

**Черняева Полина Денисовна**

студентка

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –

МСХА им. К.А. Тимирязева»

г. Москва

**Ширяева Софья Андреевна**

студентка

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –

МСХА им. К.А. Тимирязева»

г. Москва

**Ткаченко Данил Алексеевич**

студент

ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства

и государственной службы при Президенте РФ»

г. Москва

*Научный руководитель*

**Журавлёв Михаил Владиславович**

канд. физ.-мат. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет –

МСХА им. К.А. Тимирязева»

г. Москва

**СИНТЕТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ВИРТУАЛЬНЫЕ ТРЕНАЖЁРЫ  
В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ:  
УСТРАНЕНИЕ РАЗРЫВА «ТРЕНАЖЁР – ПРАКТИКА»**

***Аннотация:** проблема дефицита учебных ситуаций «длинного хвоста» (редких, опасных и экстремальных производственных событий) решается с помощью генерации синтетических данных в физически точных виртуальных средах. Методы доменной адаптации (визуальная рандомизация, DANN со слоем ин-*

версии градиента) обеспечивают перенос навыков с тренажёра на реальную деятельность: сбалансированная точность 87,1% без реальных размеченных примеров. Обсуждаются последствия для разработки программ профессионального образования.

**Ключевые слова:** профессиональное образование, виртуальный тренажёр, синтетические данные, доменная адаптация, моделирование, компетенции.

**Введение.** Проектирование современных образовательных программ требует функционального моделирования процессов будущей профессиональной деятельности. Цифровые платформы с облачными и интеллектуальными технологиями становятся инфраструктурой подготовки кадров. Однако практика остается недоступной для редких и опасных ситуаций: нейросетевые алгоритмы прогнозирования и классификации эффективны только при сбалансированных наборах данных, а машинное обучение успешно предсказывает характеристики объектов только при репрезентативной выборке. Автоматизированная оптическая диагностика показывает, насколько дешевле «цифровой» сбор данных по сравнению с натурным, а проектирование информационных модулей выступает фактором повышения качества сервисных (в том числе образовательных) услуг.

1. **Методика и результаты.** Учебные эпизоды генерируются в физическом симуляторе с автоматической разметкой ground-truth; «длинный хвост» моделируется намеренно (две частые фазы – 60%, восемь редких – 40%). Перенос «тренажёр→реальность» обеспечивается визуальной доменной рандомизацией и состязательной адаптацией: ViT-B/16 с полным конвейером даёт 87,1% ВАсс против 72,3% у ResNet-50 без адаптации и 92,4% у «оракула» на реальных данных – разрыв закрыт более чем наполовину без единого реального лейбла.

Таблица 1

Точность классификации на реальном тесте

| Конфигурация                  | ВАсс, % |
|-------------------------------|---------|
| ResNet-50 (только синтетика)  | 72,3    |
| ViT + рандомизация (без DANN) | 81,7    |
| ViT + рандомизация + DANN     | 87,1    |
| Оракул (реальные данные)      | 92,4    |

2. *Педагогические следствия.* Виртуальный тренажер перестает быть «иллюстрацией» и становится источником полноценного учебного опыта, связанного с редкими событиями – от аварийных режимов до экстремальных биомеханических фаз, что соответствует требованиям законодательства об образовании к практической подготовке и безопасности обучающихся [9] и задачам федеральных проектов по обновлению материально-технической базы профессионального образования [10]. Роль преподавателя смещается в сторону проектирования распределения учебных ситуаций и интерпретации доменных разрывов.

*Заключение.* Синтетические среды и доменная адаптация формируют методологическую основу «тренажерного» этапа профессионального образования; необходимы стандарты подтверждения переноса навыков в реальную деятельность.

### ***Список литературы***

1. Функциональное моделирование бизнес-процессов как основа проектирования информационных систем предприятия / М.В. Журавлёв, В.Ю. Панченко, С.В. Кукарцева, А.Р. Глинская // Социально-экономические процессы современного общества: материалы Всерос. науч.-практ. конф. – Чебоксары: Среда, 2026. – С. 163–167. – EDN LVNZDY.

2. Архитектура цифровых платформ экологического мониторинга горнопромышленных регионов с использованием облачных и интеллектуальных технологий / Б.В. Потапов, С.О. Курашкин, Н.В. Сергеева, Е.Ф. Малыха // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2026. – №1. – С. 113–118. – EDN MXAZUV.

3. Использование нейросетевых алгоритмов для прогноза коллекторских свойств нефтегазоносных пород по геофизическим данным скважин / В.В. Кукарцев, Б.В. Потапов, В.В. Пчелкин [и др.] // Геология и геофизика Юга России. – 2026. – Т. 16, №2. – С. 256–267. – DOI 10.46698/VNC.2026.90.55.001. – EDN KEEVXM.

4. Применение методов машинного обучения для прогнозирования прочностных характеристик горных пород / Б.В. Потапов, Д.Ю. Евсюков, А.С. Прудкий, М.С. Никаноров // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2026. – №2. – С. 406–411. – EDN VSQHDC.

5. Щербань П.С. Обнаружение дефектов в стальных нефтегазопроводных магистральных трубопроводах с помощью нейронной сети по данным магнитной дефектоскопии / П.С. Щербань, Б.В. Потапов, А.Н. Карагальян // Исследования строительных конструкций и материалов. – 2025. – С. 3051–3068. – DOI 10.17515/resm2025–650st0201rs.

6. Проектирование модуля информационной системы как фактор повышения качества сервисных услуг предприятия / Л.В. Красовская, С.В. Кукарцева, М.В. Журавлёв, А.В. Низамеева // Право, экономика и управление: теория и практика. – Чебоксары: Среда, 2025. – С. 191–194. – EDN CHXXVN.

7. Лосев А.Н. Адаптация предметной области и синтез данных для классификации объектов с нестабильной геометрией при высокоскоростном захвате движения / А.Н. Лосев, И.А. Панфилов, П.Д. Черняева // 2026 ICIEAM. – IEEE, 2026. – С. 1165–1168.

8. Рандомизация предметной области для переноса глубоких нейронных сетей из симуляции в реальный мир / Дж. Тобин, Р. Фонг, А. Рэй [и др.] // Proc. IEEE/RSJ IROS. – 2017. – Р. 23–30.

9. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ.

10. Паспорт федерального проекта «Профессионалитет» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию, 2022).