**Physical AI — путь в прекрасное далёко.**



# ПРАВДА РЕПЛИКАНТА

ГАЗЕТА О ФИЗИЧЕСКОМ ИСКУССТВЕННОМ ИНТЕЛЛЕКТЕ

**ИТИКАВА** (Япония)

Прогноз · 2026-11-02 · JST

| | | |
|---|---|---|
| УТРО · 09:00 | 16.9° | Облачно<br>Ветер: ЮЗ 1.22 м/с · 0% |
| ДЕНЬ · 12:00 | 21.3° | Облачно<br>Ветер: ЮЗ 1.84 м/с · 0% |
| ВЕЧЕР · 18:00 | 14.4° | Дождь<br>Ветер: С 2.53 м/с · 96% |

За сутки: 12.9–21.7 °C
Вероятность осадков: 97%

*Всё, что мы можем, — учиться быть людьми, пока идёт дождь.*

**ВЫПУСК № 5 · 2026-11-02** rev. 1 ·

Погода: источник: Open-Meteo · Получено: 2026-11-02 04:51 JST

## Правда репликанта — Инженерная редакция

Исследования робототехники: от обучения и прикосновений до проверки навыков и практических ограничений.

**Новости**

# ИИ-агенты строят тренажёры для роботов, но сложные задания пока остаются нерешёнными

Создание достоверной виртуальной среды для обучения робота требует значительных усилий специалистов. Пранджал Аггарвал и Шон Веллек предложили Gym-Anything: программирующие агенты строят симуляции, а проверяющая процедура оценивает качество физической модели и задания. Авторы выбирали виды работ с опорой на структуру экономики США, чтобы выйти за пределы привычных учебных сценариев.

RoboWorld содержит 25 симуляций, 175 учебных сред и 25 отдельных тестовых сред. По словам авторов, даже сильнейшие проверенные модели не выполнили ни одного тестового задания; средняя награда составила 0,06. Это численная оценка внутри симулятора, а не процент успеха реального робота. Исследователи также проверили обучение на повторных попытках, помощь наставника с доступом к внутреннему состоянию симулятора и программно созданные демонстрации.

Несколько подходов улучшили результаты в экспериментальной постановке, но перенос на физическое оборудование пока не гарантирован. Автоматически созданный мир может неверно отражать трение, контакт и неожиданные события настоящего производства.

Инженерная ценность этого результата определяется воспроизводимостью, а не только итоговым числом. При повторении эксперимента нужно зафиксировать оборудование, исходные данные, способ оценки, частоту управления и условия остановки. Важно сопоставлять метод с исходным вариантом при одинаковом бюджете вычислений и числе попыток. Следует отдельно анализировать редкие отказы, а не прятать их за средним значением. Без открытого протокола и повторения на независимой установке исследовательское улучшение остаётся доказательством в пределах выбранного стенда. Прежде чем полагаться на оценки симулятора, необходимо сравнить воспроизведение контактов, трения и условий задачи с измерениями реального оборудования. Низкая оценка в тесте показывает пробел именно в этом испытании.

**Источники**

Gym-Anything for Robotics: Scaling physical simulations with digital agents · 2026-10-29

# Робот оценивает механику дверей и ящиков до следующего движения

Обычная карта помещения говорит роботу, где находится дверь, но не сообщает, насколько тяжело она открывается и в какую сторону движется. Дибьенду Гхош предложил PhysVLMM — метод хранения вероятностных представлений о механике подвижных деталей прямо в карте сцены. После измеренного усилия система обновляет знания, а планировщик спрашивает, допустимо ли действие при заданном риске.

Наблюдать движение недостаточно, чтобы однозначно восстановить динамику предмета. Даже измеренное подтягивание раскрывает сведения лишь об испытанной детали и направлении. Поэтому алгоритм хранит распределение возможных свойств, переносит часть информации на похожие непроверенные детали и может отказаться от ответа при недостатке доказательств.

В экспериментах с дверями и ящиками 18 домов тип соединения определялся в 86% отложенных попыток против 48% у метода по одному изображению. Ошибка прогноза реакции на тягу составила CRPS 0,323 против 0,544 у дифференцируемой симуляции, а расчёт занимал 13 миллисекунд вместо 230 секунд на случай. Это результаты конкретных испытаний, а не универсальная гарантия безопасности.

Инженерная ценность этого результата определяется воспроизводимостью, а не только итоговым числом. При повторении эксперимента нужно зафиксировать оборудование, исходные данные, способ оценки, частоту управления и условия остановки. Важно сопоставлять метод с исходным вариантом при одинаковом бюджете вычислений и числе попыток. Следует отдельно анализировать редкие отказы, а не прятать их за средним значением. Без открытого протокола и повторения на независимой установке исследовательское улучшение остаётся доказательством в пределах выбранного стенда. Сила, направление движения и уровень неопределённости должны оставаться измеряемыми величинами. Важно отдельно проверить последствия ошибочного разрешения действия.

**Источники**

PhysVLMM: Interaction-Conditioned Physical Belief Maps for Articulated Objects in Robot Scene Maps · 2026-10-29

## Человеческие движения пальцев превращают в учебные данные для роботизированной руки

Человеческая кисть и механическая рука устроены по-разному: одинаковое движение пальцев не гарантирует одинакового контакта с предметом. Команда Хаочжэ Чжана предложила TouchBridge, совместно разработав носимое устройство для записи действий человека и соответствующий интерфейс роботизированной руки. Оба собирают визуальные и тактильные сигналы, чтобы переводить демонстрации между разными конструкциями.

Компонент Tac-Retarget сопоставляет участки контакта кончиков пальцев и их взаимное расположение, используя измеренные прикосновения. Авторы подчёркивают, что для преобразования не нужны трёхмерная модель предмета, точная оценка его позы или физический симулятор. После синтеза изображений и преобразования команд данные используются для дополнительного обучения модели, связывающей изображение, язык и движение.

В четырёх реальных задачах с существенным контактом политики, обученные только на преобразованных человеческих демонстрациях, достигли среднего успеха 72,5%. Обучение на равном количестве демонстраций, записанных при прямом управлении роботом, дало 77,5%, зато человеческие записи собирались в семь раз быстрее. Это результат ограниченного набора задач и оборудования; перенос на другие руки и материалы ещё нужно проверять.

Инженерная ценность этого результата определяется воспроизводимостью, а не только итоговым числом. При повторении эксперимента нужно зафиксировать оборудование, исходные данные, способ оценки, частоту управления и условия остановки. Важно сопоставлять метод с исходным вариантом при одинаковом бюджете вычислений и числе попыток. Следует отдельно анализировать редкие отказы, а не прятать их за средним значением. Без открытого протокола и повторения на независимой установке исследовательское улучшение остаётся доказательством в пределах выбранного стенда. Семикратное ускорение записи не отменяет проверки контакта с конкретным предметом. Разница между 72,5% и 77,5% важна вместе со стоимостью ошибок и дообучения.

**Источники**

TouchBridge: Tactile-Conditioned Human-to-Robot Transfer for Dexterous Manipulation · 2026-10-29

## Длинные робототехнические задачи разбивают на миллионы размеченных коротких действий

Команда «прибери стол» объединяет много разных движений: подойти, взять предмет, перенести его и отпустить. Но большие робототехнические наборы данных часто хранят только общее название задания. Команда Сюэюаня Вэя предложила RoboAtom-Data — систему единых меток коротких, или атомарных, действий с привязкой ко времени, чтобы модели могли видеть структуру длительного процесса.

Авторы собрали разметку для 1,45 миллиона траекторий, выделив 6,88 миллиона фрагментов навыков общей продолжительностью 16 882,1 часа. Процесс сочетает ручную разметку, перенос меток на повторяющиеся последовательности действий и многоступенчатую проверку качества. Для оценки создан RoboAtom-Bench, где нужно распознавать навык и находить его границы во времени.

По заявлению исследователей, обученная на этих данных модель разметки превзошла все рассмотренные открытые и закрытые модели на собственном тесте и внешнем WGO-Bench. В задачах управления дополнительная разметка вместе с иерархическим выполнением улучшала успех на LIBERO-Long, LIBERO-Plus и RoboTwin. Точные размеры улучшения в кратком описании не приведены; выпуск данных и инструментов заявлен на будущее.

Инженерная ценность этого результата определяется воспроизводимостью, а не только итоговым числом. При повторении эксперимента нужно зафиксировать оборудование, исходные данные, способ оценки, частоту управления и условия остановки. Важно сопоставлять метод с исходным вариантом при одинаковом бюджете вычислений и числе попыток. Следует отдельно анализировать редкие отказы, а не прятать их за средним значением. Без открытого протокола и повторения на независимой установке исследовательское улучшение остаётся доказательством в пределах выбранного стенда. Единая временная разметка облегчает сравнение данных, но ошибка в начале или конце навыка способна исказить последующее обучение.

**Источники**

RoboAtom: Large-scale Atomic-Action Supervision for Robot Learning · 2026-10-29

# Один подход к обучению приспосабливают к двум роботизированным кистям

Две роботизированные кисти могут иметь разное количество суставов, но им приходится решать похожие задачи: удерживать предмет, поворачивать его и согласовывать движение обеих рук. Сяоюй Ян и Нань У предложили AcrossDEX 1.0, объединяющий предварительное обучение на движениях людей, обучение в симуляции, сбор демонстраций робота и управление с обратной связью по изображению.

На этапе предварительного обучения система предсказывает одну секунду движения двух рук по пяти изображениям и тридцати размеченным состояниям кистей из предыдущей секунды. Для переноса между конструкциями сохраняются общие представления движения запястий, а управление пальцами учитывает особенности конкретной руки. Авторы проверяли шестиканальные кисти Inspire и кисти Allegro с шестнадцатью суставами.

В испытаниях прямая регрессия дала 40,6% успеха при открывании и возвращении крышки, 100% при переориентации предмета кистью Inspire и 93,3% кистью Allegro. Метод flow matching показал 90% на переориентации Allegro. Это разные задачи и настройки, поэтому цифры нельзя напрямую считать общим рейтингом рук. Исследование также подчёркивает пользу согласования соседних фрагментов плана.

Инженерная ценность этого результата определяется воспроизводимостью, а не только итоговым числом. При повторении эксперимента нужно зафиксировать оборудование, исходные данные, способ оценки, частоту управления и условия остановки. Важно сопоставлять метод с исходным вариантом при одинаковом бюджете вычислений и числе попыток. Следует отдельно анализировать редкие отказы, а не прятать их за средним значением. Без открытого протокола и повторения на независимой установке исследовательское улучшение остаётся доказательством в пределах выбранного стенда. Общие представления запястья и отдельные параметры пальцев позволяют изучать перенос между конструкциями. Результаты зависят от предмета и метода управления.

**Источники**

AcrossDEX 1.0: From Human Motion Pretraining to Bimanual Dexterous Manipulation across Hand Embodiments · 2026-10-29

**Анализ**

# Проверяемые навыки важнее эффектных демонстраций

**Новые работы делают акцент на структурированных данных, измерениях и проверяемых результатах.**

Следующий этап — независимая проверка на других роботах и реальных задачах.

**Источники**

Gym-Anything for Robotics: Scaling physical simulations with digital agents · 2026-10-29

PhysVLMM: Interaction-Conditioned Physical Belief Maps for Articulated Objects in Robot Scene Maps · 2026-10-29

TouchBridge: Tactile-Conditioned Human-to-Robot Transfer for Dexterous Manipulation · 2026-10-29

RoboAtom: Large-scale Atomic-Action Supervision for Robot Learning · 2026-10-29

AcrossDEX 1.0: From Human Motion Pretraining to Bimanual Dexterous Manipulation across Hand Embodiments · 2026-10-29

# Словарь выпуска

**Ключевые понятия этого выпуска.**

01 **симуляция**

Физические процессы, воспроизведённые вычислительной моделью для эксперимента.

02 **тактильный сигнал**

Измерение контакта, используемое при преобразовании движений руки.

03 **вероятностная модель**

Представление неопределённых свойств распределением возможных значений.

04 **временная разметка**

Привязка метки навыка к началу и концу интервала движения.

05 **обратная связь**

Коррекция команды на основании новых измерений системы.

**Источники**

Gym-Anything for Robotics: Scaling physical simulations with digital agents · 2026-10-29

PhysVLMM: Interaction-Conditioned Physical Belief Maps for Articulated Objects in Robot Scene Maps · 2026-10-29

TouchBridge: Tactile-Conditioned Human-to-Robot Transfer for Dexterous Manipulation · 2026-10-29

RoboAtom: Large-scale Atomic-Action Supervision for Robot Learning · 2026-10-29

AcrossDEX 1.0: From Human Motion Pretraining to Bimanual Dexterous Manipulation across Hand Embodiments · 2026-10-29