СТАНДАРТИЗАЦИЯ И АТТЕСТАЦИЯ ИСПЫТАНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ

Р 50-54-10-87

gost.e-ecolog.ru

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
(Госстандарт СССР)

Всесоюзный научно-исследовательский институт
по нормализации в машиностроении
(ВНИИНМАШ)



Утверждены
Приказом ВНИИНМАШ
№ 215 от 7 июля 1987 г.

Стандартизация и аттестация испытаний промышленных роботов

Р Е К О М Е Н Д А Ц И И

Р 50-54-10-87

Москва 1987

УДК 007.52:65.011.56.001.4(089.6) 3 Группа П79

Рекомендации Р 50-54-10-87

СТАНДАРТИЗАЦИЯ И АТТЕСТАЦИЯ ИСПЫТАНИЙ ПРОМЫШЛЕННЫХ РОБОТОВ

ОКСТУ 38 75

Разрабатывается впервые

Срок введения с I января 1988 г.

Настоящие рекомендации (Р) устанавливают:

научно-методические и организационно-технические основы стандартизации и аттестации испытаний промышленных роботов (ПР):

- основные понятия в области стандартизации, аттестации и эталонирования испытаний;

- комплекс мероприятий по обеспечению точности и достоверности результатов испытаний;

- требования к составу и содержанию технической документации на испытания ПР.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ.

I.I. Испытания являются неотъемлемой составной частью технологического процесса разработки, изготовления и эксплуатации промышленных роботов. Информация о технических характеристиках ПР, их надежности и работоспособности, получаемая в ходе испытаний, обеспечивает эффективное воздействие на технический уровень и качество ПР на всех стадиях их жизненного цикла. Такая информация необходима для стандартизации и аттестации испытаний ПР.

I.2. Проведение мероприятий по стандартизации и аттестации испытаний ПР имеет целью:

- обеспечение высокой эффективности испытаний, как инструмента управления качеством;

- устранение недопустимых расхождений результатов повторных испытаний одной и той же продукции (ПР), выполняемых в разных

организациях и условиях различными методами, средствами и исполнителями;

- создание условий для взаимного признания результатов испытаний у поставщика и потребителя в кооперированном производстве, внутреннем и международном товарообмене, национальной и международной сертификации промышленных роботов;

- создание условий для сокращения объема повторных испытаний;

- получение высококачественной фактографической информации, необходимой для обеспечения объективности оценок технического уровня и качества ПР.

I.3. Фактографическая информация о качестве продукции - информация об истинных значениях параметров; признаков, характеристик свойств продукции, полученная рабочими (приближенными, ограниченно-точными) методами, точность и достоверность которой количественно оценена в установленном порядке.

В системах управления качеством используется нормативная информация (технические требования), характеризующая цели управления, и фактографическая информация, являющаяся сигналом обратной связи, характеризующим фактическое состояние управляемого объекта - продукции. Для обеспечения эффективного управления качеством продукции фактографическая информация должна быть достаточно полной, точной, достоверной и воспроизводимой. В частности, номенклатура контролируемых и оцениваемых характеристик свойств продукции призвана обеспечить объективность оценки технического уровня и качества продукции.

I.4. Технологический процесс испытаний (ТПИ) - технологический процесс получения фактографической информации о качестве продукции на базе экспериментального исследования ее образцов. ТПИ подразделяются на эталонные и рабочие.

I.5. Эталонный технологический процесс испытаний (ЭТПИ) - технологический процесс испытаний, реализованный в компетентной организации (эталонирующей организации), предназначенный для оценки точностных характеристик рабочих ТПИ.

I.6. Рабочий технологический процесс испытаний (РТПИ) - технологический процесс испытаний, предназначенный для контроля и оценивания качества продукции, обладающий оцененными в установленном порядке (путем аттестации) точностными характеристиками, позволяющими оценить погрешность любого результата РТПИ, т.е. расхождение между результатами РТПИ и ЭТПИ.

Одна и та же продукция может многократно испытываться в разных организациях различными методами по разным РТПИ.

I.7. Результат испытания (результат ЭТПИ или РТПИ) - показание эталонного или рабочего прибора, указанного в документации на ТПИ, результат вычислительной обработки показаний приборов или заключение об объекте испытания, базирующееся на этих показаниях.

I.8. Показатели точности и достоверности результата РТПИ (количественные характеристики погрешности результата РТПИ) - информация, сопровождающая результат РТПИ и характеризующая апостериорное подмножество возможных (вероятных) результатов ЭТПИ при испытаниях того же самого объекта.

Примечания:

I. Указанная характеристика предполагает не только задание подмножества, но и некоторых мер (геометрических, вероятностных, экономических) на этом подмножестве. Например, если результат ЭТПИ (истинное значение) выражается действительным числом, то может указываться длина отрезка (геометрическая мера), накрывающего истинное значение величины с известной вероятностью (вероятност-

ная мера).

2. Показатели точности и достоверности результата РТПИ -- разновидности показателей точности и достоверности фактографической информации.

I.9. Адекватность ЭТПИ - свойство ЭТПИ, характеризующее пригодность результатов ЭТПИ для прогнозирования поведения продукции в условиях эксплуатации (функционирования, потребления, переработки, транспортирования, хранения, ремонта, утилизации).

I.IO. Воспроизводимость ЭТПИ - свойство ЭТПИ, характеризующее разброс результатов ЭТПИ при испытаниях одного и того же объекта (или идентичных объектов).

I.II. Точность РТПИ - свойство РТПИ, характеризующее степень близости результатов РТПИ и ЭТПИ при испытаниях одного и того же объекта (или идентичных объектов). Количественные характеристики точности РТПИ базируются на введении геометрической меры на множестве сочетаний результатов РТПИ и ЭТПИ.

I.I2. Достоверность РТПИ - свойство его, характеризующее вероятности появления различных сочетаний результатов РТПИ и ЭТПИ при испытаниях одного и того же объекта (или идентичных объектов). Количественные характеристики достоверности РТПИ базируются на введении вероятностной меры на множестве сочетаний результатов РТПИ и ЭТПИ.

Примечания:

I. Следует различать адекватность, воспроизводимость, точность и достоверность конкретной реализации ТПИ, созданной в каксй-либо организации, от адекватности, воспроизводимости, точности и достоверности всего множества реализаций ТПИ, удовлетворяющих требованиям конкретного комплекта технической документации на испытания.

2. При оценивании адекватности и воспроизводимости ЭТПИ, а также точности и достоверности РТПИ вместо физически реализован-

ного ЭТПИ допускается использование его математической модели.

I.I3. Показатели адекватности и воспроизводимости ЭТПИ - количественные характеристики адекватности и воспроизводимости конкретной реализации ЭТПИ, имеющейся в эталонирующей организации. Достижение и поддержание высоких показателей адекватности и воспроизводимости ЭТПИ является обязательным условием обеспечения правильности аттестации РТПИ.

I.I4. Точностные характеристики РТПИ - количественные характеристики точности и достоверности конкретной реализации РТПИ, имеющейся в какой-либо организации. Точностные характеристики РТПИ включают, в частности, метрологические и точностные характеристики средств измерений и средств автоматизации, используемых в данном РТПИ.

I.I5. Единичный показатель бездефектности продукции - вероятность соответствия продукции определенному техническому требованию.

I.I6. Комплексный показатель бездефектности продукции - вероятность соответствия продукции всем требованиям НТД.

I.I7. Фактографическая информация о качестве продукции должна сопровождаться показателями точности и (или) достоверности этой информации. В частности, заключение "продукция фактически соответствует техническому требованию (комплексу требований НТД)" является фактографической информацией и должно сопровождаться показателем ее достоверности. Этим показателем служит единичный (комплексный) показатель бездефектности продукции.

2. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРЕБУЕМОГО УРОВНЯ АДЕКВАТНОСТИ, ВОСПРОИЗВОДИМОСТИ, ТОЧНОСТИ И ДОСТОВЕРНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ.

2.I. Адекватность и воспроизводимость - важнейшие свойства ЭТПИ и результатов ЭТПИ. Одним из аспектов воспроизводимости

является стабильность ЭТПИ. Показатели адекватности и воспроизводимости ЭТПИ, дополненные данными о влияющих факторах конкретного испытания (в том числе о результате этого испытания), должны обеспечивать расчет показателей адекватности и воспроизводимости результата данного конкретного испытания (апостериорную оценку).

2.2. Точность и достоверность - важнейшие свойства РТПИ и результатов РТПИ. Точностные характеристики РТПИ, дополненные данными о влияющих факторах конкретного испытания (в том числе о результате этого испытания) должны обеспечивать расчет показателей точности и достоверности результата данного конкретного испытания (апостериорную оценку погрешности результата).

2.3. Обеспечение высокого уровня показателей адекватности, воспроизводимости, точности и достоверности результатов испытаний достигается путем оптимального выбора методов испытаний, испытательного оборудования, контрольно-измерительной аппаратуры, вычислительной техники, а также благодаря необходимой профессиональной подготовке и дисциплинированности обслуживающего персонала. Важнейшую роль в повышении научно-технического уровня испытаний играет подробная регламентация правил выполнения всех процедур, технологических операций и переходов ТПИ в технической документации на испытания.

2.4. Оценка фактического качества результатов испытаний осуществляется путем выполнения следующих мероприятий:

- оценка научно-технического уровня (в том числе фактически достигнутой адекватности и воспроизводимости) ЭТПИ, проводимая в рамках НИР по разработке ЭТПИ;

- оценка точности и достоверности результатов РТПИ, проводимая при точностной аттестации РТПИ;

- сопоставление результатов испытаний с результатами подкон-

трольной эксплуатации продукции.

При выполнении указанных мероприятий должны учитываться следующие факторы, влияющие на качество испытаний:

- соответствие выбранных условий и режимов испытаний образцов ПР реальным условиям эксплуатации;

- адекватность статистических свойств совокупности образцов для испытаний как физической модели объекта, так и свойствам испытуемого объекта;

- количество и качество информации, получаемой в результате выполнения каждой процедуры испытаний, в том числе количество и порядок реализаций экспериментов (опытов);

- погрешность воспроизведения условий и режимов испытаний;

- погрешность определения (измерения) данных испытаний;

- воспроизводимость процедуры формирования результата испытания;

- методические погрешности обработки данных испытаний, обусловленные применением упрощенного алгоритма вместо точного;

- аппаратурная погрешность технических средств, используемых при обработке данных испытаний;

- полнота, точность и достоверность априорной информации;

- решающие правила, используемые при формировании результата контрольного испытания;

- допуски и предельные отклонения на параметры и показатели качества испытываемых ПР;

- стабильность параметров и однородность материалов и полуфабрикатов, а также технология производства ПР, подлежащих испытаниям.

3. СОСТАВ И СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА ИСПЫТАНИЯ.

3.1. Единица (или партия) продукции признается кондиционной (некондиционной) в момент проведения испытаний в случае получения положительного (отрицательного) результата ЭТПИ. При использовании РТПИ для контроля качества продукции все получаемые заключения о кондиционности (некондиционности) продукции имеют ограниченную достоверность, которая подлежит количественной оценке.

Правила приемки продукции по результатам РТПИ должны учитывать показатели точности и достоверности результатов РТПИ.

3.2. Результаты испытаний в протоколе РТПИ должны сопровождаться показателями точности и (или) достоверности полученных результатов.

3.3. В ТУ на ПР должны включаться требования к количеству и качеству фактографической информации, выдаваемой народному хозяйству вместе с продукцией:

- номенклатура показателей качества, включаемых в карту уровня, эксплуатационная техническая документация, технические справочники, каталоги, рекламные материалы и т.д., в том числе среднестатистические показатели надежности, расхода электроэнергии, сжатого воздуха, производительности и т.п., функциональные зависимости показателей качества от условий эксплуатации техники (например, зависимость энергопотребления ПР или его средней наработки на отказ от веса транспортируемых заготовок и числа рабочих ходов в минуту);

- требования к показателям точности и достоверности, а также адекватности и воспроизводимости фактографической информации о качестве продукции.

Объем требований к фактографической информации, включаемых в

ТУ и стандарты на продукцию и методы испытаний, ограничен требованиями организаций, согласующих и утверждающих данную НТД. Остальные вопросы испытаний (не регламентированные в НТД) решаются организациями-разработчиками ТПИ, в частности:

- вопросы адекватности и воспроизводимости ТПИ – эталонирующей организацией;

- вопросы точности и достоверности ТПИ – организацией-разработчиком РТПИ (с последующим подтверждением этих данных в аттестате).

3.4. Устанавливаются два метода регламентации в ТУ требований к полноте, точности и достоверности фактографической информации о качестве продукции:

- прямой метод, при котором в ТУ непосредственно регламентируется номенклатура фактографических данных и предельно-допускаемые численные значения показателей точности и достоверности этих данных;

- косвенный метод, при котором в ТУ регламентируются отдельные процедуры и операции РТПИ, в том числе требования к программам приемо-сдаточных и периодических испытаний, методам и условиям испытаний, типы и марки испытательного оборудования и аппаратуры, планы контроля и т.п. (указанные требования могут содержаться также в программах и методиках испытаний, оформленных в виде самостоятельных документов).

Применение косвенного метода допускается при отсутствии стандартизованных или рекомендованных Госстандартом или эталонирующими организациями методов определения показателей точности и достоверности фактографических данных.

3.5. Устанавливаются два метода нормирования в НТД требований к адекватности и воспроизводимости фактографических данных:

– прямой метод, при котором в НТД регламентируются предельно-допускаемые значения показателей адекватности и воспроизводимости ЭТПИ;

– косвенный метод, при котором в НТД регламентируются требования к отдельным процедурам, технологическим операциям и технологическим переходам ЭТПИ, направленные на обеспечение необходимой адекватности и воспроизводимости ЭТПИ (в том числе требования к номинальным значениям и точности воспроизведения условий и режимов испытаний, требования к точности измерений, выполняемых при испытаниях, требования к объему выборки из объекта испытаний, типы и марки необходимого прецизионного испытательного оборудования и аппаратуры и т.д.).

Допускается комбинирование обоих методов.

3.6. В соответствии с общей классификацией технологических процессов ТПИ подразделяются на:

– единичные ТПИ;

– типовые ТПИ;

– групповые ТПИ.

Разработка технологической документации на типовые и групповые ТПИ обеспечивает значительное сокращение объема документации и снижение трудоемкости работ по сравнению с разработкой документации на единичные ТПИ. Технологическая документация на ТПИ в необходимых случаях должна быть приспособлена к автоматизированному проектированию документов.

3.7. Основными документами на испытания, обеспечивающими детальную регламентацию всех технологических операций и переходов, необходимую для достижения высокой адекватности, воспроизводимости, точности и достоверности ТПИ, являются маршрутные карты и ведомости деталей (сборочных единиц, изделий), оформленные по ГОСТ

3.I507-84 "Единая система технологической документации. Правила оформления документов на испытания". В дополнение к указанным документам могут разрабатываться программы и методики испытаний.

3.8. Обязательные документы на ЭТПИ:

- технологическая документация, регламентированная ГОСТ 3.I507-84;

- научно-технический отчет по НИР "Разработка и исследование ЭТПИ".

Отчет по НИР должен включать техническое задание на разработку ЭТПИ, устанавливающее:

- объект испытаний;

- цель и задачи проведения испытаний;

- номенклатуру оцениваемых (контролируемых) показателей качества ПР;

- номенклатуру контролируемых технических требований к ПР (с указанием НТД);

- требования к адекватности и воспроизводимости ЭТПИ;

- требования к обеспечению идентичности объектов повторных испытаний;

- формы представления результатов испытаний.

В отчете по НИР в общем случае должны быть отражены следующие вопросы:

- обзор и анализ известных методов испытаний;

- количество образцов для испытаний и порядок отбора их в выборку;

- выбранный (разработанный) метод испытаний;

- выбранный (разработанный) единичный, типовой или групповой ТПИ;

- номенклатура оцениваемых и контролируемых характеристик свойств образцов для испытаний;

- требования к точности оценивания и достоверности контроля физических величин, характеризующих состояние образцов и взаимодействующих с ними объектов (среды);

- номинальные условия и режимы испытаний, выбранные на основе анализа типовых условий эксплуатации испытуемого объекта;

- необходимая точность воспроизведения условий и режимов испытаний;

- критерии отказов, разрушения и (или) достижения предельного состояния исследуемого образца;

- разработанные формы представления данных и результатов испытаний;

- алгоритмы обработки данных испытаний;

- оценки фактически достигнутых адекватности и воспроизводимости ЭТПИ;

- методы аттестации РТПИ на основе разработанного ЭТПИ, включая обеспечение идентичности объектов повторных испытаний.

Разработанные ТПИ должны предусматривать наиболее прогрессивные, экономически обоснованные методы испытаний, учитывать результаты научно-исследовательских и экспериментальных работ по созданию опытного образца и возможность проведения ускоренных испытаний.

ТПИ импортных ПР должен включать проверку показателей качества ПР, регламентированных отечественной НТД, и соответствия ПР требованиям этой НТД.

ТПИ ПР, предназначенных для экспорта, должен включать проверку дополнительных требований, предусмотренных соответствующими документами внешнеторговой организации.

Разработанный ЭТПИ должен соответствовать всем требованиям к испытаниям, контролю и приемке продукции, содержащимся в НТД.

3.9. Обязательные документы на РТПИ:

- технологическая документация, регламентированная ГОСТ 3.1507-81;

- аттестат, содержащий результаты контроля фактически достигнутой точности и (или) достоверности РТПИ.

Технологическая документация на РТПИ должна включать алгоритм определения показателей точности и достоверности результатов РТПИ, а также численные значения точностных характеристик РТПИ, необходимые для вычислений в соответствии с этим алгоритмом.

В аттестате на РТПИ следует указать, что алгоритм оценивания погрешности результатов испытаний методически правилен и фактически достигнутые точностные характеристики РТПИ соответствуют значениям, приведенным в технической документации на РТПИ. В случае отсутствия такого соответствия аттестат не выдается. В случае, если номенклатура точностных характеристик РТПИ, указанных в технической документации на РТПИ, не достаточна для определения погрешности результата РТПИ, т.е. алгоритм оценивания погрешности не соответствует модели формирования погрешности, разработанной эталонирующей организацией,- аттестат также не выдается.

3.10. Технологическая документация на испытания подлежит нормоконтролю в соответствии с ГОСТ 3.1116-79.

3.11. При отсутствии документов на испытания, указанных в пп. 3.8 и 3.9, результаты испытаний не имеют юридической силы и не могут служить основанием для приемки (браковки) продукции, предъявления рекламаций, наложения санкций, аттестации продукции по категориям качества и других мероприятий по управлению качеством продукции.

4. НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АТТЕСТАЦИИ ИСПЫТАНИЙ.

4.1. Эталонирующая организация - компетентная организация, на которую в установленном порядке возложены следующие функции, необходимые для получения высококачественной фактографической информации о качестве закрепленной за ней продукции:

- определение потребностей народного хозяйства в стандартных, рекомендуемых и справочных фактографических данных о продукции (включая установление номенклатуры определяемых параметров и характеристик продукции и необходимой точности их определения);
- получение фактографических данных наивысшей точности;
- толкование требований НТД, терминологических определений показателей качества и выбор эталонных методов контроля и оценивания этих требований и показателей;
- рассмотрение арбитражных ситуаций при получении противоречивых результатов испытаний одной и той же продукции по разным РТПИ;
- разработка и поддержание на необходимом уровне ЭТПИ;
- разработка методов приведения фактографических данных к сопоставимому виду;
- разработка моделей формирования погрешностей результатов испытаний;
- разработка методов аттестации РТПИ (включая обеспечение идентичности объектов повторных испытаний);
- проведение аттестации РТПИ на предприятиях и в организациях, испытывающих закрепленную продукцию.

4.2. Аттестация РТПИ - выполняемый в установленном порядке эталонирующей организацией контроль соответствия фактических значений точностных характеристик РТПИ значениям, указанным в документации на РТПИ, а также соответствия алгоритма оценки погреш-

ности результатов РТПИ модели формирования этой погрешности.

4.3. Модель формирования погрешности результата РТПИ - система понятий и зависимостей, позволяющих определить показатели точности и достоверности результата РТПИ по показателям точности выполнения отдельных процедур и технологических операций РТПИ, в том числе:

- измерительных процедур;
- процедур выработки заданных воздействий на образцы;
- статистических процедур;
- вычислительных процедур.

4.4. Устанавливаются два метода аттестации РТПИ:

- метод сличения;
- модельный метод.

Метод сличения предусматривает проведение испытаний одних и тех же объектов по РТПИ и ЭТПИ. Сравнение полученных результатов позволяет найти показатели точности и достоверности результатов РТПИ. Вычислительная обработка множества значений этих показателей позволяет оценить точностные характеристики РТПИ.

При использовании метода сличения необходимо соблюдение комплекса мер, направленных на обеспечение идентичности объектов повторных испытаний.

Модельный метод базируется на модели формирования погрешности результата РТПИ. Он включает сбор данных о точности выполнения отдельных процедур, технологических операций и переходов РТПИ и вычисление показателей точности и достоверности результатов РТПИ. Дальнейшая обработка данных проводится так же, как в методе сличения. Возможно также использование алгоритмов, непосредственно выражающих точностные характеристики РТПИ через точностные характеристики отдельных процедур, технологических операций и переходов РТПИ.

4.5. Эталонирующая организация несет ответственность за правильность проведения аттестации, достоверность информации, содержащейся в аттестате на РТПИ,и соответствие аттестата всем требованиям настоящих Р. Аттестат должен быть подписан ответственным представителем эталонирующей организации.

4.6. Все эталонирующие организации по испытаниям ПР проводят аттестацию РТПИ под общим методическим руководством Украинского научно-исследовательского института станков и инструментов Минстанкопрома СССР.

4.7. В ТУ на ПР в общем случае указывается эталонирующая организация по испытаниям данного ПР. При отсутствии в ТУ такого указания эталонирующей организацией по испытаниям данного ПР является Украинский научно-исследовательский институт станков и инструментов Минстанкопрома СССР.

4.8. Общее научно-методическое руководство стандартизацией испытаний ПР осуществляет ВНИИНМАШ Госстандарта СССР.

4.9. Любое изменение, вносимое в ТПИ, должно быть оформлено в установленном порядке.

Аттестат на РТПИ теряет силу, если в РТПИ внесены изменения, ухудшающие показатели точности и достоверности РТПИ. В этом случае необходима новая аттестация РТПИ.

4.10. В аттестате на РТПИ указывается срок его действия. По истечении срока действия аттестата необходима новая аттестация РТПИ.

4.11. В случае возникновения арбитражных ситуаций (получения взаимоисключающих результатов РТПИ в нескольких организациях, например, у изготовителя и потребителя) эталонирующая организация имеет право аннулировать действие аттестатов на эти РТПИ и провести новую аттестацию.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

I. РАЗРАБОТАНЫ И ВНЕСЕНЫ Всесоюзным научно-исследовательским институтом по нормализации в машиностроении.
ИСПОЛНИТЕЛИ А.Г.Гринфельдт, Т.А.Козлова, В.В.Крупнов, М.М.Манзон (ответственный исполнитель).

2. УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ Приказом ВНИИНМАШ от 7 июля I987 г. № 2I5.

3. ВВЕДЕНЫ ВПЕРВЫЕ.

Содержание

Стр.

1. Общие положения и основные понятия 3

2. Обеспечение требуемого уровня адекватности, воспроизводимости, точности и достоверности результатов испытаний 7

3. Состав и содержание технической документации на испытания 10

4. Научно-методические и организационно-технические основы аттестации испытаний 16

Информационные данные 19

Стандартизация и аттестация испытаний промышленных роботов

Рекомендации Р 50-54-10-87

Редактор Трайнин А.И.

Мл.редактор Еремеева Т.В.

ВНИИНМАШ Госстандарта СССР

Ротапринт ВНИИНМАШ 123007 Москва, ул.Шеногина, 4

Тираж 312 экз. Объем 0,7 уч.-изд.л. Цена 30 к.

Заказ № 3490-87-I

gost.e-ecolog.ru