

УДК 316.6

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЮ КОГНИТИВНЫХ ИСКАЖЕНИЙ КАК ПРОЯВЛЕНИЙ ОГРАНИЧЕННОЙ РАЦИОНАЛЬНОСТИ

К. В. ПОЗНЯК¹⁾

¹⁾Белорусский государственный университет, пр. Независимости, 4, 220030, г. Минск, Беларусь

Изучается эволюция концепций ограниченной рациональности. Даются определение и описание известных на сегодня эвристик. Когнитивные искажения рассматриваются с точки зрения когнитивного и экологического подходов. Всесторонне анализируются содержательные характеристики концепции экологической рациональности. Исследуются структуры сред, строительные блоки эвристических стратегий, адаптивный набор инструментов и его функции, а также адаптивность когнитивных механизмов к различным средам принятия решений. Очерчиваются направления дальнейших исследований.

Ключевые слова: ограниченная рациональность; эвристики; когнитивные искажения; экологическая рациональность; адаптивный набор инструментов; принятие решений.

AN ECOLOGICAL APPROACH TO THE STUDY OF COGNITIVE BIASES AS DEMONSTRATIONS OF BOUNDED RATIONALITY

K. V. POZNYAK^a

^aBelarusian State University, 4 Niezaliežnasci Avenue, Minsk 220030, Belarus

The evolution of concepts of bounded rationality is analysed. Heuristics and cognitive biases are defined. The view on cognitive biases from the perspective of cognitive and ecological approaches is considered. The substantive characteristics of the ecological rationality are comprehensively examined. Structures of environments, building blocks of heuristic strategies, adaptive toolbox and its functions are studied. Currently discovered heuristics are described. The adaptability of cognitive mechanisms to different decision-making environments is investigated. Directions for further research are outlined.

Keywords: bounded rationality; heuristics; cognitive biases; ecological rationality; adaptive toolbox; decision-making.

Образец цитирования:

Позняк КВ. Экологический подход к исследованию когнитивных искажений как проявлений ограниченной рациональности. *Журнал Белорусского государственного университета. Философия. Психология.* 2022;1:92–99.

For citation:

Poznyak KV. An ecological approach to the study of cognitive biases as demonstrations of bounded rationality. *Journal of the Belarusian State University. Philosophy and Psychology.* 2022;1:92–99. Russian.

Автор:

Константин Вячеславович Позняк – аспирант кафедры социальной и организационной психологии факультета философии и социальных наук. Научный руководитель – кандидат психологических наук, доцент А. С. Солодухо.

Author:

Konstantin V. Poznyak, postgraduate student at the department of social and organisational psychology, faculty of philosophy and social sciences.
poznyakpsy@yandex.by
<http://orcid.org/0000-0002-0515-3490>

Введение

Долгое время теория ожидаемой полезности Дж. фон Неймана и О. Morgenштерна, используемая для описания механизма принятия решений, доминировала в научном дискурсе. Она концептуализировала рационального человека, который обладает всеобъемлющими знаниями об окружающей среде (совершенной информацией), хорошо согласованной системой предпочтений и неограниченными вычислительными возможностями, исходя из чего человеческое поведение характеризовалось как рациональное в той мере, в какой оно соответствовало нормам логики, статистики и теории вероятностей [1].

Первым наиболее известным оппонентом данной модели стал Г. Саймон, разработавший концепцию, согласно которой рациональность индивидов ограничена имеющейся у них неполной и несовершенной информацией, их когнитивными способностями и безлимитными временными ресурсами. В ситуации сложного выбора в соответствии с критерием максимизации полезности поиск лучшей альтернативы оказывается просто невозможным и люди довольствуются несовершенной, но достаточной информацией, прибегают к эвристикам и предпочитают удовлетворительное решение оптимальному [2].

Под эвристиками понимаются простые и эффективные методы, применяемые при вынесении суждений и принятии решений в ситуациях, когда люди сталкиваются с чрезмерно сложными задачами [3], а также стратегии, используемые для решения проблем путем поиска и оценки альтернатив, с которыми невозможно справиться при помощи логики и теории вероятностей [4]. Пожалуй, наиболее известной является эвристика удовлетворительности, предложенная Г. Саймоном, которая заключается в установлении некоего желаемого параметра и выборе первого варианта, который ему удовлетворяет.

В своей исследовательской программе Г. Саймон указывал на необходимость изучения реального процесса принятия решений в контексте определенной среды в условиях не только риска, но и неопределенности. В связи с этим он предложил соответствующую метафору: «Рациональное поведение человека формируется ножницами, лезвиями которых являются структура среды задач и вычислительные возможности субъекта»¹ [5, p. 58]. Однако дальнейшее использование его концепции исследователями из разных областей знаний привело к ее радикальной переработке, а первоначальные идеи Г. Саймона перестали быть узнаваемыми. Так, например, экономисты, вернувшись к теории максимизации ожидаемой полезности, интегрировали концепцию

ограниченной рациональности в нормативную теорию и пришли к выводу о том, что эвристика удовлетворения при некоторых ограничениях и затратах на поиск является оптимизацией [6].

В рамках же когнитивной психологии (программы эвристик и искажений Д. Канемана и др.) на основании множества исследований было доказано, что люди часто отклоняются от нормативных стандартов экономической рациональности, неправильно оценивают вероятности, демонстрируют нетранзитивность предпочтений и предвзятость подтверждения. Они также подвержены эффекту фрейминга и множеству других возникающих при обработке информации когнитивных искажений, под которыми понимаются систематические ошибки мышления, предсказуемо возникающие в одних и тех же ситуациях и являющиеся следствием использования эвристик [7–9].

Подобные эмпирические демонстрации разрыва между описательными и нормативными моделями рассуждений и принятия решений стали интерпретироваться как систематическая иррациональность человеческого мышления, а применение эвристик – оцениваться однозначно негативно. Дальнейшая работа в этом направлении привела к возникновению теории двойных процессов, в которой выделяются подверженная ошибкам *Система 1*, интуитивно использующая эвристику, и *Система 2*, действующая в соответствии с теорией рационального выбора.

Экономическая и психологическая интерпретации ограниченной рациональности представляются противоположными, подчеркивают рациональность и иррациональность соответственно, однако обе разделяют нормативное видение человека. И все же концепция Саймона не является ни исследованием оптимизации при ограничениях, ни исследованием отклонений от оптимизации в традиции Д. Канемана. Исходя из метафоры Г. Саймона, исследовательская стратегия Д. Канемана сосредоточена исключительно на внутренних детерминантах поведения без анализа условий окружающей среды, что ведет к пренебрежению структурой мира, в котором происходит принятие решений, поэтому определить, в какой мере использование эвристик способствует или мешает достижению цели, становится невозможно [3; 5].

При включении в анализ указанной переменной ряд исследований показал следующее: то, что было интерпретировано как пренебрежение базовой ставкой, в естественных условиях оказывается разумной стратегией. Более того, когда информация представлена в виде собственных частот, а не вероятностей, пренебрежение базовой ставкой может быть совер-

¹Перевод наш. – К. П.

шенно рациональным [10]. Критика касается и того, сколько информации обычно доступно в этих средах и обязательно ли сравнение результатов получен-

ных решений должно основываться на абстрактных стандартах вероятности, логики и математической оптимизации.

Теоретические основы исследования

Перечисленные недостатки привели к поиску иных объяснительных моделей и альтернативной интерпретации произведенных открытий. Ряд ученых переосмыслили результаты большинства классических исследований эвристик, когнитивных искажений и указали на адаптивную и даже рациональную обработку информации со стороны испытуемых [8; 11]. Итогом стало развитие экологического подхода, признанным лидером которого является немецкий психолог Г. Гигеренцер. В русле этого подхода работают такие исследователи, как Н. Берг, Д. Голдстейн, К. Кацикопулос, П. Тодд, Р. Хертвиг и др. [12, с. 369]. Среди известных экономистов сторонником этого направления был лауреат Нобелевской премии Р. Зельтен.

В рамках экологической концепции рациональности утверждается, что для понимания истинных когнитивных способностей разума необходимо учитывать среду, в которой действует субъект, а обнаруженные ошибки могут являться следствием постановки неправильных исследовательских вопросов. Так, Э. Брунвик указывал на то, что человеческое восприятие нельзя понять, пока оно изучается в нерепрезентативных лабораторных условиях, исключающих экологическую структуру окружающей среды реального мира, и подчеркивал, что психологи должны изучать, как разум делает выводы на основе информационных сигналов, присутствующих в естественной среде. Р. Шепард рассматривал разум как зеркало, отражающее закономерности физического мира. Следовательно, то, что мы считаем рациональным или иррациональным поведением, необходимо оценивать с учетом конкретных условий принятия решений, а не в вакууме [3; 5; 13].

В данной исследовательской парадигме среда – то, в рамках чего действует субъект. Окружающая среда влияет на действия агента множеством способов. Она определяет цели субъекта и инструменты их достижения, обеспечивает входные данные, обработка которых направляет решения и поведение агента. В настоящее время не существует проработанной классификации структур окружающей среды, но из идентифицированных наиболее значимыми являются степень неопределенности и количество альтернатив [6].

Под неопределенностью обычно подразумевается ситуация, в которой неизвестен полный спектр возможных вариантов поведения, а также их последствия и вероятности, поэтому в отличие от ри-

ска оптимизация здесь невозможна [5]. Это связано с тем, что в ситуации риска вся релевантная информация из прошлого может помочь в предсказании будущего, поэтому ее необходимо учитывать. В полнотью же непредсказуемых условиях (например, в случае идеальной рулетки) всю информацию о прошлых событиях в силу ее бесполезности и отсутствия предсказательной силы можно игнорировать. Однако преобладающую часть времени люди живут в ситуации частичной предсказуемости и неопределенности, и основной способ с ней справиться – игнорировать большую часть доступной информации, прибегая к быстрой и экономной эвристике. Таким образом, чем выше степень неопределенности, тем большим может быть преимущество простой эвристики перед оптимизацией, байесовскими и другими методами.

Как правило, большое количество альтернатив также создают трудности для оптимизации. Термин «альтернатива» может относиться к отдельным объектам (например, к деньгам) или действиям (например, к ходам в игре). Во многих случаях, когда существует лучшая последовательность ходов (например, в шахматах), разум не может ее определить, так как количество альтернативных последовательностей действий слишком велико, а с помощью доступных человеку вычислений проблема практически неразрешима.

Структура сред может сознательно использоваться институтами, чтобы корректировать человеческое поведение. Иногда это имеет успех (например, при осознании собственной подверженности когнитивным искажениям и получении опыта их выявления в контексте принятия экономических решений среди студентов [14]). В других же случаях создается среда, которая не согласуется с когнитивными процессами человека. Так, информация о лечении часто представляется таким образом, что выгоды кажутся огромными, а вред несущественным; казино создают игровую среду с сигналами, заставляющими игроков поверить в то, что шансы на выигрыш больше, чем они есть на самом деле; магазины переполнены списками характеристик сотен продуктов, которые могут перегрузить информацией покупателей. Наконец, структура среды может возникнуть спонтанно в результате социального взаимодействия множества лиц, принимающих решения [6].

Многие эвристические стратегии состоят из трех основных элементов (строительных блоков):

1) простых правил поиска. Процесс поиска состоит из пошаговых процедур, при выполнении которых производится сбор или корректировка информации, а сам процесс повторяется до тех пор, пока не будет остановлен;

2) простых правил остановки. Поиск завершается выбором первого варианта, который удовлетворяет желаемому параметру. Правило может измениться из-за продолжительности поиска или наличия другой информации. Простые правила остановки не включают вычисление полезности и вероятностей для определения оптимальной точки остановки;

3) простых правил принятия решений. После получения ограниченного количества информации и остановки поиска применяется простое правило принятия решения (например, выбор предпочтительного объекта по наиболее важному критерию вместо вычисления оптимального веса каждого и их интеграции линейным или нелинейным способом, как это делается при использовании байесовского метода) [10].

Строительные блоки эвристик обычно основаны на некоторых развитых способностях, под которыми понимаются продукты эволюции и воспитания, для своего полного проявления нуждающиеся в реализации на практике [6]. Совокупность эвристик, их строительных блоков и развитых способностей представляет собой так называемый адаптивный набор инструментов. Его адаптивность проявляется в том, что инструменты приспособлены для реше-

ния определенного класса задач так же хорошо, как молоток – для гвоздей, а отвертка – для шурупов [5].

С понятием адаптивного набора инструментов связано конкретное видение теории ограниченной рациональности, основанное на трех предпосылках:

1) психологическом правдоподобию. Цель программы – понять, как реальные люди принимают решения. Задача исследования – создать модель ограниченной рациональности на таком когнитивном, эмоциональном, социальном и поведенческом репертуаре, которым на самом деле обладает вид, а не на таком, который ему приписывается нормативной моделью;

2) специфике предметной области. Адаптивный набор инструментов предлагает набор эвристик, которые предназначены для решения конкретных целей, специфичных для каждой предметной области. Эти эвристики состоят из когнитивных и эмоциональных строительных блоков (которые могут быть частью более чем одной эвристики) и позволяют конструировать новые. Строительные блоки являются более общими, чем эвристика;

3) экологической рациональности. Рациональность специфичных эвристик заключается не в оптимизации, всеведении или согласованности. Их успех (и неудача) состоит в степени адаптации к структуре окружающей среды, как физической, так и социальной. Суть экологической рациональности, таким образом, заключается в изучении соответствия эвристики структурам окружающей среды [10].

Результаты и их обсуждение

Функция адаптивного набора инструментов заключается в предоставлении когнитивных, эмоциональных и социальных стратегий, которые позволяют достичь множества целей путем принятия быстрых, экономных и точных решений, и при этом не соотносится с гарантией согласованности или решением дифференциальных уравнений для оптимизации какой-либо функции.

Следует отметить, что индивидуальный набор адаптивных инструментов не является фиксированным для каждого человека, так как его содержание может увеличиваться в результате развития, индивидуального обучения и культурного опыта. Сегодня мало что известно о том, как набор доступных инструментов трансформируется на протяжении жизни. Предварительные результаты показывают, что когнитивные изменения, связанные с возрастом, заставляют полагаться на более простые стратегии. Тем не менее молодые и пожилые люди кажутся одинаково успешными в своей способности корректировать использование эвристик в зависимости от структуры среды [6].

Таким образом, модель быстрой и экономной эвристики ставит ряд исследовательских задач, которые можно сгруппировать по трем категориям.

1. *Описательные задачи* – связаны с выявлением эвристик, входящих в адаптивный набор инструментов, которые используются людьми при принятии решений; элементов когнитивной архитектуры, применяемых этой эвристикой; ответов на вопрос о том, как и когда выбирается эвристика определенного типа.

2. *Экологические задачи* – направлены на изучение аспектов структуры окружающей среды, к которым адаптирована эвристика, а также способа описания этих сред. Решение задач этой категории позволит лучше понять, как выбор эвристики, подходящей определенной среде, помогает людям принимать более рациональные решения или, напротив, как происходят сбои при их несоответствии.

3. *Прикладные задачи* – нацелены на выявление способа улучшения работы человека за счет большего соответствия эвристики окружающей среде. Возможны два способа повышения производительности: побудить изменить эвристику, на которую они

полагаются в данной среде (например, через образование); изменить среду, в которой люди полагаются на некоторую эвристику (например, посредством разработки определенной политики).

В рамках данной исследовательской парадигмы обнаруживаются простые эвристики, входящие в адаптивный набор инструментов (см. таблицу) [5; 6; 15–22].

Эвристики, входящие в адаптивный набор инструментов

Heuristics included in the adaptive toolbox

Название	Описание
Эвристика распознавания	Если распознается одна из двух альтернатив, следует выбрать ее как более ценную
Эвристика беглости	Если распознаются обе альтернативы, но одна из них распознается быстрее, она считается более ценной
Эвристика «Бери лучшее»	Выбор среди двух распознанных альтернатив по сигналу с большей ценностью (остальные сигналы игнорируются)
Эвристика подсчета	Оценка альтернативы происходит по количеству положительных сигналов, а не по их весу
Эвристика удовлетворения	Выбор первой альтернативы, превышающей существующий целевой уровень
Эвристика «1/N»	Распределение ресурсов среди всех имеющихся альтернатив в равных долях
Эвристика значения по умолчанию	Если существует некое значение по умолчанию, люди не склонны его менять
Эвристика «Око за око»	Изначальная склонность к сотрудничеству с дальнейшим подражанием последнему поведению партнера
Эвристика подражания большинству	Подражание поведению большинства членов группы, в которую включен субъект
Эвристика подражания успеху	Подражание поведению самой успешной персоны

Классическое обоснование использования данных эвристик при принятии решений заключается в компромиссе между усилием и точностью. Суть этой гипотезы состоит в том, что когнитивные усилия, прилагаемые в таких процессах, как внимание или вспоминание, являются дефицитным ресурсом, а потому лицо, принимающее адаптивные решения, выберет механизм, который позволит снизить их стоимость, пренебрегая точностью лишь в незначительной степени. В данной ситуации некоторый ущерб точности соответствует представлениям, согласно которым для более успешных решений необходим поиск как можно большего количества информации. Но так как в реальном мире информация не является бесплатной, а вычисления требуют времени, которое можно было бы потратить на иные процессы, наступает момент, когда затраты на дальнейший поиск превышают существующие или возможные выгоды. Такой компромисс лежит в основе ограничивающих оптимизацию теорий принятия решений, в которых поиск информации во внешнем мире или в памяти прекращается, когда ожидаемые затраты превышают его полезность [6].

Однако взгляд на компромисс между усилиями и точностью оказался неверным. Многочисленные эксперименты и ряд формальных имитаций показали, что целое семейство простых правил принятия решений, использующих только одну или не-

сколько частей информации, может работать так же или даже лучше, чем более сложные алгоритмы принятия решений, использующие всю доступную информацию. Эвристика распознавания, например, помогает быстро принять решение за счет выбора знакомой альтернативы, если другие не распознаются, тем самым позволяя индивиду извлекать выгоду из собственного невежества [3]. Эвристика работает с ограниченными знаниями и временем и требует определенного количества недостающей информации [22].

Имитация – быстрая и экономная стратегия, которая избавляет организм от необходимости заново извлекать информацию из окружающей среды или производить расчеты с нуля. Эксперты (например, пилоты, пожарные) нередко используют простую эвристику «Бери первое», представляющую собой стратегию оценки решений по мере того, как они приходят в голову, и выбор первого удовлетворительного варианта. При столкновении с проблемой, решить которую необходимо быстро, часто лучшим способом является тот, который первым приходит на ум.

Считается, что эта эвристика эффективна, поскольку эксперт распознает или классифицирует ситуацию как типичную и, соответственно, вспоминает (при наличии опыта), как себя в ней вести. Генерируемые варианты неслучайны, но могут приходиться на ум в порядке их качества. Эвристика менее успешна

в тех областях, где лицо, принимающее решение, не является экспертом или попадает в совершенно новую для себя ситуацию [10].

Таким образом, в концепциях ограниченной и экологической рациональности поведение рассматривается как продукт взаимодействий между субъектом и средой, однако не только тех, которые происходят сейчас, но и тех, которые имели место в прошлом, вследствие чего и были сформированы ныне существующие механизмы.

Однако если прошлая и текущая среда существенно различаются, это приводит к несоответствию старых когнитивных механизмов или стратегий современным условиям, что отрицательно сказывается на рациональности принимаемых решений. В качестве примера можно отметить то, что эволюционно человек предпочитает сладкую, соленую и жирную пищу остальной, что приводит к нездоровому питанию и переизбытку калорий, а затем – к ожирению и другим хроническим заболеваниям. Возможность таких несоответствий (между адаптивными в про-

шлом механизмами и нынешней средой, в которой они не являются таковыми, или между эвристиками, которые хорошо работают в одной современной обстановке, но плохо применимы в другой) служит подтверждением важности рассмотрения конкретных сред и контекстов при оценке экологической рациональности определенных стратегий в условиях принятия решений. Стратегии не являются экологически рациональными сами по себе, но становятся таковыми в контексте отдельных ситуаций с некоторой структурой среды. Так, предпочтение жирной пищи иной является экологически рациональным в среде, где продукты с высокой калорийностью являются дефицитными или труднодоступными, однако в современных реалиях ее же употребление ведет к нежелательным последствиям [16].

Помимо случаев, когда среда и стратегии несовместимы, есть примеры, демонстрирующие, что нормативно иррациональное поведение может расцениваться как верное с точки зрения экологической рациональности [5].

Заключение

Стоит отметить, что каждый человек обладает адаптивным набором инструментов, состоящим из ряда эвристических стратегий. Для решения проблемы принятия решения из адаптивного набора инструментов выбирается алгоритм, который соответствует текущей среде, что позволяет гибко и экологически рационально его использовать [6].

Исследования, проведенные в рамках экологического подхода, показывают, что в неопределенном мире для принятия адаптивных решений нередко необходимо игнорирование части доступных данных. В сравнении с более сложными алгоритмами эвристика работает быстро (за счет своей простоты) и экономно (за счет использования малого количества информации). В отличие от исследовательской программы Д. Канемана выявленные алгоритмы принятия решений в настоящей работе рассматриваются не как ошибки, а как адаптации к проблемам современных и прошлых сред. Простые стратегии часто эффективны и не являются проявлениями ограниченности человеческого разума. Сами же когнитивные искажения рассматриваются не как систематические ошибки мышления, а как несоответствие выбранной эвристической стратегии текущим условиям, а в ряде случаев считаются исследовательскими артефактами. Когда же человеческое познание изучается применительно к реальной окружающей среде, эвристики раскрывают весь свой потенциал, используя структуру информации в реальном мире [3], что заставляет задуматься о придании им статуса не только описательной, но и нормативной модели [6].

На данный момент детально изучен относительно небольшой репертуар простых эвристик, пред-

ставленных в адаптивном наборе инструментов мышления. Для более полного изучения и понимания обозначенной проблематики следует двигаться в двух направлениях:

- углублять понимание сочетаний способностей (например, к распознаванию или доверию), набора структурных элементов эвристик (строительных блоков), которые могут использоваться при принятии решений;

- прояснить, каким образом адаптивный набор эвристических инструментов связан с когнитивными, перцептивными и моторными системами, участвующими в выработке адаптивных стратегий [16].

В целом прогнозирование человеческого поведения продолжит совершенствоваться по мере углубления понимания лежащих в его основе механизмов принятия решений и экологического контекста, в котором они используются, а также соответствия между механизмами принятия решений и средой, приводящего к относительно успешным результатам. Совокупность полученных в ходе научных исследований данных позволит выработать ряд эффективных тактик воздействия на когнитивные и средовые факторы в целях повышения вероятности принятия более рациональных решений. Перспективными направлениями расширения данной проблематики видятся также разработка и внедрение прикладных методик, направленных на развитие критического мышления и умения распознавать факторы, способные «исказить» механизм принятия решений в ситуации выполнения широкого спектра экономических задач ввиду различных детерминант, воздействующих на субъекты активности.

Библиографические ссылки

1. Belle N, Cantarelli P, Belardinelli P. Prospect theory goes public: experimental evidence on cognitive biases in public policy and management decisions. *Public Administration Review*. 2018;78(6):828–840. DOI: 10.1111/puar.12960.
2. Белехова ГВ. Экономическое поведение населения: осмысление категории. *Проблемы развития территории*. 2018;5(97):68–83. DOI: 10.15838/ptd.2018.5.97.5.
3. Haselton MG, Bryant GA, Wilkie A, Frederick DA, Galperin A, Frankenhuis WE. Adaptive rationality: an evolutionary perspective on cognitive bias. *Social Cognition*. 2009;27(5):733–763. DOI: 10.1521/soco.2009.27.5.733.
4. Abatecola G, Caputo A, Cristofaro M. Reviewing cognitive distortions in managerial decision making: toward an integrative co-evolutionary framework. *Journal of Management Development*. 2018;5(37):409–424. DOI: 10.1108/JMD-08-2017-0263.
5. Viale R. *Routledge handbook of bounded rationality*. New York: Taylor & Francis Group; 2021. 680 p.
6. Todd PM, Gigerenzer G. *Ecological rationality: intelligence in the world*. New York: Oxford University Press; 2012. 608 p.
7. Kahneman D. *Thinking, fast and slow*. New York: FSG; 2011. 499 p.
8. Stanovich KE, West RF. Evolutionary versus instrumental goals: how evolutionary psychology misconceives human rationality. In: Over DE, editor. *Evolution and the psychology of thinking: The debate*. London: Psychology Press; 2013. p. 171–230. (Series on Current Issues in Thinking and Reasoning).
9. Arnott D. Cognitive biases and decision support systems development: a design science approach. *Information Systems Journal*. 2006;16(1):55–78. DOI: 10.1111/j.1365-2575.2006.00208.x.
10. Gigerenzer G, Selten R. *Bounded rationality: the adaptive toolbox*. Massachusetts: The MIT Press; 2001. 394 p.
11. Lockton D. Cognitive biases, heuristics and decision-making in design for behaviour change. *SSRN Electronic Journal* [Internet];2012 [cited 2021 February 20]. Available from: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2124557.
12. Капелюшников РИ. Поведенческая экономика: несколько комментариев о рациональности и иррациональности. *Журнал экономической теории*. 2018;18(3):359–376. DOI: 10.31063/2073-6517/2018.15-3.1.
13. Altman M, editor. *Handbook of behavioural economics and smart decision-making*. Lypiatt: Edward Elgar Publishing; 2017. 608 p.
14. Солодухо АС, Фофанова ГА. Элементы экономического поведения студентов на занятиях по экономической психологии: об опыте реализации эвристического подхода. В: Гигин ВФ, Курбачева ОВ, Барсук ИА, Фофанова ГА. *Инновационные подходы и креативные компоненты обучения социально-гуманитарным дисциплинам в высшей школе*. Минск: БГУ; 2019. С. 95–101.
15. Kalenscher T. *Decision-making and neuroeconomics*. New York: John Wiley & Sons; 2014. 17 p. DOI: 10.1002/9780470015902.a0021397.pub2.
16. Gigerenzer G, Todd PM. Environments that make us smart. *Current Directions in Psychological Science*. 2007;16(3):167–171. DOI: 10.1111/j.1467-8721.2007.00497.x.
17. Gigerenzer G. Homo heuristicus: why biased minds make better inferences. *Topics in Cognitive Science*. 2009;1:107–143. DOI: 10.1111/j.1756-8765.2008.01006.x.
18. Hilbig BE. Reconsidering «evidence» for fast-and-frugal heuristics. *Psychonomic Bulletin Review*. 2010;17:923–930. DOI: 10.3758/PBR.17.6.923.
19. Gigerenzer G, Edwards A. Simple tools for understanding risks: from innumeracy to insight. *British Medical Journal*. 2003;327:741–744. DOI: 10.1136/bmj.327.7417.741.
20. Pachur T. Recognition-based inference: when is less more in the real world? *Psychonomic Bulletin Review*. 2010;17:589–598. DOI: 10.3758/PBR.17.4.589.
21. Gigerenzer G, Goldstein DG. Reasoning the fast and frugal way: models of bounded rationality. *Psychological Review*. 2007;103(4):650–669. DOI: 10.1037/0033-295X.103.4.650.
22. Gigerenzer G, Goldstein DG. Models of ecological rationality: the recognition heuristic. *Psychological Review*. 2002;109(1):75–90. DOI: 10.1037//0033-295X.109.1.75.

References

1. Belle N, Cantarelli P, Belardinelli P. Prospect theory goes public: experimental evidence on cognitive biases in public policy and management decisions. *Public Administration Review*. 2018;78(6):828–840. DOI: 10.1111/puar.12960.
2. Belehova GV. Economic behavior of the population: understanding the category. *Problems of Territory's Development*. 2018;5(97):68–83. Russian. DOI: 10.15838/ptd.2018.5.97.5.
3. Haselton MG, Bryant GA, Wilkie A, Frederick DA, Galperin A, Frankenhuis WE. Adaptive rationality: an evolutionary perspective on cognitive bias. *Social Cognition*. 2009;27(5):733–763. DOI: 10.1521/soco.2009.27.5.733.
4. Abatecola G, Caputo A, Cristofaro M. Reviewing cognitive distortions in managerial decision making: toward an integrative co-evolutionary framework. *Journal of Management Development*. 2018;5(37):409–424. DOI: 10.1108/JMD-08-2017-0263.
5. Viale R. *Routledge handbook of bounded rationality*. New York: Taylor & Francis Group; 2021. 680 p.
6. Todd PM, Gigerenzer G. *Ecological rationality: intelligence in the world*. New York: Oxford University Press; 2012. 608 p.
7. Kahneman D. *Thinking, fast and slow*. New York: FSG; 2011. 499 p.
8. Stanovich KE, West RF. Evolutionary versus instrumental goals: how evolutionary psychology misconceives human rationality. In: Over DE, editor. *Evolution and the psychology of thinking: The debate*. London: Psychology Press; 2013. p. 171–230. (Series on Current Issues in Thinking and Reasoning).
9. Arnott D. Cognitive biases and decision support systems development: a design science approach. *Information Systems Journal*. 2006;16(1):55–78. DOI: 10.1111/j.1365-2575.2006.00208.x.
10. Gigerenzer G, Selten R. *Bounded rationality: the adaptive toolbox*. Massachusetts: The MIT Press; 2001. 394 p.

11. Lockton D. Cognitive biases, heuristics and decision-making in design for behaviour change. *SSRN Electronic Journal* [Internet]; 2012 [cited 2021 February 20]. Available from: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2124557.
12. Kapeliushnikov RI. Behavioral economics: several comments on rationality and irrationality. *Russian Journal of Economic Theory*. 2018;18(3):359–376. Russian. DOI: 10.31063/2073-6517/2018.15-3.1.
13. Altman M, editor. *Handbook of behavioural economics and smart decision-making*. Lypiatt: Edward Elgar Publishing; 2017. 608 p.
14. Solodukho AS, Fofanova GA. [Elements of economic behaviour of students in the classroom in economic psychology: on the experience of implementing a heuristic approach]. In: Gigin VF, Kurbacheva OV, Barsuk IA, Fofanova GA. *Innovatsionnye podkhody i kreativnye komponenty obucheniya sotsial'no-gumanitarnym distsiplinam v vysshei shkole* [Innovative approaches and creative components of teaching social and humanitarian disciplines in higher education]. Minsk: Belarusian State University; 2019. p. 95–101. Russian.
15. Kalenscher T. *Decision-making and neuroeconomics*. New York: John Wiley & Sons; 2014. 17 p. DOI: 10.1002/9780470015902.a0021397.pub2.
16. Gigerenzer G, Todd PM. Environments that make us smart. *Current Directions in Psychological Science*. 2007; 16(3):167–171. DOI: 10.1111/j.1467-8721.2007.00497.x.
17. Gigerenzer G. Homo heuristicus: why biased minds make better inferences. *Topics in Cognitive Science*. 2009;1: 107–143. DOI: 10.1111/j.1756-8765.2008.01006.x.
18. Hilbig BE. Reconsidering «evidence» for fast-and-frugal heuristics. *Psychonomic Bulletin Review*. 2010;17:923–930. DOI: 10.3758/PBR.17.6.923.
19. Gigerenzer G, Edwards A. Simple tools for understanding risks: from innumeracy to insight. *British Medical Journal*. 2003;327:741–744. DOI: 10.1136/bmj.327.7417.741.
20. Pachur T. Recognition-based inference: when is less more in the real world? *Psychonomic Bulletin Review*. 2010; 17:589–598. DOI: 10.3758/PBR.17.4.589.
21. Gigerenzer G, Goldstein DG. Reasoning the fast and frugal way: models of bounded rationality. *Psychological Review*. 2007;103(4):650–669. DOI: 10.1037/0033-295X.103.4.650.
22. Gigerenzer G, Goldstein DG. Models of ecological rationality: the recognition heuristic. *Psychological Review*. 2002; 109(1):75–90. DOI: 10.1037//0033-295X.109.1.75.

Статья поступила в редколлегию 26.04.2021.
Received by editorial board 26.04.2021.