

Что влияет на пользовательский выбор системы персонализированных рекомендаций?

Гаофенг Йи

Декан, yigf@yctu.edu.cn

Школа бизнеса Яньчэнского педагогического университета (Yancheng Teachers University Business School), Китай,
2, Nan Road, Xiwang Avenue, 224007 Yancheng City, Jiangsu Province, P.R. China

Аннотация

Вопросы привлечения клиентов и увеличения продаж посредством совершенствования систем персонализированных рекомендаций вызывают значительный интерес. Исследования в данной области направлены в основном на повышение точности и эффективности рекомендательных алгоритмов, а также на минимизацию рисков. Однако недостаточное внимание уделяется специфике взаимодействия клиентов с подобными системами. Для восполнения этого пробела в статье анализируются факторы, определяющие принятие

покупателями рекомендаций, предлагаемых системой. Полученные эмпирические результаты на примере китайских студентов свидетельствуют, что готовность пользоваться рекомендательными системами напрямую зависит от восприятия взаимодействия с другими пользователями. Опосредованную роль при этом играют субъективные оценки простоты применения и функциональности систем. Итогом исследования стали предложения по повышению эффективности работы с системами персонализированных рекомендаций.

Ключевые слова: онлайн-система персонализированных рекомендаций; технологические инновации; пользовательский выбор; взаимодействие с рекомендательными системами; готовность к использованию

Цитирование: Yi G. (2020) Why are Some Recommendation Systems Preferred? *Foresight and STI Governance*, vol. 14, no 2, pp. 76–86. DOI: 10.17323/2500-2597.2020.2.76.86

Why are Some Recommendation Systems Preferred?

Gaofeng Yi

Dean, Business School, yigf@yctu.edu.cn

Yancheng Teachers University, 2, Nan Road, Xiwang Avenue, 224007 Yancheng City, Jiangsu Province, P.R. China

Abstract

There has been wide interest in exploring ways to provide more efficient personalized recommendation systems (RSs) in order to attract customers and increase product sales. The majority of the existing studies are concerned with improving the accuracy and effectiveness of the recommendation algorithms or focusing on how to limit perceived risks with the aim of increasing consumer satisfaction. Unlike these aforementioned studies, this research begins from the perspective of customer-RS

interaction and ends with revealing the mechanisms involved in consumers' acceptance of recommendations by using the technology acceptance model. The empirical results show that perceived interpersonal interaction is an important factor that directly impacts university students' intentions to use RS, while the perceived ease-of-use influences them in an indirect way through the mediation of perceived usefulness. On this basis, the study thus provides suggestions on how to provide improved interactions with an easy-to-use personalized RS.

Keywords: online personalized recommendation system (RS); technology innovation; customer choice; customer-RS interaction; adoption intention

Citation: Yi G. (2020) Why are Some Recommendation Systems Preferred? *Foresight and STI Governance*, vol. 14, no 2, pp. 76–86. DOI: 10.17323/2500-2597.2020.2.76.86

В последние годы благодаря развитию электронной торговли выросла популярность онлайн-покупок, что изменило традиционное потребительское поведение. По данным Китайского информационного интернет-центра (China Internet Network Information Center, CNNIC) на конец 2018 г., численность онлайн-покупателей в Китае достигла 610 млн чел. [CNNIC, 2019]. Вследствие быстрого развития интернет-магазинов предложение товаров увеличилось. Однако покупателям сложно ориентироваться в колоссальных массивах неструктурированной информации при поиске необходимых товаров и заказах их доставки на конкретную дату. Для решения этих проблем были созданы рекомендательные системы (РС) (*recommendation systems, RS*), которые стали полезным навигатором в предоставлении информации и рекомендаций, помогающим принимать решение при совершении покупок [Jannach et al., 2010; Resnick, Varian, 1997; Qiang et al., 2016]. Исходя из предпочтений, установленных в ходе взаимодействия с пользователем, система рекомендует продукты, представляющие для него интерес. Это помогает избежать путаницы, выявить потенциальный спрос и стимулировать продажи по электронным каналам.

В частности, по состоянию на середину 2018 г. объем потребления среди студентов достигал 381.6 млрд юаней (примерно 53.4 млрд долл.) в год, причем более 95% этой суммы пришлось на долю онлайн-покупок. В целом студенты предпочитают персонализированные РС с определенными характеристиками [IREsearch, 2018]. Такие системы призваны упростить поиск нужных товаров и помочь покупателям принять решение относительно онлайн-покупок, однако, часто обладая сложным и неудобным интерфейсом, они не только не решают указанную задачу, но вызывают скептическое отношение к использованию подобных алгоритмов в принципе. Истинное ощущение пользователя от взаимодействия с РС выступает ключевым фактором, определяющим принятие решений как о пользовании подобной системой, так и о покупке рекомендуемого товара. Данный фактор стал важной темой исследований в области компьютерных наук и маркетинга. В центре внимания — пути совершенствования алгоритмов, но сохраняется проблема недостаточно активного использования решений покупателями [Herlocker, 2004]. Развитие РС происходит прежде всего на основе виртуализации облачных вычислений и применения технологий обработки больших данных. В «физическом» смысле РС активно совершенствуются, но этого нельзя сказать о степени их персонализации. При модернизации систем, рассчитанных на общие рекомендации, в фокусе оказываются компьютерные алгоритмы, программное и аппаратное обеспечение, базы данных, хранение информации и т. д. В свою очередь системы персонализированных рекомендаций ориентируются на потребности конкретных пользователей, их поведение, базовые ценности и субъективные ощущения. Отправной точкой развития таких систем является исследование «мягких» аспектов — содержания и характера взаимодействия покупателей с РС.

К сожалению, восприятию пользователями взаимодействия с РС пока уделено недостаточно внимания, и наше исследование призвано восполнить этот пробел. Исследования систем персонализированных рекомендаций сфокусированы скорее не на алгоритмах, а на поведении пользователей и их психологических характеристиках. Соответственно, исходя из перспективы «взаимодействия» и фокуса на «человеческом факторе», в статье предложен подход к оценке намерений использовать РС (*RS adoption intentions, RSAI*), основанный на «модели принятия технологий» (МТП) (*Technology Acceptance Model, TAM*). Она помогает глубже понять факторы, влияющие на динамику намерений использовать РС (НИРС), учитывает восприятие студентами вузов межличностных контактов и взаимодействия человека с компьютером (простота использования и полезность). По сравнению с ранее представленными исследованиями предложенная концепция взаимодействия «клиент – РС» позволяет составить более целостное представление о влиянии различных определяющих его факторов. В статье предлагается эмпирическая основа для адекватного конструирования РС. Учитывая быстрое развитие электронной торговли и повсеместное использование персонализированных РС в Китае, эти результаты следует рассматривать как обобщенные. Они могут стать источником полезной информации для специалистов в области разработки РС и стимулирования продаж.

Теоретическая основа и обзор литературы

Рекомендательные системы

Разработка РС началась еще в 1980-е гг. [Salton, McGill, 1986] и активно развивается. С распространением больших данных РС стали востребованным инструментом для компаний, которые стремятся повысить удовлетворенность клиентов путем персонализации предложения [Ricci et al., 2011].

В процессе взаимодействия с потребителями РС подбирают наиболее подходящие им товары, информацию, услуги и специальные предложения на основе профилей пользователей, истории покупок, предпочтений, мнений и коммуникаций [Villegas et al., 2018]. В литературе изучались некоторые «факторы влияния» РС, связанные с характеристиками пользователей. Например, высказывались предположения, что полезность рекомендаций, предпочтения потребителей и защита конфиденциальности существенно и положительно влияют на намерение обратиться к РС [Carlson et al., 2015]. Однако исследований, посвященных взаимодействию покупателей с РС, немного, особенно с точки зрения интеграции межличностного взаимодействия и взаимодействия человека с компьютером. Между тем восприятие такой коммуникации главным образом и определяет решение клиента продолжать (или отказаться) обращаться к РС. В нашей статье факторы взаимодействия «клиент–РС» анализируются применительно к студентам вузов.

Студенты обладают развитым интеллектом и способностями искать и обрабатывать информацию, но

не располагают достаточными финансовыми средствами. Их покупательная способность ограничена, что, впрочем, не является препятствием для использования мобильных устройств связи (например, смартфонов), следования моде (покупка новейших моделей одежды) и путешествий (приобретение билетов, бронирование гостиниц). Перед совершением покупки студенты обычно тщательно оценивают продукт или услугу по разным критериям на предмет соответствия их ожиданиям. Таким образом, процесс принятия решений на основе взаимодействия потребителей-студентов и РС не только крайне важен для увеличения продаж, но и в значительной степени определяет их готовность пользоваться такими системами в дальнейшем.

Восприятие межличностного взаимодействия и намерение использовать РС

Выделяют две формы интерактивных взаимодействий: человека с компьютером и межличностной коммуникации пользователей на основе компьютерных сетей [Hoffman, Novak, 1996]. Работая с компьютером, пользователь сообщает свои потребности системе рекомендаций в ходе просмотра, поиска и отправки информации. Система рекомендует покупателю продукты, которые могут его заинтересовать, а он предоставляет обратную связь в отношении предложенных рекомендаций. В результате «диалог» между пользователями и системой приобретает интерактивный характер. Под межличностным взаимодействием понимается общение пользователей друг с другом при работе с системой. Иными словами, последняя служит каналом связи, посредством которого покупатели могут обмениваться информацией и ценностными предпочтениями, поддерживать межличностные отношения. Восприятие ценности приобретенного товара определяется как его характеристиками, так и процессом межличностного взаимодействия; причем роль последнего особенно велика [Narver, Slater, 1990].

РС обеспечивают обратную связь в режиме реального времени на основе сведений о прошлых действиях и текущем поведении пользователя. Считается, что чем активнее потребители пользуются персонализированными рекомендациями, тем выше их удовлетворенность и доверие к таким предложениям [Dabholkar, Sheng, 2012]. Следовательно, для того чтобы корректировать и оптимизировать результаты, выдаваемые РС, необходимо постоянно взаимодействовать с пользователями и анализировать поступающую от них обратную связь. Удовлетворенность интерфейсом РС и уровень его интерактивности могут влиять на пользовательский опыт. Большое значение имеют описания продуктов, обзоры, рейтинги и прочий контент в интерактивном интерфейсе. Чем проще и понятнее структура списка рекомендуемых продуктов и навигация по нему, тем позитивнее отношение со стороны потребителя [Bo, Benbasat, 2007]. Если покупатель не удовлетворен рекомендацией, система позволяет менять предпочтения в любое время до совершения покупки и динамически корректирует результаты рекомендаций на основе диагностики динамики потребительского

поведения. Пользователи выше оценивают подобные интерактивные опции [Bo, Benbasat, 2007], расширение функционала которых укрепляет их доверие к РС [Pereira, 2001]. Использование визуальных инструментов способствует росту удовлетворенности клиентов и активизации их взаимодействия с системой [Zhao et al., 2010]. Например, система визуализации социальных друзей (*social friends visualization, SFViz*) очерчивает связь между пользователями и их предпочтениями, что помогает сформировать круг общения по интересам [Gou et al., 2011].

РС позволяют пользователям вести дискуссии на интересующие их темы, устанавливать контакты и отслеживать друг друга. Если получить ответ на запрос не удалось, интерактивная система информирует пользователя о причинах неудачи и рекомендует варианты изменения запроса. Информирование потребителей о ходе «сканирования» товаров во время интерактивного процесса может подвести их к мысли, что система избавляет от дополнительных и, возможно, бесполезных попыток поиска [Bechwati, Xia, 2003]. В результате повышаются удовлетворенность покупателей и оценка ими процесса покупки. Поэтому восприятие межличностного взаимодействия является важной предпосылкой принятия решения о применении РС.

Восприятие взаимодействия человека с компьютером и намерение применять РС

Фред Дэвис (Fred Davis) исследовал принятие информационных технологий на основе теории планового поведения (*theory of planned behavior*) и предложил модель принятия технологий (МПТ) [Davis, 1989]. Согласно МПТ воспринимаемое взаимодействие человека с компьютером можно оценивать по двум измерениям: простота использования и полезность. Оба аспекта определяют готовность к применению новых информационных технологий и тем самым влияют на покупательское поведение при работе с этими инструментами [Davis, 1989; Smith, 2013]. Воспринимаемая простота использования определяется как уверенность в том, что работа с той или иной системой не вызовет трудностей. Воспринимаемая полезность показывает, насколько, по мнению пользователя, та или иная система поможет ему повысить свою производительность [Davis, 1989]. Ряд исследователей установили, что от восприятия простоты использования и полезности во многом зависит готовность обратиться к РС в будущем [Roca, Gagné, 2008; Rodrigues et al., 2016; Jeng, Tseng, 2018]. Так, воспринимаемое удобство использования влияет на намерение применять информационные технологии [Yuan, Jeyaraj, 2013]. Более того, в соответствии с МПТ высокие оценки полезности являются ключевым фактором принятия РС, а простота использования служит дополнительным стимулом [Tsai et al., 2011; Yi et al., 2018].

Концептуальные модели и гипотезы

В настоящем исследовании проанализирована связь восприятия простоты использования и полезности РС с готовностью использовать подобную систему в даль-

нейшем. Мы рассматриваем определяющие ее факторы и оцениваем взаимодействие «клиент–РС» применительно к студентам вузов. В основе анализа лежит модель НИРС — адаптированный вариант МПТ (рис. 1).

С помощью количественных методов анализа эмпирических данных в исследовании предпринята попытка выявить ключевые факторы и их эффект в отношении НИРС, знание которых будет полезно как разработчикам, так и пользователям систем. Сформулированы шесть гипотез. Первые три призваны подтвердить наличие связи между восприятием межличностного взаимодействия, простоты использования и намерением студентов обратиться к РС.

Н1. Восприятие межличностного взаимодействия существенно и положительно влияет на намерение использовать РС.

Н2. Восприятие межличностного взаимодействия существенно и положительно влияет на восприятие простоты использования РС.

Н3. Восприятие простоты использования существенно и положительно влияет на намерение использовать РС.

Н4. Восприятие простоты использования существенно и положительно влияет на восприятие полезности РС.

Четвертая гипотеза иллюстрирует связь между восприятием простоты использования и полезности. В соответствии с МПТ первый из упомянутых факторов усиливает эффект второго в плане готовности задействовать информационные системы [Tsai et al., 2011; Yi et al., 2018].

Н5. Восприятие межличностного взаимодействия существенно и положительно влияет на восприятие полезности РС.

Н6. Восприятие полезности существенно и положительно влияет на намерение использовать РС.

Пятая и шестая гипотезы описывают связь восприятия межличностного взаимодействия, полезности и намерения использовать РС. Предполагается, что эта связь имеет следующую направленность: восприятие межличностного взаимодействия → воспринимаемая полезность → намерение студентов вузов использовать РС.

Методология

Характеристики выборки

Для обследования, стартовавшего в первой половине 2018 г., были случайным образом отобраны 1500 студентов из восточных, центральных и западных регионов Китая. Сбор первичных данных для расчета переменных выполнялся с использованием структурированной онлайн-анкеты, которая рассылалась студентам их руководителями в основном через группы QQ и WeChat. Респонденты заполняли анкету с помощью мобильного телефона или компьютера. Всего поступили 1072 заполненных анкеты от студентов, продолжавших обучение. При этом 590 (55.04%) откликов пришлось на восточные регионы Китая, 244 (22.76%) — на центральные и 238 (22.2%) — на западные. Из общего числа респон-

Рис. 1. Структура анализа намерений использовать РС



дентов 354 (33.02%) были мужчинами и 718 (76.98%) — женщинами.

Измерение

Применяемая нами теоретическая модель НИРС включает одну зависимую переменную (намерение использовать РС) и три независимые: воспринимаемые межличностное взаимодействие, простота использования и полезность (табл. 1). Ответы респондентов измерялись с помощью пятибалльной шкалы Лайкерта: от 1 — «совершенно не согласен» до 5 — «полностью согласен». Результаты приведены в табл. 2. Воспринимаемое межличностное взаимодействие определяется как степень уверенности пользователя в том, что работа с РС будет гибкой, обеспечит удобный обмен информацией, позволит эффективно совершить покупку и получить удовлетворительный опыт.

Например, клиенту предоставляется возможность корректировать предпочтения (что обеспечит гибкость взаимодействия с системой) и общаться с другими покупателями (вплоть до установления дружеских отношений с теми, кто обладает сходными интересами). Шкала включает шесть элементов, предложенных в публикациях [Dong et al., 2014; He et al., 2018].

Под воспринимаемой простотой использования понимается степень уверенности в том, что работа с РС не вызовет затруднений [Hsu et al., 2014]. Шкала включает четыре элемента, предложенные в работах [Davis, 1989; Tsai et al., 2011; He et al., 2018]. Воспринимаемая полезность показывает, в какой степени, по мнению пользователя, РС окажется для него функциональной. Четыре элемента оценки этого критерия адаптированы по шкале, представленной в работах [Davis, 1989; Dong et al., 2014].

Наконец, под намерением использовать понимают субъективные мнения о вероятности и перспективах дальнейшего обращения к РС для приобретения товаров и услуг. Три элемента для измерения этой переменной адаптированы по шкале, представленной в публикациях [Dodds, 1991; Bhattacharjee, Premkumar, 2004; Tsai et al., 2011; Jeng, Tseng, 2018].

Табл. 1. Описание переменных

Переменная	Код показателя	Оцениваемое утверждение
<i>Межличностное взаимодействие</i>		
Взаимодействие «пользователь–PC» (CRSI)	CRSI1	Эта PC является для меня достаточно гибкой
	CRSI2	В этой PC имеется специальный модуль для фиксации моих оценок продуктов
	CRSI3	Я могу в любой момент менять свои потребительские предпочтения
	CRSI4	Эта PC стимулирует взаимодействие пользователей
	CRSI5	Эта PC предоставляет платформу для двусторонних коммуникаций
	CRSI6	У меня есть возможность выбирать объекты и время для взаимодействия и степень раскрытия информации
<i>Взаимодействие человека с компьютером</i>		
Воспринимаемая простота использования (PEoU)	PEoU1	Я легко научился пользоваться этой PC
	PEoU2	Я легко освоил все тонкости этой PC
	PEoU3	Я не испытываю трудностей в ходе покупок через интернет с помощью этой PC
	PEoU4	Я нахожу эту PC простой и удобной в использовании
Воспринимаемая полезность (PU)	PU1	Эта PC позволяет быстрее принимать решения о покупке
	PU2	Эта PC облегчает процесс покупок
	PU3	Использование этой PC дает мне дополнительные выгоды
	PU4	Эта PC делает процесс покупок более эффективным
<i>Намерение использовать PC</i>		
Намерение использовать PC (RSAI)	RSAI1	Когда мне понадобится что-то купить, я воспользуюсь этой PC
	RSAI2	Я продолжу покупки в интернете с помощью PC
	RSAI3	Я буду и дальше пользоваться этой PC

Источник: составлено автором.

Эмпирический анализ

Подтверждающий факторный анализ

Подтверждающий факторный анализ выполнялся с помощью приложения Amos 24.0, которое позволяет оценить критерии соответствия модели, ее надежность, конвергентную и дискриминантную валидность. Для индекса соответствия получены следующие результаты: $\chi^2 = 301.609$, $\chi^2/df = 2.67 < 5$, CFI = 0.98, GFI = 0.97, AGFI = 0.96, NFI = 0.97, RFI = 0.96, IFI = 0.98, TLI = 0.98 и RMSEA = 0.039, SRMR = 0.028. Все четыре показателя имеют удовлетворительную надежность, поскольку суммарные значения коэффициента альфа Кронбаха превышают 0.8, а совокупная надежность колеблется в пределах от 0.80 до 0.87, что превышает рекомендованное пороговое значение 0.60 [Bagozzi, Yi, 1989] (табл. 2).

По результатам теста на достоверность показатели факторной нагрузки измеряемых элементов варьируют от 0.67 до 0.78 (все $p < 0.001$). Средняя объясненная дисперсия (*average variance extracted*, AVE) оказалась ≥ 0.6 , и, как видно из табл. 2, большинство квадратичных значений множественной коррективы превышают 0.5 (величины больше 0.36 являются приемлемыми, а выше 0.5 — идеальными) [Fornell, Larcker, 1981].

Для оценки дискриминантной валидности были построены шесть ограниченных моделей с фиксированным коэффициентом корреляции на уровне 1. Так, в M2 фиксированным параметром является корреляция между CRSI и PEoU. Затем выполнялись тесты на изменение χ^2 , в целях установления возможных ограничений на соответствие модели по сравнению с базовым вариантом (M1), в котором были измерены все корреляционные связи [Anderson, Gerbing, 1988].

Выявленные существенные различия в значении χ^2 свидетельствуют о достаточной дискриминантной валидности (табл. 3). Далее, методом бутстрэппинга (*bootstrapping*) вычислялись доверительные интервалы корреляций между скрытыми переменными. Согласно табл. 3 дискриминантная валидность является достаточной, поскольку значение 1 не присутствует во всех рассчитанных доверительных интервалах [Bagozzi, Phillips, 1982] (аналогично исследованиям [Kolar, Zabkar, 2010; Zampetakis et al., 2015; Fernández-Pérez et al., 2019]). Таким образом, дискриминантная валидность использованной для измерений модели является адекватной.

Проверка гипотез

Перед проверкой гипотез проводился анализ адаптивности структурной модели. С помощью приложения Amos 24.0 были вновь рассчитаны индексы соответствия модели и получены следующие результаты: $\chi^2 = 301.61$, $\chi^2/df = 2.67 < 5.0$, RMSEA = 0.039 < 0.80, SRMR = 0.028, GFI = 0.97, AGFI = 0.96, CFI = 0.98, NFI = 0.97, RFI = 0.96 и TLI = 0.98. Они подтверждают, что соответствие модели является удовлетворительным [Hair et al., 2010].

Результаты проверки самих гипотез приведены на рис. 2. Установлено, что восприятие межличностного взаимодействия прямо и существенно влияет на НИРС студентов (стандартизированный коэффициент пути равен 0.243***). Соответственно гипотеза H1 подтверждена. Восприятие межличностного взаимодействия оказывает прямой и значительный эффект на восприятие простоты использования и полезности (стан-

Табл. 2. Подтверждающий факторный анализ модели измерения

Показатель	Unstd.	S.E.	z-value	P	SFL	SMC	CR	AVE	Альфа Кронбаха
CRSI1	1.000	—	—	—	0.667	0.445	0.868	0.523	0.867
CRSI2	1.182	0.057	20.742	***	0.720	0.518			
CRSI3	1.158	0.054	21.497	***	0.751	0.564			
CRSI4	1.148	0.055	20.690	***	0.718	0.516			
CRSI5	1.215	0.057	21.341	***	0.744	0.554			
CRSI6	1.152	0.054	21.144	***	0.736	0.542			
PEoU1	1.000	—	—	—	0.769	0.591	0.849	0.585	0.849
PEoU2	1.027	0.041	24.923	***	0.771	0.594			
PEoU3	0.999	0.041	24.212	***	0.750	0.563			
PEoU4	1.004	0.040	24.871	***	0.769	0.591			
PU1	1.000	—	—	—	0.731	0.534	0.848	0.582	0.847
PU2	1.120	0.045	24.700	***	0.775	0.601			
PU3	1.069	0.043	24.622	***	0.772	0.596			
PU4	1.079	0.044	24.629	***	0.773	0.598			
RSAI1	1.000	—	—	—	0.731	0.534	0.793	0.561	0.792
RSAI2	1.063	0.045	23.369	***	0.756	0.572			
RSAI3	0.970	0.041	23.461	***	0.759	0.576			

Примечания: N = 1072; SFL = стандартизованная факторная нагрузка; CR = композитная надежность; AVE = средняя объясненная дисперсия; *p < 0.05; **p < 0.01; ***p < 0.001. Расшифровки кодов показателей см. в табл. 1.

Источник: составлено автором.

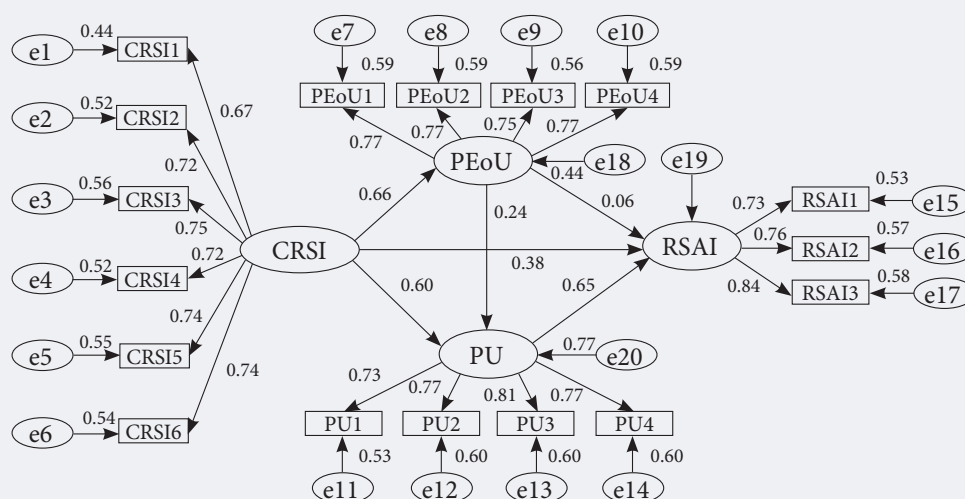
дартизированные коэффициенты пути равны 0.662*** и 0.605*** соответственно). Следовательно, гипотезы H2 и H5 в свою очередь оказались верными.

Также было выявлено, что восприятие простоты использования прямо и существенно влияет на субъективные оценки полезности. Это относится и к связи последних с НИРС (стандартизованный коэффициент пути в первом случае равен 0.379***, во втором — 0.652***). Тем самым подтверждаются гипотезы H4 и H6. Все коэффициенты пути, кроме H3, оказались значимыми (p < 0.001). Согласно гипотезе H3 восприятие простоты использования существенно повышает готовность обратиться к РС. Однако результаты тести-

рования данную гипотезу не подтверждают. Другими словами, восприятие простоты использования существенно влияет на восприятие полезности (коэффициент пути равен 0.379***).

Результаты исследования свидетельствуют, что воспринимаемые простота использования и полезность опосредуют связь между восприятием межличностного взаимодействия и НИРС (все корреляции между указанными переменными являются значимыми при p < 0.001). Кроме того, методом бутстрэппинга был оценен косвенный эффект (для 5000 примеров с 95% доверительным интервалом) [Preacher, Hayes, 2008; Taylor et al., 2008]. Как показано в табл. 4, результаты бутстрэп-

Рис. 2. Стандартизированные коэффициенты пути модели НИРС



Источник: составлено автором.

Табл. 3. Проверка дискриминантной валидности измеряемых переменных

Модель	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	
Парная переменная	Базовая модель	CRSI<--> PЕоU	PEoU<--> RSAI	PU<--> RSAI	CRSI<--> PU	PEoU<--> PU	CRSI<--> RSAI	
χ^2	301.609	692.847	611.202	538.782	605.564	595.931	606.049	
df	113	114	114	114	114	114	114	
$\Delta\chi^2$	—	391.238***	309.593***	237.173***	303.955***	294.322***	304.440***	
Δdf	—	1	1	1	1	1	1	
RMSEA	0.039	0.069	0.064	0.059	0.063	0.063	0.063	
GFI	0.967	0.940	0.946	0.950	0.945	0.946	0.945	
AGFI	0.956	0.919	0.928	0.933	0.926	0.927	0.927	
TLI	0.977	0.929	0.939	0.948	0.939	0.941	0.939	
CFI	0.981	0.940	0.949	0.956	0.949	0.950	0.949	
Точечная оценка	—	0.662	0.729	0.907	0.855	0.779	0.841	
Бутстрэп 5000 раз, 95% CI	Процентиль с поправкой на смещение	Мин.	0.601	0.665	0.870	0.818	0.726	0.796
		Макс.	0.716	0.785	0.941	0.890	0.826	0.879
		P	***	***	***	***	***	***
	Процентиль	Мин.	0.601	0.664	0.870	0.819	0.726	0.797
		Макс.	0.716	0.784	0.942	0.891	0.825	0.880
		P	***	***	***	***	***	***

Примечания: CRSI — взаимодействие «пользователь–PC»; PЕоU — воспринимаемая простота использования; PU — воспринимаемая полезность; RSAI — намерение использовать PC; *p <0.05; **p<0.01; ***p<0.001. Значения CI показывают доверительный интервал.

Источник: составлено автором.

тестирования подтверждают положительное и существенное опосредованное влияние на восприятие простоты использования, межличностного взаимодействия и НИРС (стандартизированный косвенный эффект = 0.260, p<0.001). Аналогичный тезис справедлив в отношении восприятия полезности (стандартизированный косвенный эффект = 0.387, p<0.001), его взаимосвязи с субъективными оценками простоты использования и НИРС (стандартизированный косвенный эффект = 0.247, p<0.001).

Выводы и рекомендации

В ходе исследования на основе МПТ получены ценные результаты в отношении возможной взаимосвязи восприятия межличностного взаимодействия, коммуникации человека с компьютером и НИРС.

Анализ диалога «человек–компьютер» показал, что от восприятия простоты использования напрямую и существенно зависят оценки полезности. Аналогичный вывод касается связи воспринимаемой полезности и НИРС. Воспринимаемая простота использования кос-

Табл. 4. Стандартизированные прямой, косвенный и совокупный эффекты в использованной модели

Путь	Точечная оценка	Произведение коэффициентов		Бутстрэп 5000 раз, 95% CI					
				Процентиль с поправкой на смещение			Процентиль		
		SE	z-value	Lower	Upper	P	Мин.	Макс.	P
Стандартизированный косвенный эффект									
CRSI → PЕоU → PU	0.260	0.033	7.879	0.199	0.329	0.000	0.197	0.326	0.000
CRSI → PU → RSAI	0.387	0.065	5.954	0.269	0.525	0.000	0.270	0.527	0.000
PEoU → PU → RSAI	0.247	0.050	4.940	0.163	0.357	0.000	0.161	0.354	0.000
Совокупный стандартизированный косвенный эффект	0.894	0.110	8.127	0.696	1.126	0.000	0.696	1.124	0.000
Стандартизированный прямой эффект	0.239	0.072	3.319	0.097	0.385	0.002	0.094	0.382	0.002
Совокупный стандартизированный эффект	1.141	0.158	7.222	0.860	1.474	0.000	0.862	1.476	0.000

Примечание: CRSI — взаимодействие «пользователь–PC»; PЕоU — воспринимаемая простота использования; PU — воспринимаемая полезность; RSAI — намерение использовать PC; *p <0.05; **p <0.01; ***p <0.001.

Источник: составлено автором.

венно влияет на намерение студентов обратиться к РС через опосредованный эффект в отношении восприятия полезности. Это означает, что впечатления от коммуникации человека с компьютером являются важным фактором, определяющим НИРС.

Наконец, восприятие межличностного взаимодействия — ключевой аспект, напрямую влияющий на намерение работать с РС. Следовательно, чтобы стимулировать эту готовность, следует совершенствовать опции взаимодействия пользователей с РС и ее функциональность. Иными словами, взаимодействие человека с компьютером играет заметную роль в привлечении клиентов, но еще большее значение имеет межличностная коммуникация. Например, простоту использования и полезность РС можно повысить путем совершенствования интерфейса системы персонализированных рекомендаций (что одновременно будет способствовать развитию диалога потребителя с компьютером). С помощью специальных плагинов и соответствующих функциональных модулей можно предоставить возможность комментировать и обсуждать продукты, зарабатывать очки/баллы, формировать товарно-социальные модели, совершенствовать межличностное взаимодействие и укреплять лояльность пользователей.

Практические рекомендации

Результаты настоящего исследования могут представлять интерес для практикующих специалистов, прежде всего менеджеров электронной торговли. Эмпирические данные свидетельствуют, что изучение взаимодействия пользователей и РС поможет сделать эти системы более удобными, что в свою очередь повысит активность обращения к ним. Как и ожидалось, полученные результаты однозначно подтвердили первую гипотезу. Установлено существенное положительное воздействие воспринимаемого межличностного взаимодействия на НИРС. Контакты между пользователями и РС могут стимулировать принятие технологий и служить основой для совершенствования процесса покупок онлайн.

Повысить эффективность взаимодействия пользователей с РС можно за счет расширения функциональных настроек в соответствии с пользовательскими предпочтениями, включая опросы, рейтинги, комментарии, запись избранного и оценку товаров. Следует уделять больше внимания увеличению социальной значимости таких систем. Это позволит представителям разных социальных кругов создавать общие темы для обсуждения продуктов и услуг. Как следствие, расширятся возможности для привлечения новых пользователей РС и удержания существующих.

Предстоит разработать систему стимулирования для укрепления взаимодействия с потребителями. Ввиду отсутствия данных о новых пользователях РС не обладают достаточной информацией об их предпочтениях, поэтому рекомендации зачастую оказываются низкого качества. Решить проблему могла бы система поощрения клиентов, например начисление очков/баллов и/или выдача ваучеров при входе на определенные сайты. Подобные стимулы можно использовать для

мотивации покупателей рассказывать о своих предпочтениях.

Эмпирическое исследование также подтвердило, что развитие взаимодействия покупателей и РС не только укрепляет намерения в отношении последних, но и улучшает восприятие простоты использования. Этому будут способствовать следующие меры.

1. Оптимизация поисковой системы и навигации по сайтам в целях упрощения поиска необходимых товаров.

2. Размещение рекомендаций на более заметном месте на веб-странице и отображение их в привлекательной цветовой гамме. Так, при поиске по ключевым словам «облегающая одежда» будут рекомендоваться сайты, предлагающие высококачественную спортивную одежду в обтяжку. Веб-дизайнеры могли бы использовать преимущественно красный и черный цвета, чтобы подчеркнуть «смелость и мужественность» для привлечения пользователей.

3. Оптимизация интерфейса РС. Целесообразно предусмотреть функциональную кнопку «сортировка», что облегчит покупателям ранжирование рекомендуемых продуктов; предоставить возможности для детализации поиска с учетом таких критериев, как оценка пользователей, цена и др., и выделять продвигаемые продукты. Однако следует проявлять осторожность, чтобы не допустить чрезмерного количества всплывающих диалоговых окон или динамической рекламы, поскольку это может повлиять на скорость загрузки веб-страниц и перегрузить покупателя информацией, что замедлит весь процесс.

Полезность РС можно усилить за счет совершенствования взаимодействия человека с компьютером. Следует улучшать качество рекомендаций, чтобы покупатели могли быстрее находить нужные им продукты. Особое значение имеет их обеспечение актуальной информацией о продукте в режиме реального времени, что ускорит получение обратной связи. Можно рекомендовать покупателям персонализированные продукты на основе проведения обследований и анализа данных о потребительском поведении. В этом случае у клиентов сложится впечатление, что РС нацелена в первую очередь на удовлетворение их реальных индивидуальных потребностей, а не на рекламу для увеличения продаж. Процесс покупок станет более удобным и эффективным.

Ограничения и направления дальнейших исследований

В ходе настоящего исследования были получены многочисленные полезные для практиков результаты, хотя имеются и некоторые ограничения, которые определяют пути дальнейших исследований. Проанализирован эффект нескольких ключевых переменных в отношении НИРС студентов вузов. Онлайн-веб-РС не могут функционировать независимо от веб-сайтов для совершения покупок (в плане дизайна и уровня предоставляемых услуг). Как следствие, качество рекомендаций невозможно гарантировать, и покупатели нередко обращаются за помощью к торговым веб-сайтам. В ходе

дальнейших исследований следует более глубоко и комплексно изучить факторы, определяющие функционирование РС торговых сайтов, и готовность более активно пользоваться персонализированными системами, в частности, через анализ их взаимодействия с покупателями. Ограничение проведенного обследования рамка-

ми китайского контекста и лимитированная выборка студентов, возможно, влияют на потенциал для обобщения полученных результатов. Поэтому в будущем предлагается расширить сбор данных либо ослабить ограничения с учетом таких аспектов, как географическое положение или даже культурные характеристики.

Библиография

- Anderson J.C., Gerbing D.W. (1988) Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach // *Psychological Bulletin*. Vol. 103. № 3. P. 411–423.
- Bagozzi R.P., Phillips L.W. (1982) Representing and testing organizational theories: A holistic construal // *Administrative Science Quarterly*. Vol. 27. № 3. P. 459–489.
- Bagozzi R.P., Yi Y. (1989) On the use of structural equation models in experimental designs // *Journal of Marketing Research*. Vol. 26. № 3. P. 271–284.
- Bechwati N.N., Xia L. (2003) Do computers sweat? The impact of perceived effort of online decision aids on consumers' satisfaction with the decision process // *Journal of Consumer Psychology*. Vol. 13. № 1/2. P. 139–148.
- Bhattacharjee A., Premkumar G. (2004) Understanding changes in belief and attitude toward information technology usage: A theoretical model and longitudinal test // *MIS Quarterly*. Vol. 28. № 2. P. 229–254.
- Bo X., Benbasat I. (2007) E-commerce product recommendation agents: Use, characteristics, and impact // *MIS Quarterly*. Vol. 31. № 1. P. 137–209.
- Carlson J., O'Casey A., Ahrholdt D. (2015) Assessing customers' perceived value of the online channel of multichannel retailers: A two country examination // *Journal of Retailing & Consumer Services*. Vol. 27. № 6. P. 90–102.
- CNNIC (2019) The 43rd China Statistics Report on Internet Development. Beijing: China Internet Network Information Center.
- Dabholkar P.A., Sheng X. (2012) Consumer participation in using online recommendation agents: Effects on satisfaction, trust, and purchase intentions // *Service Industries Journal*. Vol. 32. № 9. P. 1433–1449.
- Davis F.D. (1989) Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology // *MIS Quarterly*. Vol. 13. № 3. P. 319–340.
- Dodds W.B. (1991) Effects of price, brand, and store information on buyers' product evaluations // *Journal of Marketing Research*. Vol. 28. № 3. P. 307–319.
- Dong H.Z., Chang Y.P., Jian J.L., Xin L. (2014) Understanding the adoption of location-based recommendation agents among active users of social networking sites // *Information Processing & Management — An International Journal*. Vol. 50. № 5. P. 675–682.
- Fernández-Pérez V., Montes-Merino A., Rodríguez-Ariza L., Galicia P.E.A. (2019) Emotional competencies and cognitive antecedents in shaping student's entrepreneurial intention: The moderating role of entrepreneurship education // *International Entrepreneurship and Management Journal*. Vol. 15. № 1. P. 281–305. DOI: 10.1007/s11365-017-0438-7.
- Fornell C., Larcker D.F. (1981) Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error // *Journal of Marketing Research*. Vol. 18. № 1. P. 39–50.
- Gou L., You F., Guo J., Wu L. (2011) Sfviz: Interest-based friends exploration and recommendation in social networks. ACM International Conference Proceeding Series, 2011. DOI: 10.1145/2016656.2016671. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/254003084_SFviz_Interest-based_friends_exploration_and_recommendation_in_social_networks, дата обращения 23.10.2019.
- Hair J.F., Black B., Babin B., Anderson R.E., Tatham R.L. (2010) *Multivariate data analysis* (7th ed.). London: Pearson Prentice Hall.
- He Y., Chen Q., Kitkuakul S., Wright L.T. (2018) Regulatory focus and technology acceptance: Perceived ease of use and usefulness as efficacy // *Cogent Business & Management*. Vol. 5. № 1. P. 1–22. DOI: 10.1080/23311975.2018.1459006. Режим доступа: <https://www.cogentoa.com/article/10.1080/23311975.2018.1459006.pdf>, дата обращения 25.10.2019.
- Herlocker J.L., Konstan J.A., Terveen L.G., Riedl J.T. (2004) Evaluating collaborative filtering recommender systems // *ACM Transactions on Information Systems*. Vol. 22. № 1. P. 5–53.
- Hoffman D.L., Novak T.P. (1996) Marketing in hypermedia computer-mediated environments: Conceptual foundations // *Journal of Marketing*. Vol. 60. № 3. P. 50–68.
- Hsu M.H., Chang C.M., Chu K.K., Lee Y.J. (2014) Determinants of repurchase intention in online group-buying // *Computers in Human Behavior*. Vol. 36. Iss. C. P. 234–245.
- IRResearch (2018) China university students' consumption insight report in 2018. Beijing: IRResearch.
- Jannach D., Zanker M., Felfernig A., Friedrich G. (2010) *Recommender systems: An introduction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jeng R., Tseng S.M. (2018) The relative importance of computer self-efficacy, perceived ease-of-use and reducing search cost in determining consumers' online group-buying intention // *International Journal of Human and Technology Interaction*. Vol. 2. № 1. P. 1–12.
- Kolar T., Zabkar V. (2010) A consumer-based model of authenticity: An oxymoron or the foundation of cultural heritage marketing? // *Tourism Management*. Vol. 31. № 5. P. 652–664. DOI: 10.1016/j.tourman.2009.07.010.
- Narver J.C., Slater S.F. (1990) The effect of a market orientation on business profitability // *Journal of Marketing*. Vol. 54. № 4. P. 20–35.
- Pereira R.E. (2001) Influence of query-based decision aids on consumer decision making in electronic commerce // *Information Resources Management Journal*. Vol. 14. № 1. P. 31–48.
- Preacher K.J., Hayes A.F. (2008) Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models // *Behavior Research Methods*. Vol. 40. № 3. P. 879–891.
- Qiang Y., Lin Z., Li Y., Shuang W., Sun T., Wang L., Chen H. (2016) Effects of product portfolios and recommendation timing in the efficiency of personalized recommendation: Effects of recommendation portfolios & timing // *Journal of Consumer Behaviour*. Vol. 15. № 6. P. 516–526.
- Resnick P., Varian H.R. (1997) Recommender systems // *Communications of the ACM*. Vol. 40. № 3. P. 56–58.

- Ricci F., Rokach L., Shapira B., Kantor P.B. (2011) *Recommender Systems Handbook*. Heidelberg, New York, Dordrecht, London: Springer.
- Roca J.C., Gagné M. (2008) Understanding e-learning continuance intention in the workplace: A self-determination theory perspective // *Computers in Human Behavior*. Vol. 24. P. 1585–1604.
- Rodrigues L.F., Oliveira A., Costa C.J. (2016) Playing seriously — how gamification and social cues influence bank customers to use gamified e-business applications // *Computers in Human Behavior*. Vol. 63. № 9. P. 392–407.
- Salton G., McGill M. (1986) *An introduction to modern information retrieval*. New York: McGraw-Hill.
- Smith A.D. (2013) Information exchanges associated with internet travel marketplaces // *Online Information Review*. Vol. 28. № 4. P. 292–300.
- Taylor A.B., Mackinnon D.P., Tein J.Y. (2008) Tests of the three-path mediated effect // *Organizational Research Methods*. Vol. 11. № 2. P. 241–269.
- Tsai M.-T., Cheng N.-C., Chen K.-S. (2011) Understanding online group buying intention: The roles of sense of virtual community and technology acceptance factors // *Total Quality Management & Business Excellence*. Vol. 22. № 10. P. 1091–1104. DOI: 10.1080/14783363.2011.614870.
- Villegas N.M., Sánchez C., Díaz-Cely J., Tamura G. (2018) Characterizing context-aware recommender systems: A systematic literature review // *Knowledge-Based Systems*. Vol. 140. № 15. P. 173–200.
- Yi H., Chen Q., Kitkuakul S. (2018) Regulatory focus and technology acceptance: Perceived ease of use and usefulness as efficacy // *Cogent Business & Management*. Vol. 5. P. 1–22.
- Yuan S., Jeyaraj A. (2013) Information technology adoption and continuance: A longitudinal study of individuals' behavioral intentions // *Information & Management*. Vol. 50. № 7. P. 457–465.
- Zampetakis L.A., Lerakis M., Kafetsios K., Moustakis V.S. (2015) The moderating role of anticipated affective ambivalence in the formation of entrepreneurial intentions // *International Entrepreneurship and Management Journal*. Vol. 12. № 3. P. 815–838. DOI: 10.1007/s11365-015-0367-2.
- Zhao S., Zhou M.X., Quan Y., Zhang X., Zheng W., Fu R. (2010) Who is talking about what: Social map-based recommendation for content-centric social websites // *Proceedings of the 2010 ACM Conference on Recommender Systems, RecSys 2010, Barcelona, Spain, September 26–30, 2010* / Eds. X. Amatriain, M. Torrens, P.J. Resnick, M. Zanker. New York: Association for Computing Machinery. P. 143–150. DOI: 10.1145/1864708.1864737.