

УДК 519.816 : 159.956

UDC 519.816 159.956

08.00.13 Математические и инструментальные методы экономики (экономические науки)

08.00.13 Mathematical and instrumental methods of Economics (Economic sciences)

**О МЕТОДАХ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ,
ОСНОВАННЫХ НА ИСПОЛЬЗОВАНИИ
ИНТУИЦИИ****ABOUT DECISION-MAKING METHODS
BASED ON THE USE OF INTUITION**

Орлов Александр Иванович
д.э.н., д.т.н., к.ф.-м.н.
профессор
РИНЦ SPIN-код: 4342-4994
prof-orlov@mail.ru

Orlov Alexander Ivanovich
Dr.Sci.Econ., Dr.Sci.Tech., Cand.Phys-Math.Sci.,
professor
RSCI SPIN-code: 4342-4994
prof-orlov@mail.ru

Орлов Антон Александрович
инженер
antorlov@mail.ru
*Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана, Россия, 105005,
Москва, 2-я Бауманская ул., 5*

Orlov Anton Alexandrovich
engineer
antorlov@mail.ru
*Bauman Moscow State Technical University, Moscow,
Russia*

Научным сообществом разработано обширное многообразие технологий прогнозирования ситуаций и принятия решений на основе математических методов анализа данных, получающих определённый набор данных в качестве исходного и выдающих итоговый также определённый результат. Оценить качество полученного результата обычно можно по заранее определённым критериям, что позволяет совершенствовать и улучшать подобные алгоритмы. Однако нередко принятие решений приходится выполнять в условиях неустраняемого недостатка информации, препятствующего прямому применению данных методов. В таких случаях классическим способом выработки решения у руководителей является использование интуиции, внутреннего ощущения, основанного на не исследованных до текущего момента функциях головного мозга. Наиболее же интересной сферой применения интуиции являются задачи, в которых недостаток информации затрагивает не только исходные данные, но и конечные цели - в которых заранее невозможно разработать чёткие критерии оценки. Данная статья посвящена общему введению в проблематику применения интуиции в принятии решений, особенно в отношении задач с недостатком исходной информации или с неясными критериями успешного решения. В статье приводится примерный перечень возможных методов усиления и активации интуиции, от связанных с математическими методами (методы Адамара и Пойа) до традиционно-исторических и психолого-медицинских. Для каждого из упоминаемых методов приводятся первоисточники, описывается краткий смысл метода и границы его применимости. Отдельно упоминается метод "Теория решения изобретательских задач",

The scientific community has developed an extensive variety of technologies for predicting situations and making decisions based on mathematical methods of data analysis that receive a certain set of data as the initial and issuing the final also a certain result. You can usually evaluate the quality of the result according to predetermined criteria, which allows you to improve and improve such algorithms. However, often making decisions has to be carried out in conditions of an unheard of information that prevents the direct use of these methods. In such cases, a classic way to develop a solution for managers is to use intuition, an internal sensation based on the functions of the brain that are not currently investigated by the current moment. The most interesting scope of the use of intuition is tasks in which the lack of information affects not only the initial data, but also the final goals - in which it is impossible to develop clear evaluation criteria in advance. This article is devoted to the general introduction to the issues of applying intuition in decision -making, especially in relation to tasks with a lack of source information or with obscure criteria for a successful decision. The article provides an approximate list of possible methods for strengthening and activating intuition, from related to mathematical methods (methods of Hadamard and Pólya) to traditional historical and psychological-medical. For each of the mentioned methods, the primary sources are given, a short meaning of the method and boundaries of its applicability is described. Separately mentioned the "Theory of solving inventive problems", combining both ways to activate an intuitive search and clear algorithms for obtaining new options for technical solutions. The article also addresses the problem of a reliable assessment of the effectiveness of methods for applying intuition in the decision -making process, mentioning the prospects for solving such a problem. The detailed lighting of this

сочетающий в себе как способы активации интуитивного поиска, так и чёткие алгоритмы получения новых вариантов технических решений. Также в статье затрагивается проблематика достоверной оценки эффективности методов применения интуиции в процессе принятия решений, упоминаются перспективы решения такой задачи. Детальное освещение данного вопроса планируется в следующих статьях серии

Ключевые слова: ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ, ИНТУИЦИЯ, ЭВРИСТИКА, ТВОРЧЕСТВО, ТЕОРИЯ РЕШЕНИЙ ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКИХ ЗАДАЧ, "МОЗГОВОЙ ШТУРМ", ЭКСПЕРТНЫЕ ОЦЕНКИ, ОЦЕНКА ДОСТОВЕРНОСТИ

issue is planned in the following articles of the series

Keywords: DECISION-MAKING, INTUITION, HEURISTICS, CREATIVITY, THEORY OF SOLUTIONS OF INVENTIVE PROBLEMS, "BRAINSTORMING", EXPERT ASSESSMENTS, ASSESSMENT OF RELIABILITY

<http://dx.doi.org/10.21515/1990-4665-179-010>

Введение

К настоящему времени научным сообществом разработано обширное многообразие технологий прогнозирования ситуаций и принятия решений на основе математических методов анализа данных. При реализации большинства таких методов им необходимо подать "на вход" определённый набор данных и получить итоговый также вполне определённый результат. При этом оценить качество полученного результата обычно также можно по заранее определённым критериям, что позволяет совершенствовать и улучшать подобные алгоритмы. Например, для принятия решений в построении наикратчайшего маршрута между городами можно применить алгоритм Джонсона или алгоритм Дейкстры из теории графов, задав им на входе граф, отражающий дорожную сеть, и получив конкретный результат в виде последовательности вершин графа. Проверить такой результат можно, последовательно перебрав все возможные пути по графу и убедившись, что путь, предложенный алгоритмом, действительно кратчайший.

Однако нередко принятие решений приходится выполнять в условиях неустранимого недостатка информации, препятствующего прямому применению данных методов. В таких случаях классическим

<http://ej.kubagro.ru/2022/05/pdf/10.pdf>

способом выработки решения у руководителей является использование интуиции, внутреннего ощущения, основанного на не исследованных до текущего момента функциях головного мозга. Наиболее же интересной сферой применения интуиции являются задачи, в которых недостаток информации затрагивает не только исходные данные, но и конечные цели - в которых заранее невозможно разработать чёткие критерии оценки. Например, алгоритмизированию плохо поддаётся задача победы в военной схватке при недостаточных данных разведки: всегда есть риск непредвиденной инициативы противника или наличия у него ранее неизвестного оружия. Нередко бывают сложны и оценки результата: например, характеристики такого результата, как "победа в бизнесе", могут различаться в зависимости от оценивающего - считать ли таковой максимальную прибыль в ограниченный промежуток времени, максимальный охват рынка, максимальную долговечность прибыли или, может быть, вообще наличие "прорывных технологий" в бизнесе даже ценой снижения прибыльности. Тем не менее история сохранила имена успешных бизнесменов и военачальников, достигших успеха и удовлетворяющего их результата несмотря на, казалось бы, совершенно неалгоритмизированные и нереальные для просчёта задачи.

Тем не менее это направление технологии принятия решений к настоящему времени исследовано недостаточно. Так, значительная часть методов принятия решений основана на экспертных оценках [1]. "Под экспертом понимают не просто специалиста (например, выпускника вуза), а только обладающего высокой квалификацией и умеющего использовать свою интуицию для решения поставленных перед ним задач, например, для диагностики, прогнозирования, выбора варианта технического или управленческого решения" [2, с. 11]. Таким образом, интуиция весьма важна для принятия правильных решений. Однако публикации по теории и практике экспертных оценок в основном посвящены различным методам

обработки субъективных мнений экспертов, в то время как проблемы интуиции затрагиваются лишь вскользь. В наиболее распространенном в нашей стране учебнике по экспертным оценкам есть лишь небольшой раздел "Роль интуиции эксперта при принятии решений" [2, с. 69-76]. Отметим, что такие процедуры работы комиссии экспертов, как "мозговой штурм", целенаправленно нацелены на пробуждение интуиции [3, 4].

Ответы экспертов основаны на их интуиции. Этим эксперты и ценны. Если бы они основывались на рациональных мыслительных процедурах, на расчетах, то были бы не нужны, их функции можно было бы реализовать с помощью компьютеров, технологий искусственного интеллекта.

Так, много усилий было положено на разработку машинной диагностики заболеваний. С помощью концепции т.н. экспертных систем [5] пытались моделировать процесс постановки диагноза врачами. Например, при опросе медиков выделялись элементарные суждения типа "если..., то...", объединение которых описывало процесс постановки диагноза. Однако оказалось, что попытки моделирования мышления выдающихся врачей-диагностов приводило к снижению качества профессиональных решений до уровня студентов медицинских вузов, знающих учебники, но не имеющих практического опыта [6]. Приходится заключить, что основное отличие выдающегося врача от студента состоит в степени развития интуиции. Как следствие, системы машинной диагностики полезны лишь тогда, когда нельзя прибегнуть к помощи "живого" врача, например, в случае заболеваний в отдаленных поселениях, на кораблях, станциях и т.п.

Кроме того, к настоящему времени в разных областях человеческой деятельности предложено немало технологий, целью которых заявляются активация и усиление интуиции вплоть до получения способности однозначно определять наиболее эффективное решение или достоверный

прогноз с её помощью. Кроме того, имеется ряд методов, позволяющих получать эвристические решения с помощью специальных алгоритмов анализа ситуации без явного применения интуиции. Под эвристикой можно понимать совокупность присущих человеку механизмов, с помощью которых порождаются процедуры, предназначенные для решения творческих задач (например, механизмы установления ситуативных отношений в проблемной ситуации, отсекающие неперспективных ветвей в дереве вариантов, формирования опровержений с помощью контрпримеров и пр.) [7]. Можно сказать, что эвристические решения - это решения, полученные на основе интуиции.

Из сказанного ясно, что для успешного развития теории принятия решений и ее практических применений с целью получения прогнозов в условиях неустранимого недостатка исходной информации необходима, в том числе, разработка:

- методов активации и усиления интуиции, участвующей в принятии решений;

- способов и критериев оценки эффективности (результативности) методов принятия эффективных решений на основе интуиции;

- способов и критериев оценки эффективности (результативности) методов активации и усиления интуиции для последующего принятия эффективных решений.

Задачу усиления методов активации и усиления интуиции, участвующей в принятии решений возможно решить разработкой новых психологических, биологических и медицинских технологий, прерогатива которых остаётся за работниками медицины и психологических наук. Тем не менее при решении этой задачи можно предлагать и иные, в том числе исторически известные методы.

Задачу разработки критериев оценки и проведения оценки эффективности разных методов как активации интуиции, так и её

применения при принятии решений возможно решить, применяя определённые математические методы.

Интуиция в математике

Принципиально новые научные результаты в математике получают на основе интуиции, внезапного прозрения. Комбинация известных подходов позволяет сконструировать полезные алгоритмы, но сама по себе не даёт принципиально нового. Интуицию целесообразно изучать на примере решения математических задач, при этом интуитивное мышление предстает в наиболее чистом виде, без отсылок к знанию о конкретных прикладных областях.

Фундаментальное исследование процесса изобретения в области математики и роди в этом процессе интуиции выполнил выдающийся французский математик Жак Адамар (1865 - 1963). В его книге [8] рассмотрены различные грани обсуждаемого процесса, в частности, выявлен ряд технологий пробуждения интуиции.

Так, он отмечает "внезапное появление решения в момент резкого пробуждения" [8, с.13]. Это явление известно нам и по собственному опыту. Именно так нами было установлено асимптотическое поведение оценок размерности модели регрессии по распространенному алгоритму [9] (современный вариант дан в статье [10]). Народная мудрость "утро вечера мудренее" - о том же. Рекомендуем вечером тщательно обдумать проблему, после чего лечь спать, и тогда можно ожидать в момент пробуждения появление идей, позволяющих решить проблему. Эта технология полезна не только для решения математических задач, но и при решении проблем в самых разных областях.

Не менее важна рекомендация "оставлять на некоторое время проблему, чтобы вернуться к ней позже" [8, с.14]. Такой возврат зачастую позволяет взглянуть на проблему с другой стороны и получить новые результаты. Приведем два примера.

Пример 1. Класс статистик типа омега-квадрат для проверки симметрии относительно 0 был введен и изучен в 1972 г. в статье [11] в рамках предельных теорем математической статистики.

Через более чем тридцать лет эта статья переосмыслена с связи с проверкой однородности связанных выборок. Для решения прикладных задач в статье [12] из широкого класса была выделена конкретная статистика. В настоящее время она является важной составной частью наших учебников по прикладной статистике [13, 14] и эконометрике [15 - 17], по которым ведется преподавание в МГТУ им. Н.Э. Баумана и других вузах.

Еще через 12 лет в статье [18] получено обобщение результатов работ, результаты которых отражены в учебниках [12 - 17]. Затем в 2017 г. была разработана и проанализирована важная для практики процедура анализа совпадений при расчете непараметрических ранговых статистик на примере статистики типа омега-квадрат для проверки симметрии распределения как наиболее адекватного метода принятия решений при проверке однородности связанных выборок [19]. Рассмотренный пример демонстрирует пользу для науки и практики неоднократного возврата к одной и той же проблеме в течение 55 лет.

Пример 2 показывает динамику развития исследований по изучению асимптотического поведения статистик интегрального типа, частным случаем которых являются рассмотренные выше статистики типа омега-квадрат. Цикл первоначальных работ завершился в 1974 г. краткой статьей [20]. Некоторые результаты были опубликованы в итоговой монографии 1970-х годов [21]. Через 15 лет после публикации статьи [20] я вернулся к этой тематике в работе [22]. В ней необходимые и достаточные условия справедливости асимптотических утверждений относительно статистик интегрального типа получены в естественной общности - вместо интегралов по областям конечномерного пространства применялась теория

интегрирования в пространствах общей природы. Дальнейшие результаты получены еще через 25 лет в статье [23]. Эта тематика отражена в учебниках [24, 25].

Может показаться неоправданным обращение к схожей тематике в течении десятилетий. Отметим, что каждое новое обращение приводит к получению новых научных результатов. А вот одни и те же ошибки при применении статистических методов (на основе статистик типа омега-квадрат) встречаются десятилетиями. Об одном и том же приходилось писать и в 1985 г. [26], и в 2014 г. [27].

Можно указать еще целый ряд подобных цепочек неоднократных обращений к схожим проблемам в течение десятилетий. Некоторые из них указаны в статье [28].

В настоящем разделе мы продемонстрировали пользу некоторых рассмотренных Ж. Адамаром [8] технологий пробуждения и стимулирования интуиции. Фундаментальная книга Ж. Адамара [8] заслуживает дальнейшего тщательного изучения с целью решения задач, поставленных в настоящей статье.

Как решать задачу

Применение интуиции при решении задач, в том числе задач принятия решений в области экономики предприятия и организации производства, наиболее выпукло рассмотрено в математических публикациях. Как отмечает проф. д.ф.-м.н. С.А. Яновская (1896 - 1966), редактор перевода книги "Математика и правдоподобные рассуждения" выдающегося венгерского математика и замечательного педагога Д. Пойа (1887 - 1985): "Самое замечательное, что основным итогом, к которому приходит Пойа и который он убедительно обосновывает, состоит как раз в том, что в своем математическом творчестве математик так же пользуется наблюдением и обобщением, гипотезой и экспериментом, как это делает всякий естествоиспытатель. Больше того, автор [т.е. Д. Пойа - авт. наст.

статьи] считает даже, что индуктивные, т.е. основанные на вышеперечисленных методах, рассуждения легче изучать в области математики, чем в какой-либо другой области" [29, с. 9-10]. Здесь видна проблема выбора терминологии. Как указывает С.А. Яновская в сноске: "В отличие от индуктивных в более узком смысле слова, автор [т.е. Д. Пойа - авт. наст. статьи] называет их "правдоподобными" - plausible - рассуждениями". Отсюда и название книги [29]. Отметим, что разработанная Д. Пойа логика правдоподобных рассуждений может быть формализована на основе теории измерений [30].

Отметим, что ссылка на "естествоиспытателя" в словах С.А. Яновской устарела. В настоящее время следует использовать другой термин - "исследователь". Здесь С.А. Яновская исходит из ушедшего в прошлое представления о том, что математика относится к естественным наукам. Сейчас математические методы используются в любой области применения. В частности, они весьма полезны в сфере экономики и управления.

В литературе используют различные термины: эвристические, индуктивные, правдоподобные, интуитивные (т.е. основанные на использовании интуиции) рассуждения. По нашему мнению, на данном этапе исследования нет необходимости вводить и обсуждать различия среди перечисленных типов рассуждения. Считаем целесообразным разделить все рассуждения на два типа - логические (т.е. основанные на применении правил логического вывода) и интуитивные. При разработке и принятии решений в социально-экономической области используются и те, и другие. Отрицательной стороной логических рассуждений является то, что они, возможно, основаны на ложных исходных посылах, на ложных теориях. Отрицательной стороной интуитивных рассуждений является их субъективность, невозможность повторения другим субъектом. Какой тип рассуждений лучше? Ответ зависит от опыта практического применения.

Как показывает широкое распространение методов экспертных оценок, интуитивные заключения экспертов во многих случаях оказываются полезными.

В ряде работ Д. По́йа подробно продемонстрировал методы применения правдоподобных рассуждений при решении задач. Кроме [29], следует на монографию "Математическое открытие: Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание" [31]. Для целей настоящей статьи проанализируем содержание сравнительно небольшой книги Д. По́йа "Как решать задачу" [32].

В этой книге разработан ряд полезных рекомендаций в области подготовки и принятия решений. В частности, предложено сопоставлять рассматриваемую задачу с аналогичными [32, с.28]. Необходимо тщательно разбирать постановку задачи, в частности, раскрывать используемые термины "искомое", "данное", "условие" и т.д. [32, с.31]. Целесообразно сводить задачу к последовательности этапов [32, с.32], например, обсуждать сначала выполнение одного условия, затем - двух условий и т.д. Предложено проводить индивидуальный "мозговой штурм" [32, с.41].

Разработан набор инструментов для решения эвристических задач [32, с.44 и далее]. Приведем ключевые слова для этих инструментов:

- Аналогия.
- Поиск блестящей идеи.
- Видоизменение задачи.
- Поиск и анализ родственных задач.
- Проверка использования всех имеющихся данных.
- Вспомогательная задача.
- Вспомогательные элементы.
- Геометрические чертежи (графические интерпретации).

- Головоломки,
- Сходные задачи,
- Индукция,
- Использование результата другой задачи,
- Поиск и анализ иных путей получения результата.
- Проверки результата.
- Переформулировка задачи.
- Обобщение,
- Выбор обозначений,
- Уточнение определений.
- Подсознательная работа (см. выше о книге Ж. Адамара [8]).
- Проверка по размерностям.
- Поиск противоречий в рассуждениях и анализируемой ситуации.
- Работа от конца к началу.
- Анализ результата.
- Разделение условия на части.
- Сведение к абсурду.
- Доказательство от противного.
- Составление математической модели, в частности, уравнения.
- Специализация.
- Выбор точки отсчёта.
- Смена терминов.

Завершается книга Д. Пойа [32] итоговой сводкой - описанием наборов приёмов решения задач в табличной форме. Хотя изложение ориентировано на решение математических задач, на пробуждение интуиции именно в этой области, но ясно, что при соответствующей адаптации рекомендации Д. Пойа могут быть с успехом применены в

других областях деятельности, например, при решении задач подготовки принятия решений в экономике и управлении.

Теория решения изобретательских задач

В рамках тематики настоящей статьи большой интерес представляет теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Основная идея ТРИЗ основана на констатации того, что технические задачи в различных областях применения можно рассматривать как технические противоречия. С точки зрения ТРИЗ с ними можно справиться одними и теми же методами. Сначала конкретную задачу обобщают, затем обобщённую задачу пытаются решить путем применения подходящего общего метода, после чего снова переходят к исходной задаче и стараются использовать для нее ранее найденное общее решение.

С помощью ТРИЗ удалось решить ряд инженерных задач, сделать ряд полезных изобретений. Основное содержание ТРИЗ - его инструментарий. В него входят 40 общих изобретательских приёмов и 76 стандартных шаблонов решений, описание которых приведено в литературных источниках [33 - 36].

Очевидно сходство подходов Д. Пойа и ТРИЗ к решению задач. Различие - в области применения. ТРИЗ ориентирован на инженерное творчество, а подход Д. Пойа - на математическое. Общие идеи этих двух подходов могут быть полезны для развития интуиции с целью получения полезных эвристических решений и во многих иных областях, в частности, в экономике предприятия и организации производства.

Гадание на Таро

Как полагают специалисты, гадание на картах Таро - одна из самых древних из известных систем предсказания и самоанализа. Появились они ещё в Средние века (а по некоторым данным, и в Древнем Египте [46, 47]), но не теряют своей актуальности и по сей день (см., например, [37, гл.5], [38]). Элементарный шаг в данной системе состоит в предварительной

постановке вопроса, вытягиванию из подготовленной колоды одной карты случайным образом и интерпретации полученного результата в связи с вопросом по определенным правилам. Поскольку в системе Таро у каждой из карт есть целый спектр смыслов разной степени абстрактности [47], рассуждения по поводу сочетания этих абстракций и элементов исследуемой ситуации могут дать неожиданные результаты, способные пробудить креативность и интуицию.

Чтобы иметь возможность получить при Гадании на Таро более подробный ответ, можно использовать не одну карту, а целые группы карт. В терминах прикладной статистики - проводят простую случайную выборку карт [13, 14]. После тасования колоды их выкладывают на стол в определённом порядке, чем получают материал для анализа - "расклады" [47]. Каждый расклад нацелен на ту или иную целевую группу вопросов, поиск ответов на которые он стимулирует.

Гадание на картах Таро нацелено на пробуждение интуиции того, кто гадает. Выпавший расклад стимулирует мыслительные процессы гадающего в том или ином случайно полученном направлении, что позволяет взглянуть на интересующую его проблему с неожиданного направления. Таким образом, цель гадания совпадает с целью ТРИЗ или подхода Поля, однако отличие в том, что исходные вопросы являются случайными, а не детерминированными. Кроме того, выводы, к которым может привести гадание, могут повлиять и на сами заданные вопросы, например, заставить гадающего оценить целесообразность достижения той или иной цели или рассмотреть ситуацию на более глубоком и всеобъемлющем уровне.

Физические действия

Интересно, что интуитивные способности могут увеличить и некоторые физические действия, по крайней мере движения глаз. Так, в ряде исследований выяснилось, что выполнение действий «перевод

взгляда вправо-влево» [42, 43, 45], «концентрация в течение нескольких секунд на разных точках и объектах перед собой» [44] коррелировало с увеличением способностей человека генерировать новые идеи (например, придумывать новые способы применения обычных бытовых предметов [43, 44]), в том числе интуитивным способом.

Таким образом, пробудить и усилить интуицию можно не только довольно очевидными методами «обдумывания результата» или «мозгового штурма», но и неожиданными приёмами наподобие Гадания на Таро или упражнений по концентрации и движениями глаз.

Заключение

К настоящему времени разработано обширное многообразие технологий прогнозирования ситуаций и принятия решений на основе математических методов анализа данных [39 - 41]. Однако нередко принятие решений приходится выполнять в условиях неустранимого недостатка информации, препятствующего прямому применению подобных методов. В таких случаях классическим способом выработки решения у руководителей является использование интуиции, внутреннего ощущения, основанного на не исследованных до текущего момента функциях головного мозга.

К настоящему времени в различных областях человеческой деятельности предложено немало технологий, целью которых заявляются активация и усиление интуиции вплоть до получения способности однозначно определять наиболее эффективное решение или достоверный прогноз с её помощью. Кроме того, известен ряд методов, позволяющих получать эвристические решения с помощью специальных алгоритмов анализа ситуации без явного применения интуиции. Создание подобных технологий и методов целесообразно продолжить.

Необходимо разработать подходы к оценке эффективности (результативности) принятия рациональных решений на основе интуиции,

в том числе с целью получения по возможности достаточно достоверных прогнозов в условиях неустраняемого недостатка исходной информации.

Практические применения технологий, методов, подходов указанных типов на основе развития и применения интуиции могут быть проведены в малом и среднем бизнесе, при управлении проектами, а также при принятии решений в других областях экономики и управления. Особенно перспективными представляются алгоритмы развития интуиции у экспертов и методы изучения свойств таких алгоритмов.

Реализация предложенных в настоящей статье рекомендаций позволит сократить разрыв между развитыми математическими методами разработки и принятия решений, с одной стороны, и обоснованными применениями интуиции (эвристических процедур), с другой стороны, а также глубже понять место бессознательных процессов в практической деятельности экспертов.

Литература

1. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: теория принятия решений : учебник.- М. : КноРус, 2011. - 568 с.
2. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование : учебник : в 3 ч. Ч.2. Экспертные оценки. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 486 с.
3. Сидельников Ю.В. Модификация метода фокальных объектов: новые возможности в творчестве // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2012. Т. 78. No.1. С. 93-101.
4. Сидельников Ю.В., Ряпухин А.В. Перспективы исследования в области повышения эффективности совещаний // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2019. Т. 85. No.5. С. 80-86.
5. Джарратано Дж., Гари Райли Г. Экспертные системы: принципы разработки и программирование. / Пер. с англ. - М. : Издательский дом "Вильямс", 2006. - 1152 с.
6. Гельфанд И.М., Розенфельд Б.И., Шифрин М.А. Очерки о совместной работе математиков и врачей / 3-е изд. - М.: Едиториал УРСС, 2011. - 320 с.
7. Философский энциклопедический словарь / Гл. ред.: Л.Ф. Ильичёв, П.Н. Федосеев, С.М. Ковалёв, В.Г. Панов. - М.: Советская энциклопедия. 1983. - 840 с.
8. Адамар Ж. Исследование психологии процесса изобретения в области математики / Пер. с франц. - М.: Советское радио, 1970. - 152 с.
9. Orlov A. Sur la stabilite' dans les modeles economiques discrets et les modeles de gestion des stocks / Publications Econometriques. 1977. Vol.X. F. 2. Pp. 63-81.
10. Орлов А.И. Оценивание размерности вероятностно-статистической модели // Научный журнал КубГАУ. 2020. No.162. С. 1-36.

11. Орлов А.И. О проверке симметрии распределения // Теория вероятностей и ее применения. 1972. Т.17. №.2. С.372-377.
12. Орлов А.И. Методы проверки однородности связанных выборок // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2004. Т.70. №.7. С.57-61.
13. Орлов А.И. Прикладная статистика. Учебник для вузов. - М.: Экзамен, 2006. - 672 с.
14. Орлов А.И. Прикладной статистический анализ : учебник. - М.: Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 812 с.
15. Орлов А.И. Эконометрика. Учебник для вузов. - М.: Экзамен, 2002 (1-е изд.), 2003 (2-е изд.), 2004 (3-е изд.). - 576 с.
16. Орлов А.И. Эконометрика. Изд. 4-е, доп. и перераб. Учебник для вузов. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2009. - 572 с.
17. Орлов А.И. Эконометрика : учебное пособие. - М. - Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 676 с.
18. Орлов А.И. О проверке однородности связанных выборок // Научный журнал КубГАУ. 2016. №.123. С. 708 - 726.
19. Орлов А.И. Модель анализа совпадений при расчете непараметрических ранговых статистик // Заводская лаборатория. Диагностика материалов. 2017. Т.83. №.11. С. 66-72.
20. Орлов А.И. Асимптотическое поведение статистик интегрального типа // Доклады АН СССР. 1974. Т.219. №.4. С. 808-811.
21. Орлов А.И. Устойчивость в социально-экономических моделях. - М.: Наука, 1979. - 296 с.
22. Орлов А.И. Асимптотическое поведение статистик интегрального типа // Вероятностные процессы и их приложения. Межвузовский сборник научных трудов. - М.: МИЭМ, 1989. - С.118-123.
23. Орлов А.И. Предельная теория непараметрических статистик // Научный журнал КубГАУ. 2014. №. 100. С. 31-52.
24. Орлов А.И. Организационно-экономическое моделирование: : учебник : в 3 ч. Ч.1: Нечисловая статистика. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 542 с.
25. Орлов А.И. Искусственный интеллект: нечисловая статистика : учебник. - М.: Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 446 с.
26. Орлов А.И. Распространенная ошибка при использовании критериев Колмогорова и омега-квадрат // Заводская лаборатория. 1985. Т.51. №.1. С. 60-62.
27. Орлов А.И. Непараметрические критерии согласия Колмогорова, Смирнова, омега-квадрат и ошибки при их применении // Научный журнал КубГАУ. 2014. №. 97. С. 32-45.
28. Орлов А.И. О четырех направлениях исследований в области теории и практики управления производственными системами // Научный журнал КубГАУ. 2022. №. 178.
29. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. - М.: Наука, 1975. - 464 с.
30. Орлов А.И. Формализация логики правдоподобных рассуждений на основе теории измерений // Научный журнал КубГАУ. 2020. №.164. С. 304-317.
31. Пойа Д. Математическое открытие: Решение задач: основные понятия, изучение и преподавание. - М.: Наука, 1970. - 452 с.
32. Пойа Д. Как решать задачу. - М.: Либроком, 2010. - 208 с.
33. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука. Теория решения изобретательских задач. - М.: Сов. радио, 1979. - 105 с.

34. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества. - М.: Машиностроение, 1988. - 368 с.
35. Саламатов Ю.П. Как стать изобретателем. - М.: Просвещение, 1990. - 238 с.
36. Альтшуллер Г.С. Найти идею: Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач, 3-е изд. - М.: Альпина Паблишер, 2010. - 392 с.
37. Успенский П.Д. Новая модель Вселенной. - М.: ФАИР-ПРЕСС, 2007. - 560 с.
38. Банцхаф Х. Книга Таро Райдера-Уэйта. - СПб.: ИГ "Весь", 2012. - 208 с.
39. Орлов А.И. Теория принятия решений. - М.: Экзамен, 2006. - 576 с.
40. Орлов А.И. Методы принятия управленческих решений. - М.: КНОРУС, 2018, 2022. - 286 с.
41. Орлов А.И. Теория принятия решений. - М.: Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 826 с.
42. D. Hines, C. Martindale. Induced lateral eye-movements and creative and intellectual performance. - *Percept Mot Skills*. 1974 Aug;39(1):153-4.
43. Elizabeth R. Shobe, Nicholas M. Ross, Jessica I. Fleck. Influence of handedness and bilateral eye movements on creativity. - *Brain and Cognition* 71 (2009): 204–214.
44. E. Kwon, J.D. Ryan, A. Bazylak, L.H. Shu. Does Visual Fixation Affect Idea Fixation? - *ASME Journal of Mechanical Design*, MD-19-1454
45. Jessica I. Fleck & David A. Braun. The impact of eye movements on a verbal creativity task. - *Journal of Cognitive Psychology*, Volume 27, 2015, Issue 7, 866-881
46. Мёбес Г.О. Минорные Арканы Таро. Путь посвящения. Инициация в традицию этического герметизма. - Киев: София, 2014. - 13 с.
47. Орлов А.А. Гадание на Таро: основные расклады. – М.: Рубедо, 2015. - 56 с.

References

1. Orlov A.I. Organizacionno-ekonomicheskoe modelirovanie: teoriya prinyatiya reshenij : uchebnik.- М.: KnoRus, 2011. - 568 s.
2. Orlov A.I. Organizacionno-ekonomicheskoe modelirovanie : uchebnik : v 3 ch. CH.2. Ekspertnye ocenki. - М.: Izd-vo MGTU im. N. E. Baumana, 2011. - 486 s.
3. Sidel'nikov YU.V. Modifikaciya metoda fokal'nyh ob"ektov: novye vozmozhnosti v tvorchestve // *Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov*. 2012. T. 78. No.1. S. 93-101.
4. Sidel'nikov YU.V., Ryapuhin A.V. Perspektivy issledovaniya v oblasti povysheniya effektivnosti soveshchanij // *Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov*. 2019. T. 85. No.5. S. 80-86.
5. Dzharratano Dzh., Gari Rajli G. Ekspertnye sistemy: principy razrabotki i programmirovaniya. / Per. s angl. - М.: Izdatel'skij dom "Vil'yams", 2006. - 1152 s.
6. Gel'fand I.M., Rozenfel'd B.I., Shifrin M.A. Ocherki o sovместnoj rabote matematikov i vrachej / 3-e izd. - М.: Editorial URSS, 2011. - 320 s.
7. Filosofskij enciklopedicheskij slovar' / Gl. red.: L.F. Il'ichyov, P.N. Fedoseev, S.M. Kovalyov, V.G. Panov. - М.: Sovetskaya enciklopediya. 1983. - 840 s.
8. Adamar ZH. Issledovanie psihologii processa izobreteniya v oblasti matematiki / Per. s franc. - М.: Sovetskoe radio, 1970. - 152 s.
9. Orlov A. Sur la stabilite' dans les modeles economiques discrets et les modeles de gestion des stocks / *Publications Econometriques*. 1977. Vol.X. F. 2. Pp. 63-81.
10. Orlov A.I. Ocenivanie razmernosti veroyatnostno-statisticheskoy modeli // *Nauchnyj zhurnal KubGAU*. 2020. No.162. S. 1-36.
11. Orlov A.I. O proverke simmetrii raspredeleniya // *Teoriya veroyatnostej i ee primeneniya*. 1972. T.17. No.2. S.372-377.
12. Orlov A.I. Metody proverki odnorodnosti svyazannyh vyborok // *Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov*. 2004. T.70. No.7. S.57-61.

13. Orlov A.I. Prikladnaya statistika. Uchebnik dlya vuzov. - M.: Ekzamen, 2006. - 672 s.
14. Orlov A.I. Prikladnoj statisticheskij analiz : uchebnik. - M.: Aj Pi Ar Media, 2022. - 812 c.
15. Orlov A.I. Ekonometrika. Uchebnik dlya vuzov. - M.: Ekzamen, 2002 (1-e izd.), 2003 (2-e izd.), 2004 (3-e izd.). - 576 s.
16. Orlov A.I. Ekonometrika. Izd. 4-e, dop. i pererab. Uchebnik dlya vuzov. - Rostov-na-Donu: Feniks, 2009. - 572 s.
17. Orlov A.I. Ekonometrika : uchebnoe posobie. - M. - Saratov : Internet-Universitet Informacionnyh Tekhnologij (INTUIT), Aj Pi Ar Media, 2020. - 676 c.
18. Orlov A.I. O proverke odnorodnosti svyazannyh vyborok // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2016. No.123. S. 708 - 726.
19. Orlov A.I. Model' analiza sovpadenij pri raschete neparametricheskikh rangovykh statistik // Zavodskaya laboratoriya. Diagnostika materialov. 2017. T.83. No.11. S. 66-72.
20. Orlov A.I. Asimptoticheskoe povedenie statistik integral'nogo tipa // Doklady AN SSSR. 1974. T.219. No.4. S. 808-811.
21. Orlov A.I. Ustojchivost' v social'no-ekonomicheskikh modelyah. - M.: Nauka, 1979. - 296 s.
22. Orlov A.I. Asimptoticheskoe povedenie statistik integral'nogo tipa // Veroyatnostnye processy i ih prilozheniya. Mezhvuzovskij sbornik nauchnykh trudov. - M.: MIEM, 1989. - S.118-123.
23. Orlov A.I. Predel'naya teoriya neparametricheskikh statistik // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2014. No. 100. S. 31-52.
24. Orlov A.I. Organizacionno-ekonomicheskoe modelirovanie: : uchebnik : v 3 ch. CH.1: Nechislovaya statistika. - M.: Izd-vo MGTU im. N. E. Baumana, 2009. - 542 s.
25. Orlov A.I. Iskusstvennyj intellekt: nechislovaya statistika : uchebnik. - M.: Aj Pi Ar Media, 2022. - 446 c.
26. Orlov A.I. Rasprostranennaya oshibka pri ispol'zovanii kriteriev Kolmogorova i omega-kvadrat // Zavodskaya laboratoriya. 1985. T.51. No.1. S. 60-62.
27. Orlov A.I. Neparametricheskie kriterii soglasiya Kolmogorova, Smirnova, omega-kvadrat i oshibki pri ih primenenii // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2014. No. 97. S. 32-45.
28. Orlov A.I. O chetyrekh napravleniyah issledovanij v oblasti teorii i praktiki upravleniya proizvodstvennymi sistemami // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2022. No. 178.
29. Poja D. Matematika i pravdopodobnye rassuzhdeniya. - M.: Nauka, 1975. - 464 s.
30. Orlov A.I. Formalizaciya logiki pravdopodobnykh rassuzhdenij na osnove teorii izmerenij // Nauchnyj zhurnal KubGAU. 2020. No.164. S. 304-317.
31. Poja D. Matematicheskoe otkrytie: Reshenie zadach: osnovnye ponyatiya, izuchenie i prepodavanie. - M.: Nauka, 1970. - 452 s.
32. Poja D. Kak reshat' zadachu. - M.: Librokom, 2010. - 208 s.
33. Al'tshuller G. S. Tvorchestvo kak tochnaya nauka. Teoriya resheniya izobretatel'skikh zadach. - M.: Sov. radio, 1979. - 105 s.
34. Polovinkin A.I. Osnovy inzhener'nogo tvorchestva. - M.: Mashinostroenie, 1988. - 368 s.
35. Salamatov YU.P. Kak stat' izobretatelem. - M. : Prosveshchenie, 1990. - 238 s.
36. Al'tshuller G.S. Najti ideyu: Vvedenie v TRIZ - teoriyu resheniya izobretatel'skikh zadach, 3-e izd. - M.: Al'pina Pabliher, 2010. - 392 s.
37. Uspenskij P.D. Novaya model' Vselennoj. - M.: FAIR-PRESS, 2007. - 560 s.
38. Banckhaf H. Kniga Taro Rajdera-Uejta. - SPb.: IG "Ves", 2012. - 208 s.
39. Orlov A.I. Teoriya prinyatiya reshenij. - M.: Ekzamen, 2006. - 576 s.

40. Orlov A.I. Metody prinyatiya upravlencheskih reshenij. - M.: KNORUS, 2018, 2022. - 286 s.
41. Orlov A.I. Teoriya prinyatiya reshenij. - M.: Aj Pi Ar Media, 2022. - 826 c.
42. D. Hines, C. Martindale. Induced lateral eye-movements and creative and intellectual performance. - *Percept Mot Skills*. 1974 Aug;39(1):153-4.
43. Elizabeth R. Shobe, Nicholas M. Ross, Jessica I. Fleck. Influence of handedness and bilateral eye movements on creativity. - *Brain and Cognition* 71 (2009): 204–214.
44. E. Kwon, J.D. Ryan, A. Bazylak, L.H. Shu. Does Visual Fixation Affect Idea Fixation? - *ASME Journal of Mechanical Design*, MD-19-1454
45. Jessica I. Fleck & David A. Braun. The impact of eye movements on a verbal creativity task. - *Journal of Cognitive Psychology*, Volume 27, 2015, Issue 7, 866-881
46. Myobes G.O. Minornye Arkany Taro. Put' posvyashcheniya. Inicaciya v tradiciyu eticheskogo germetizma. - Kiev: Sofiya, 2014. - 13 s.
47. Orlov A.A. Gadanie na Taro: osnovnye rasklady. – M.: Rubedo, 2015. - 56 s.