретного продукта транспортной услуги (перевозка пассажиров, грузов, доставка товаров и т.п.) формируется исходя из трех критериев — “лучше, дешевле, быстрее”, позволяющих одновременно оценить качество, стоимость и скорость перевозки.

Транспортная отрасль подвержена наибольшему влиянию новейших технологий развития высоких скоростей, что определяет новые возможности в развитии транспортных

систем с учетом потребностей экономики, бизнеса и населения [2]. Транспортные технологии и автоматизация не только меняют способы передвижения людей и товаров, но и создают новые возможности для бизнеса по повышению эффективности, производительности и удовлетворенности клиентов. Транспортные технологии также создают некоторые проблемы и риски, которые необходимо решать и смягчать (например, проблемы кибербезопасности и конфиденциальности могут поставить под угрозу безопасность и надежность транспортных систем и данных).

Литература

1. Новикова И.И., Павлов Я.П. Мировые тенденции развития интеллектуальных транспортных систем // Экономика и бизнес: теория и практика. (2023). № 9(103) (электронный ресурс). - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/mirovye-tendentsii-v-razviti-intellektualnyh-transportnyh-sistem>.
2. Топ-15 технологий транспорта и логистики (электронный ресурс). - Режим доступа: <https://issek.hse.ru/news/584505379.html>.

Численное исследование влияния угла контакта на равновесные формы магнитной жидкости

А. В. Герасимова, О. А. Лаврова, В. К. Полевилов (Минск, Беларусь)

Задача феррогидростатики о равновесных формах свободной поверхности магнитной жидкости формулируется в меридиональной плоскости цилиндрической системы координат, см. Рис. 1 (слева): магнитная жидкость расположена на горизонтальной плоскости при $z = 0$ и контактирует с твердыми поверхностями проводника и горизонтальной плоскости под углами α_1 и α_2 , соответственно. Проводник с силой тока I и радиусом R_0 генерирует магнитное поле с напряженностью $H = I/(2\pi r)$, что приводит к вытягиванию жидкости вдоль проводника при увеличении силы тока.

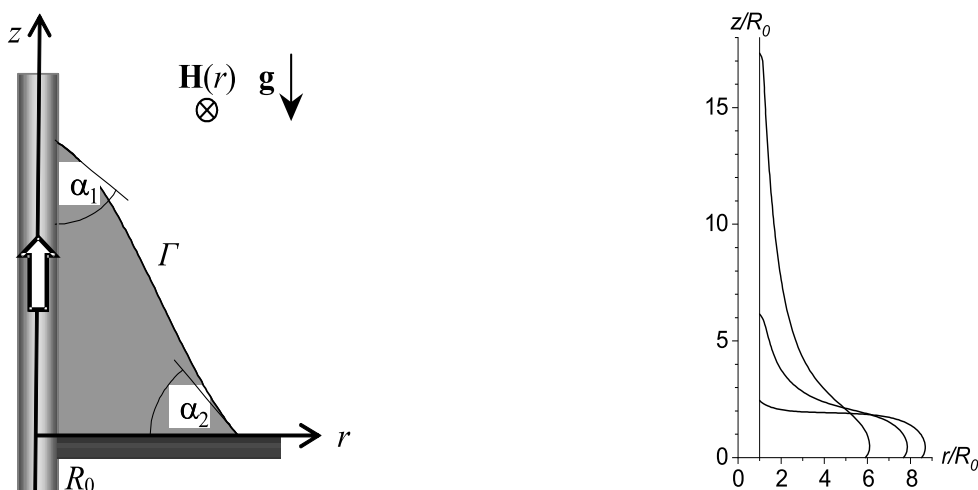


Рис. 1: Слева: постановка задачи; справа: расчеты при $\alpha_1 = 45^\circ$, $\alpha_2 = 135^\circ$.

Следуя подходу в [1], математическая модель формулируется с помощью дифференциальных уравнений для функций $R(s)$, $Z(s)$, $\beta(s)$, где (R, Z) является параметрическим описанием поверхности Γ по длине дуги $0 < s < \ell$,

$$R' = \cos \beta, \quad R(0) = R_0; \quad Z' = \sin \beta, \quad Z(\ell) = 0; \quad (1)$$

$$\beta' = F, \quad \beta(0) = \alpha_1 - \frac{\pi}{2} \text{ для } \alpha_1 \leq \frac{\pi}{2}, \quad \beta(0) = \frac{\pi}{2} - \alpha_1 \text{ для } \alpha_1 > \frac{\pi}{2}, \quad \beta(\ell) = -\alpha_2, \quad (2)$$