

**АНЦУПОВА**

**Александра Сергеевна**

**РАЗВИТИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ОБОСНОВАНИЯ РЕШЕНИЙ В  
СОПРЯЖЕННЫХ ЗАДАЧАХ ВЫБОРА/КОНКУРЕНЦИИ**

**(на примере кадрового обеспечения производства  
предприятий легкой промышленности)**

Специальность 05.02.22 – Организация производства  
(текстильная и легкая промышленность)

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

Санкт-Петербург – 2020

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» на кафедре менеджмента.

Научный руководитель:	<b>Архипов Александр Валентинович</b> , доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», директор научно-исследовательского института информационных систем
Официальные оппоненты:	<b>Буре Владимир Мансурович</b> , доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», профессор кафедры математической теории игр и статистических решений <b>Рымкевич Ольга Васильевна</b> кандидат технических наук, Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского», доцент кафедры физики
Ведущая организация	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

Защита состоится 22 декабря 2020 года в 12 часов на заседании диссертационного совета Д 212.236.07 при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» по адресу: 191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 18, круглый зал заседаний.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна» по адресу: 191186, Санкт-Петербург, ул. Большая Морская, д. 18, <http://www.sutd.ru>

Автореферат разослан «    » \_\_\_\_\_ 2020 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета

Переборова Нина Викторовна

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** В настоящее время текстильная и легкая промышленность находится в сложном экономическом положении. По ряду причин сокращаются инвестиции в основной капитал, снижается выпуск продукции, сокращаются и стареют производственные мощности, снижается конкурентоспособность продукции на внутреннем и внешнем рынках, есть угроза технологического отставания. В такой ситуации снижается привлекательность отрасли для молодых работников, растет текучесть кадров, квалификация значительной части работников не соответствует требованиям технологического развития предприятий. В этих условиях возрастает роль и актуальность вопросов управления трудовыми ресурсами отрасли и персоналом на предприятиях. Среди них определенное место занимают вопросы совершенствования процедур обоснования управленческих решений в трудовой сфере. В частности, является важным и актуальным создание инструментов (моделей, методов, алгоритмов), нацеленных на повышение обоснованности принимаемых кадровых решений, на более адекватное отражение в моделях особенностей задач выбора, обусловленных участием в этих процессах людей с их реальными характеристиками.

**Степень разработанности научной проблемы.** Развитию математических моделей принятия решений, теории конкуренции и оценке конкурентоспособности экономических агентов посвящены работы многих зарубежных и отечественных ученых. Среди них Г. Саймон, Д. Канеман, М. Портер и др. Вклад в развитие этого направления внесли многие отечественные ученые, среди которых Александрова Ю. Ю., Алексеева Т. А., Аузан А. А., Бутко Г.П., Даниленко Л.Н., Дегтярев А. А., Юданов Ю.Ю. и др. Проблемы моделирования производственных ситуаций и выбора решений разрабатывались в трудах Архипова А.В., Богданова А.И., Буре В.М., Данилова А. А., Рожкова Н.Н., Окунева О.Б. Светунькова С.Г., Тевено Л. Развитие человеческого капитала, управление трудовыми ресурсами и смежные вопросы разрабатывались в трудах Ильинского И. В., Ильинской Е. М., Олейника И. Н., Сигова В.И., Титовой М. Н., Никитиной И.А. и др. Проблемы экономики и организации производства в текстильной и легкой промышленности, в том числе, проблемы кадрового обеспечения рассматривались в работах Макарова А.Г., Никитиной Л.Н., Темновой Н.К., Фрадиной Т.И., Можяевой Т.П., Жуковской И.Ф. и др. Однако при большом количестве исследований некоторые аспекты к настоящему времени оказались недостаточно проработанными. В данной диссертационной работе делается попытка развить инструментарий обоснования решений в задачах выбора, имеющих особенности, характерные для сферы управления трудовыми ресурсами и персоналом.

**Цель и задачи исследования.** Цель исследования – развить теоретические основы подхода, разработать модели и методы решения задач выбора с учетом активности участников и их особенностей, характерных для сферы управления трудом и кадрового обеспечения производства.

В соответствии с этой целью были выдвинуты следующие научные и практические задачи:

- провести анализ состояния текстильной и легкой промышленности и роли кадрового обеспечения предприятий в процессах развития отрасли;
- обосновать выбор теоретической концепции построения моделей выбора в условиях неопределенности, порождаемой личными (психологическими) характеристиками участников и их активными действиями;
- выполнить анализ, разработать модель и метод оценки степени рациональности поведения субъекта (например, потенциального работника, выбирающего сферу деятельности, работодателя, нанимающего работников) при выборе решения;
- разработать модель и метод выбора среди объектов в условиях возможного искажения ими данных о своих характеристиках, при различной степени рациональности субъекта и применении различных схем контроля соблюдения установленных правил;
- разработать модель и метод оценки конкурентоспособности объектов в задачах конкурентного выбора;
- показать возможность применения разработанных моделей и методов в практических задачах в сфере управления трудовыми ресурсами и персоналом на предприятиях легкой промышленности и других отраслей.

**Объектом исследования** являются предприятия легкой и других отраслей промышленности, для которых характерны задачи управления трудовыми ресурсами, в том числе, задачи конкурсного отбора персонала и продвижения кадров.

**Предметом исследования** являются управленческие отношения, возникающие в системе организации производства, в части относящейся к обоснованию организационно-технических решений при управлении трудовыми ресурсами и кадровом обеспечении предприятий.

**Теоретической и методологической основой исследования** являются положения теории управления и принятия решений, методология математического моделирования задач выбора и обоснования решений в сфере управления трудовыми ресурсами и персоналом.

**Информационной базой исследования** послужили опубликованные данные по теме диссертации и смежным вопросам, материалы конференций, Интернет-ресурсы, данные предприятий легкой промышленности и других организаций, полученные автором в процессе исследования.

**Соответствие диссертации Паспорту научной специальности.** Содержание диссертации соответствует Паспорту научной специальности 05.02.22 – Организация производства (текстильная и легкая промышленность), пунктам:

п. 5 – Разработка научных, методологических и системотехнических принципов повышения эффективности функционирования и качества организации производственных систем...;

п. 6 – Разработка и реализация принципов производственного менеджмента, включая подготовку кадрового обеспечения и эффективность форм организации труда.

п. 7 – Анализ и синтез организационно-технических решений. Стандартизация, унификация и типизация производственных процессов и их элементов....

**Научная новизна результатов исследования** состоит в развитии концепции моделирования процедур принятия решений на основе комплексного рассмотрения задач выбора и конкуренции между активными объектами, в разработке на базе этой концепции конструктивных методов обоснования решений с учетом особенностей и характеристик участников конкурентной ситуации.

**Наиболее существенные результаты, обладающие научной новизной и полученные лично соискателем:**

- предложена трактовка понятия рациональности в приложении к задачам выбора из конечного числа вариантов (объектов), согласно которой рационально действующий субъект, осуществляет выбор среди предварительно выявленных объектов, обладающих признаками оптимальности по Парето;
- предложена модель условной количественной оценки степени рациональности субъекта, основанная на сопоставлении со «шкалой», образованной упорядоченным множеством «паретовских слоев», выделенных в исходном множестве объектов;
- предложена модель поведения объектов, в которой с помощью специальных функций отражены такие их особенности, как готовность к искажениям фактических данных и опасение быть уличенными в этом и понести наказание;
- предложены модель и метод принятия решений в условиях искажения данных объектами и не полностью рационального поведения субъекта;
- предложена вероятностная модель оценки конкурентоспособности объектов, трактуемой как шансы (вероятность) быть выбранными, при различной степени рациональности субъекта. Предложены способы оценки распределения вероятностей для получения количественных оценок указанных шансов для каждого из объектов.

**Теоретическая значимость** диссертации состоит в теоретическом обосновании подхода и разработке моделей и методов решения задач выбора в условиях неопределенности, возникающей в связи с активными действиями участников процесса выбора.

**Практическая значимость** диссертации определяется прикладной направленностью основных положений, конструктивным характером предложенных методов, разработанных с учетом особенностей задач выбора, характерных для практики управления трудовыми ресурсами и персоналом предприятий.

Результаты исследования приняты к использованию в практике работы с кадрами в швейном предприятии ООО «Мокко», в Санкт-Петербургском государственном бюджетном учреждении «Подростково-молодежный клуб «Невский» и в автономном государственном учреждении развития и поддержки социальных инициатив «Формула».

**Апробация результатов исследования.** Основные результаты исследования были доложены и обсуждались на международных научно-практических конференциях: Социальная активность молодежи как необходимое условие развития общества: межд. конф. (Санкт-Петербург 21-23 ноября). СПб.: ФГБОУВО «СПГУПТД», 2019; Молодежная политика России в контексте глобальных мировых перемен: межд. конф. Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна (Санкт-Петербург), 2018.

**Публикации.** Результаты исследования представлены в 9 публикациях общим объемом 8.4 п. л., личный вклад автора -- 6,6 п. л., в том числе 2 статьи в издании, рекомендованном ВАК.

**Структура диссертации.** Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, библиографического списка, включающего 108 наименований, и приложения. Основной текст диссертации изложен на 164 страницах, содержит 23 таблицы и 17 рисунков.

**Во введении** обоснованы актуальность темы диссертации, дана авторская оценка состояния рассматриваемой проблемы, сформулированы цель и задачи, приведена краткая характеристика содержания исследования.

**В первой главе** «Проблема кадрового обеспечения производственной и управленческой деятельности на предприятии: организационно-технический аспект» приводятся статистические и аналитические материалы, характеризующие состояние российской промышленности. Подчеркивается сложное экономическое положение текстильной и легкой промышленности. По опубликованным данным за три десятилетия выпуск специалистов с начальным и средним профессиональным образованием сократился в 3,5 раза; выпуск специалистов с высшим образованием по технологическому направлению для отрасли за год сократился на 7,4 %. Такое положение придает особую важность и остроту проблеме управления трудовыми ресурсами и персоналом на предприятиях отрасли, в том числе, ее организационно-техническим аспектам.

В главе приводится структуризация задач в сфере управления трудом, принятая в литературе по экономике труда. Выделено три уровня задач: управление человеческим капиталом (высший уровень), управление трудовыми ресурсами (средний или отраслевой уровень) и управление персоналом (уровень предприятий).

Часть отраслевых задач обеспечения трудовыми ресурсами находится в значительной мере в компетенции государства. В число таких задач, в первую очередь, следует включить обеспечение профессиональной подготовки специалистов различных ступеней и территориальное выравнивание в части развития инфраструктуры, условий труда и его оплаты. Распределение всегда ограниченного трудового ресурса по отраслям, сферам деятельности и, в конечном счете, по предприятиям и организациям, очевидно, не может быть выполнено отдельной отраслью и, тем более отдельным предприятием. Приведен пример задачи распределения по отраслям и сферам деятельности потока выпускников учебных заведений разного уровня. На рисунке 1 приведена укрупненная схема нескольких каналов выхода выпускников средней общеобразовательной школы на рынок труда. На схеме точки принятия решений выделены светлыми кружками со знаками «?». Схема не отражает многих возможных вариантов траекторий выхода потенциальных работников на рынок труда (без отражения его сложной структуры) и призвана показать большое количество «точек», в которых принимаются решения. Субъекты, и объекты выбора, активны: субъекты (абитуриенты) стремятся достичь своих целей посредством подходящего выбора направления подготовки и сферы деятельности; объекты (учебные заведения) – обеспечить плановый набор студентов, реализуя для этого

свою информационную политику и конкурируя с другими учебными заведениями. При этом все участники в своем поведении ограничены установленными правилами.

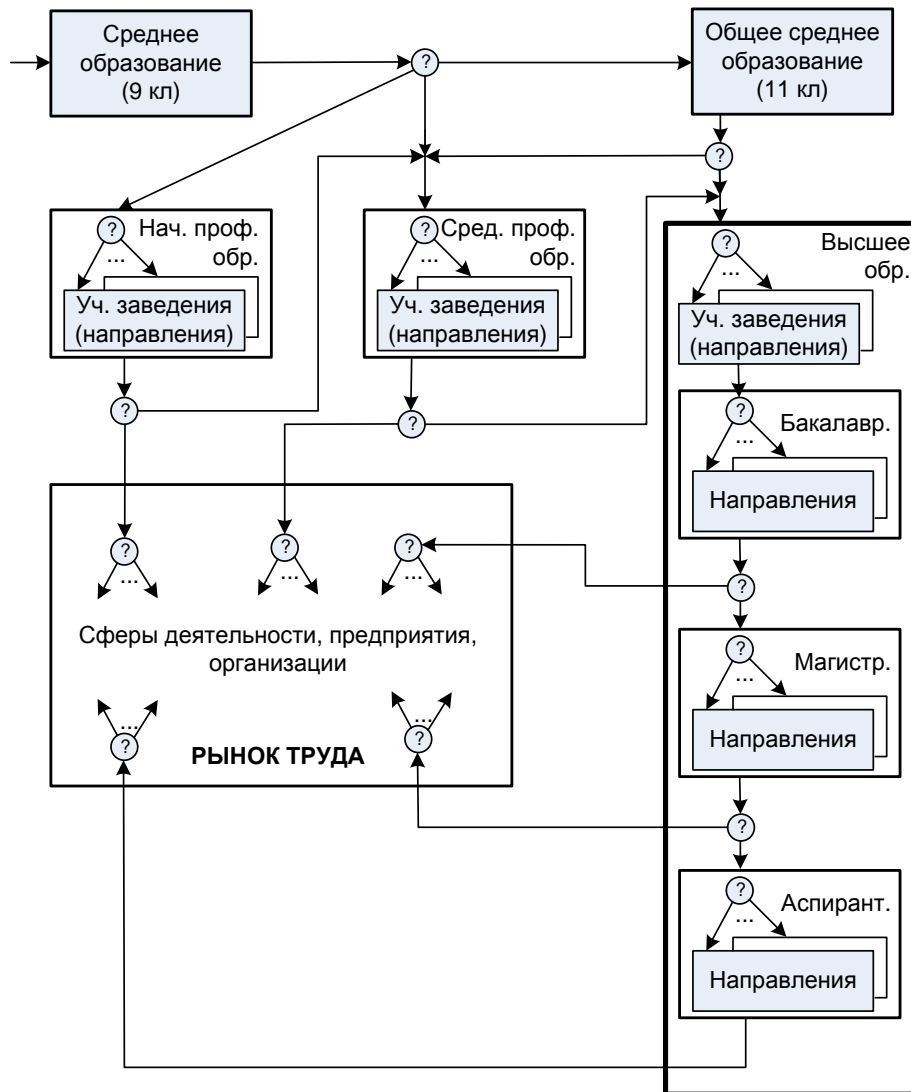


Рисунок 1 – Укрупненная схема каналов выхода выпускников средней общеобразовательной школы на рынок труда

В диссертационной работе акцент сделан на классе задач, присутствующих на всех уровнях управления трудовыми ресурсами, различных по содержанию, но объединенных одинаковой позицией в функциональных контурах управления в рассматриваемой сфере. Это задачи выбора или принятия решений. В структуре этих задач всегда присутствуют субъект и множество, как минимум, из двух объектов, из которых субъектом должен быть сделан выбор. В работе рекомендовано включить в описание задачи также «арбитра», устанавливающего и контролирующего правила поведения участников. На рисунке 2 показана

структура задачи принятия решений, отражающая также наличие конкуренции между активными объектами.

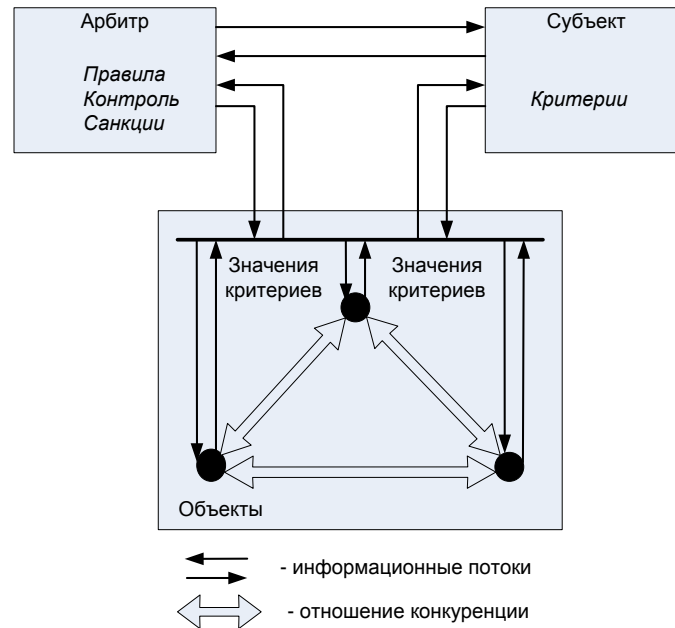


Рисунок 2 – Структура сопряженной задачи выбора/конкуренции

Важным следствием активности объектов является возникновение конкуренции между ними за право быть выбранными. Это положение отражено в комплексном рассмотрении моделей, в которых «сопряжены» описания выбора и конкуренции («сопряженные задачи выбора/конкуренции»).

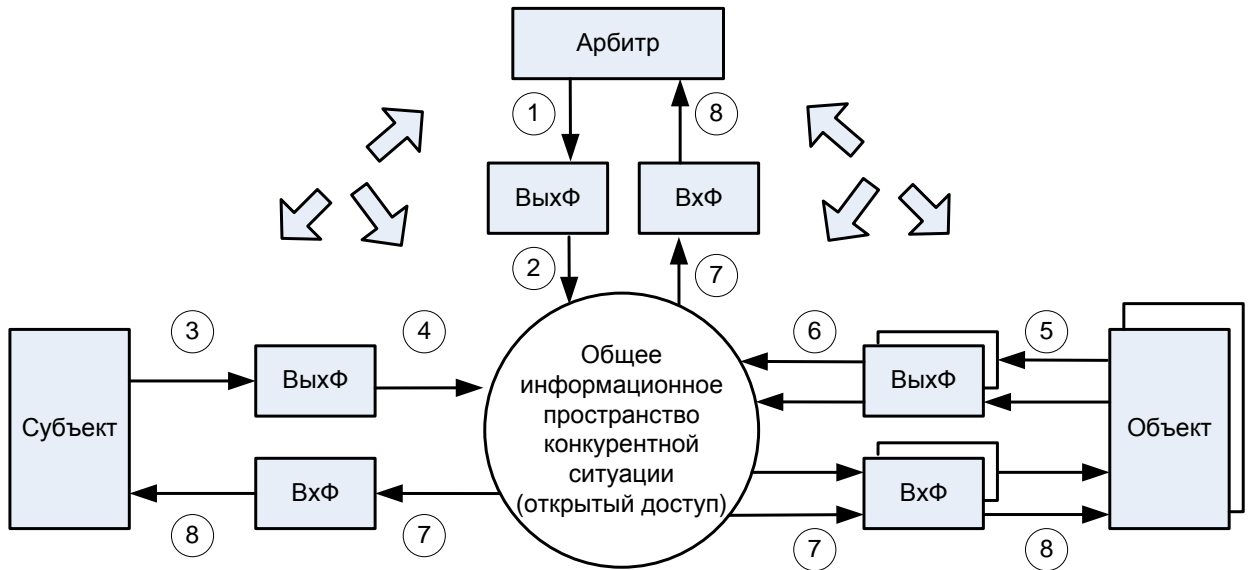
В результате действий участников формируется информационное пространство, в котором они реализуют свои программы поведения, преследуя собственные цели. Наличие конкуренции между объектами дает основания допустить, что размещаемая в информационном пространстве информация не всегда полна и достоверна: данные о целях и характеристиках участников не всегда полностью раскрываются и в общем случае подвергаются участниками сознательным искажениям в выгодном для них направлении. На рисунке 3 приведена укрупненная схема формирования общего информационного пространства конкурентной ситуации.

При построении модели информационного пространства использованы понятия «выходной фильтр» и «входной фильтр». Выходной фильтр разделяет фактические данные участника на открытые и закрытые, пропуская в общедоступное пространство первый вид данных и маскируя второй вид. Входной фильтр воспринимает информацию из открытого информационного пространства и преобразует ее по субъективным внутренним алгоритмам участника.

**Во второй главе** «Модели выбора в задачах кадрового обеспечения производства с учетом поведения участников конкурентной ситуации» рассматриваются задачи, в которых все участники процесса выбора (субъект, принимающий решение, объекты и арбитр, устанавливающий



правила) являются активными агентами, имеют свои цели и способны в известной мере влиять на принимаемые решения.



*Принятые на схеме обозначения:*

*ВхФ, ВыхФ – входные и выходные информационные «фильтры» участников; 1 – множество правил, установленных и фактически используемых арбитром; 2 – множество правил, установленных и объявленных арбитром; 3 – множество требований к объектам выбора, фактически используемых субъектом; 4 – множество требований, объявленных субъектом; 5 – данные о фактических характеристиках объектов выбора; 6 – данные о характеристиках объектов выбора, объявленные ими при размещении в «открытом доступе»; 7 – данные участников, размещенные ими в открытом доступе; 8 – данные открытого доступа, подверженные действию «операторов фильтрации» конкретных участников. Объемными стрелками обозначены данные внешней среды, влияющие на мотивацию участников*

Рисунок 3 – Укрупненная схема формирования общего информационного пространства конкурентной ситуации

Предложена трактовка понятия рациональность в поведении субъекта в процедуре выбора. В отличие от точки зрения, развиваемой в литературе психологической направленности и изучающей внутренние мыслительные и эмоциональные механизмы явления, в данной работе свойство рациональности является объектом моделирования и характеризуется исключительно внешними проявлениями при обосновании выбора решения. Принято, что субъект вполне рационален, если он в конкретной задаче заинтересован и прилагает усилия к поиску наиболее предпочтительного варианта решения с учетом объявленных критериев его оценки. Если субъект по каким-либо причинам (отсутствие личной заинтересованности, отсутствие ресурсов) воздерживается от

усилий по поиску лучших вариантов, то считается что его поведение (внешне) не рационально.

В работе предлагается подход и конкретная методика количественной оценки степени рациональности субъекта (в принятой ограниченной трактовке понятия). В качестве условной «шкалы», с которой сопоставляется мера рациональности, предложено использовать разбиение множества  $A_1 = \{a_1, \dots, a_n\}$  предъявленных к выбору вариантов на т. н. «паретовские слои». При описании множеств вариантов (объектов выбора) в работе использовано понятие *конфигурации* этого множества, означающее взаимное расположение точек, представляющих варианты в пространстве критериев. На рисунке 4 показан пример разбиения на паретовские слои множества из пяти объектов, представленных точками в пространстве двух критериев. Элементами множества могут быть претенденты на вакантную должность; критериями – опыт работы, уровень компьютерной грамотности претендентов и другие характеристики.

Слои формируются с помощью объективной, не зависящей от мнений субъекта, процедуры: 1-й слой ( $\pi_1$ ) включает Парето-оптимальные решения, выявленные в множестве  $A_1$ ; 2-й слой включает Парето-оптимальные решения, выявленные в множестве  $A_2 = A_1 \setminus \pi_1$ ; В общем случае  $k$ -й паретовский слой  $\pi_k$  множества  $A_1$  определяется в результате выделения Парето-оптимальных вариантов в множестве  $A_k$ , образованном последовательным удалением из  $A_1$  слоев с номерами  $1, 2, \dots, (k-1)$ . Число слоев  $K$  является конечным. Принято положение: субъект рационален, если он выбирает решение из множества  $\pi_1$  (оно является его целевым подмножеством); субъект проявляет полную «нерациональность», если он осуществляет равновероятный выбор в своем целевом подмножестве, которое совпадает с исходным множеством  $A_1$ . Степень рациональности предложено связывать с номером паретовского слоя, определяющего целевое подмножество. В общем случае действия субъекта характеризуются как не полностью (ограниченно) рациональные с оценкой  $r_i$ , если он производит выбор из множества, образованного объединением паретовских слоев  $\pi_1, \pi_2, \dots, \pi_{K-i}$  ( $i = 0, 1, \dots, K-1$ ). В главе рассмотрены различные направления использования оценки  $r_i$  с учетом имеющейся информации о поведении субъекта.

В частности, для расчета апостериорной оценки рациональности по сделанному субъектом выбору в слое  $k$  предложена формула:

$$r = (K - k) / (K - 1). \quad (1)$$

Формула (1), обладает подходящими для данной оценки свойствами: при полной рациональности субъекта ( $k = 1$ ) она приписывает ему оценку, равную единице ( $r = 1$ ); при проявлении полной нерациональности ( $k = K$ ) – оценку, равную нулю ( $r = 0$ ).

Имея оценку  $r$  рациональности субъекта, из формулы (1), можно получить номер паретовского слоя, по которому можно установить границу целевого подмножества субъекта ( $\lceil x \rceil$  означает округление  $x$  до ближайшего целого значения):

$$k = \lceil K - r(K - 1) \rceil. \quad (2)$$

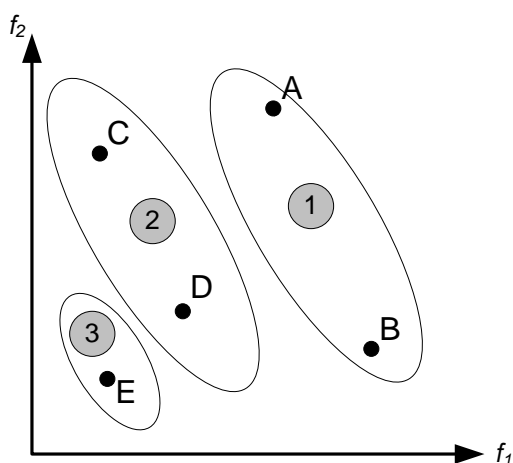


Рисунок 4 – Пример разбиения множества объектов на паретовские слои

После оценки степени рациональности субъекта и определения его целевого подмножества следующим действием является поиск в этом подмножестве подходящего объекта. В предлагаемой модели принято предположение, что субъект на этом этапе осуществляет случайный выбор окончательного варианта из своего целевого подмножества. При этом относительно распределения вероятностей выбора в  $k$ -м паретовском слое конкретного  $q$ -го варианта  $a_{kq}$  принято, что оно определяется как произведение вероятности выбора  $k$ -го слоя  $p_k$  и вероятности выбора варианта в этом слое  $q(a_j^{(k)})$ . Для оценок этих вероятностей введены понятия полезности отдельного варианта и полезности  $k$ -го слоя, содержащего  $n(k)$  вариантов. Показано, что при определенных правилах оценки полезностей паретовских слоев их величины имеют тенденцию к увеличению при уменьшении номера слоя.

Следующий вопрос, рассмотренный в данной главе, относится к построению методики обоснования выбора с учетом таких особенностей объектов выбора, как их склонность к искажению своих характеристик (значений критериев) с целью повысить шансы быть выбранными.

Принято для определенности, что арбитром установлен предельно ограниченный свод правил, согласно которым: 1) субъект обязан объявить о критериях, используемых им при выборе, 2) объекты обязаны объявить достоверные сведения о своих характеристиках, т. е. о фактических значениях критериев выбора. Для контроля организуется выборочная проверка и в случае выявления нарушения на объект налагается «штраф», в соответствии с принятой и объявленной заранее функцией штрафа. Рассмотрена модель выбора с учетом двух критериев  $f_1$  и  $f_2$ . Каждый из объектов  $a_j$  знает фактические значения своих критериев, но при их объявлении проявляет некоторую склонность к их искажению на величину  $\Delta f_i(a_j)$ , надеясь получить преимущество над конкурентами. Арбитром установлена функция «штрафа»  $\varphi(\Delta f, \alpha, \beta)$ , по которой определяется мера наказания для объекта в случае обнаружения искажений ( $\alpha, \beta$  – параметры, с помощью которых регулируется мера строгости наказания). Арбитр может установить пороговые значения  $\Delta f_i^{пор}$  для отклонений, при превышении которых объект получает особо строгое

наказание, например, исключается из конкурентной борьбы. Личные характеристики объекта описываются двумя функциями: невозрастающей функцией склонности к искажению данных  $w(\Delta f_i(a_j))$  и неубывающей функцией боязни наказания за это действие  $s(\Delta f_i(a_j))$ . Значения функций принадлежат интервалу  $[0;1]$ , их вид может быть произвольным в рамках указанных ограничений. Вид функции  $s(\Delta f_i(a_j))$  связан с известной объекту штрафной функцией. Приняв по некоторым основаниям гипотезы относительно вида указанных функций, можно установить предельные отклонения  $\Delta f_i^{max}(a_j)$ , которые по каждому критерию может допустить объект  $a_j$ . В частности, эти значения могут быть найдены из уравнений  $w(\Delta f_i(a_j)) = s(\Delta f_i(a_j))$ . В главе показано, что субъект, зная правила и предельные (пороговые) отклонения, установленные арбитром, и приняв гипотезу, что объекты воздержатся от их превышения, может по объявленным данным восстановить с определенной точностью фактическую конфигурацию объектов в пространстве критериев и снизить риски выбора варианта, «незаслуженно» попавшего в его целевое множество. Одновременно и объекты, анализируя возникающее при искажениях данных изменение своего позиционирования в новой конфигурации, могут оценить целесообразность своих действий. В главе приведен численный пример выбора, иллюстрирующий изложенный метод в задаче конкурсного отбора работника среди нескольких претендентов. Поясняется влияние на результат выбора параметров функций  $\varphi(\Delta f, \alpha, \beta)$ ,  $w(\Delta f_i(a_j))$  и  $s(\Delta f_i(a_j))$ .

**В третьей главе** «Вероятностная модель оценки конкурентоспособности активных объектов выбора в условиях неполной рациональности субъекта и искажения данных» рассматривается подход к оценке конкурентоспособности каждого из объектов, под которой понимается его шанс (вероятность) быть выбранным в конкретной конкурентной ситуации. Процедура оценки сводится к двум этапам: 1) требуется оценить вероятность выбора субъектом  $k$ -го слоя (в соответствии с его степенью рациональности), что определит множество вариантов, среди которых он произведет выбор («целевое множество»), и 2) оценить вероятность выбора конкретного варианта в этом множестве.

Для построения версии модели конкурентоспособности, приняты следующие предположения:

- с точки зрения наблюдателя выбор субъектом конкретного  $k$ -го паретовского слоя и выбор им варианта внутри целевого подмножества, хотя и детерминированы степенью его рациональности, являются случайными событиями;

- выбор паретовского слоя и выбор варианта внутри целевого подмножества производятся субъектом по различным основаниям, что позволяет считать эти акты выбора независимыми;

- если каким-либо образом установлены дискретные распределения вероятностей на множестве слоев  $P_C = (p_1, \dots, p_k, \dots, p_K)$  и на множестве объектов внутри каждого  $k$ -го слоя  $Q_A^{(k)} = (q_1^{(k)}, \dots, q_{n(k)}^{(k)})$  (здесь  $n(k)$  – число вариантов в  $k$ -м паретовском слое), то вероятность  $w_i^{(k)}$  выбора из исходного множества всех альтернатив (объектов)  $A_1$  конкретной  $i$ -й альтернативы  $a_i^{(k)}$ , принадлежащей  $k$ -му слою, принимается равной

$$w_i^{(k)} = p_k \cdot q_i^{(k)}, k = 1, \dots, K; i = 1, \dots, n(k). \quad (3)$$

В главе рассмотрены различные условия, по которым могут быть выдвинуты основания для оценки вероятностей, входящих в (3). В работе построена версия модели, в предположении, что варианты, принадлежащие различным паретовским слоям, имеют различную степень доступности для субъекта (например, характеризуются различными транзакционными издержками, не отраженными в критериях), и что отклонение от рациональности субъекта проявляется в том, что он с большей вероятностью выбирает более доступные слои. Таковыми считаются слои с большими номерами: расположение слоев по убыванию доступности имеет вид:  $\pi_K, \pi_{K-1}, \dots, \pi_1$ . Соответственно номеру позиции слоя в этом упорядочении определяется по линейному закону вероятность его выбора субъектом. В этом случае вероятность выбора  $k$ -го слоя определяется выражениями:

$$p_k = k \cdot \Delta_C, k = 1, \dots, K; \Delta_C = 2 / (K(K + 1)). \quad (4)$$

Последнее соотношение введено для обеспечения требования равенства единице суммы вероятностей по  $k$ .

Вероятность выбора  $i$ -й альтернативы  $a_i^{(k)}$  в  $k$ -м слое правомерно считать равной

$$q(a_i^{(k)}) = q_i^{(k)} = 1 / n(k), k = 1, \dots, K; i = 1, \dots, n(k). \quad (5)$$

Результаты расчетов по формулам (4) и (5), позволяют по формуле (3) получить оценки вероятностей выбора каждой альтернативы, т. е. оценки их условной конкурентоспособности в исходном множестве объектов при действии принятых предположений.

В главе рассмотрена и другая версия модели, в которой предполагается известной оценка степени рациональности  $j$ -го субъекта  $r_j$ . Для этого случая предложены эмпирические формулы расчета вероятностей выбора  $k$ -го паретовского слоя и объекта в этом слое. В главе приведены численные примеры, иллюстрирующие предложенные методики.

**В четвертой главе** «Применение комплексных моделей выбора/конкуренции в практических задачах кадрового обеспечения производства» рассмотрены две задачи. Первая относится к фазе формирования трудовых ресурсов и состоит в выборе потенциальными работниками направлений профессиональной подготовки в учебных заведениях. Проведен анализ задачи с использованием понятийного аппарата принятой концепции описания ситуаций на основе сопряженной модели выбора/конкуренции. В данной задаче субъектом является абитуриент, объектами – учебные заведения, реализующие различные направления подготовки и конкурирующие между собой за выпускников общеобразовательных школ. В роли арбитра выступают государственные органы управления и надзора в сфере образования. При анализе использованы результаты локального обследования группы студентов, обучающихся по технологическим направлениям для легкой промышленности, проведенного автором с целью выявления мотивов

выбора специальности и намерений работать в отрасли. Установлено, что более 20% опрошенных студентов намерены сменить профиль дальнейшего обучения и трудовой деятельности. Приведены данные, составляющие информационное пространство конкурентной ситуации (примеры входной, открытой (выходной) и закрытой информации участников), а также факторы неопределенности и риски для субъекта (абитуриента) (приведены в таблице 1) и объектов выбора.

Вторая задача состоит в выборе работодателем среди нескольких претендентов работника для назначения на вакантную должность. На конкретном числовом материале проиллюстрированы методики выбора при искажении данных объектами и действии штрафных санкций со стороны арбитра. Проведены расчеты оценок конкурентоспособности при возможном не полностью рациональном поведении работодателя при принятии решения с учетом политики контроля со стороны вышестоящего органа.

Таблица 1 – Факторы неопределенности и порождаемые ими риски для субъекта выбора (абитуриента)

Вид неопределенности	Причина неопределенности	Риски для субъекта выбора (абитуриента)
Неопределенность перспективного состояния локального рынка труда в нужном регионе	Недостаточность доступных данных о текущем состоянии и тенденциях локальных рынков труда в региональном разрезе	Риск возникновения сложностей с трудоустройством по специальности в требуемом регионе
Неопределенность условий профессиональной деятельности	Недостаточность (или несоответствие фактическим значениям) доступных данных об экономических, социальных, экологических условиях труда в требуемом регионе и отрасли	Риск неполучения условий профессиональной деятельности, соответствующих ожиданиям и претензиям выпускника учебного заведения
Неопределенность результатов аккредитации учебного заведения до окончания обучения	Возможность потери учебным заведением государственной аккредитации до окончания периода обучения	Риск неполучения документа об образовании государственного образца. Риск перевода для завершения образования в другое учебное заведение
Неопределенность уровня качества процесса обучения	Недостаточность (или несоответствие фактическим значениям) доступных данных об образовательном потенциале учебного заведения (научном, материальном, кадровом, организационном обеспечении учебного процесса)	Риск неполучения образования надлежащего качества. Риск неэффективного использования ресурсов, выделенных на образование.

## ВЫВОДЫ

1. Приведена принятая в литературе структуризация задач в сфере управления трудом с выделением задач трех уровней: управление человеческим капиталом (верхний уровень), управление трудовыми ресурсами (условно отраслевой уровень) и управление персоналом (уровень предприятий, их кадровых служб). Приведены характерные задачи на указанных уровнях с акцентом на класс задач принятия решений активными участниками конкурентных ситуаций.
2. Разработаны модели выбора в задачах кадрового обеспечения производства с учетом поведения участников конкурентной ситуации. В моделях нашли отражение два свойства участников: ограниченная (неполная) рациональность субъекта и склонность объектов искажать информацию о своих характеристиках при ее объявлении в открытом информационном пространстве для получения преимуществ над конкурентами.
3. Предложена трактовка понятия «рациональность» субъекта в задачах принятия решений. Предложена схема формализации оценки рациональности субъекта, основанная на выделении в множестве вариантов решений «паретовских» слоев. Упорядоченное множество таких слоев в конкретной задаче выбора принято в качестве условной шкалы для количественной оценки степени рациональности субъекта.
4. Предложена модель выбора с учетом возможных искажений объектами фактических значений критериев, принятых для их оценки в рассматриваемой ситуации. В модели учтены степень рациональности субъекта и поведение арбитра, контролирующего правильность представленных данных и назначающего «штраф» за выявленные их искажения. Предложены способы формализации таких личностных особенностей объектов, как готовность исказить информацию в выгодную для себя сторону и боязнь быть уличенным в этом поступке и понести наказание.
5. Разработана вероятностная модель оценки уровня конкурентоспособности объектов выбора с учетом степени рациональности поведения субъекта при выборе. В основу положена концепция сопряженности задач выбора и конкуренции активных участников ситуации.
6. Предложено описание и выполнен анализ содержания задачи выбора направлений профессиональной подготовки выпускниками школ, поступающими в учебные заведения («задача абитуриента»). Приводятся данные проведенного автором локального социологического исследования мотивации выбора будущей профессии группы студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки «Технология изделий легкой промышленности». Приведена классификация факторов неопределенности и порождаемых ими рисков для всех участников конкурентной ситуации.
7. Приведены результаты расчетов для задачи принятия решений работодателем при выборе кандидата на вакантную должность из нескольких претендентов («задача работодателя»). По предложенным методикам проведены численные расчеты оценок ожидаемых искажений данных претендентами, возникающих рисков неправильных кадровых

решений, оценок условной конкурентоспособности претендентов на должность. Результаты апробированы в условиях предприятия по производству и оптовой продаже женской одежды «Мокко» (Санкт-Петербург).

Основное содержание диссертации опубликовано в следующих работах

Публикации в изданиях, рекомендованных ВАК

1. Анцупова, А.С. Формирование модели выбора в задачах управления трудовыми ресурсами с учетом поведения участников конкурентной ситуации / А.С. Анцупова // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. - №1. – С. 24 – 28.
2. Анцупова, А.С., Оценка рациональности действий субъекта в задаче конкурентного выбора / А.С. Анцупова, А.В. Архипов // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. - №4. – С. 14 – 18.

Прочие публикации

3. Анцупова, А.С. Неопределенность и риски в задачах конкурентного выбора на рынке труда // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна. Серия 3. Экономические, гуманитарные и общественные науки. - 2019. – № 4. - С. 56 – 61.
4. Анцупова, А.С. Модель выбора направлений профессиональной подготовки как сопряженная задача выбора/конкуренции / А.С. Анцупова, А.В. Архипов // Вестник СПбГУПТД. Серия 3. Экономические, гуманитарные и общественные науки. - 2019. - № 2. – С. 47 – 54.
5. Анцупова, А.С. Конкурентный выбор при ограниченной рациональности субъекта / А.С. Анцупова, А.В. Архипов // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна. Серия 3. Экономические, гуманитарные и общественные науки. - 2020. - № 1. – С. 64 – 69.
6. Анцупова, А.С. Модель выбора при искажении активными объектами информации о критериях / А.С. Анцупова, А.В. Архипов // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна. Серия 3. Экономические, гуманитарные и общественные науки. - 2020. - № 3. – С. 13 – 20.
7. Анцупова, А.С. Вероятностная модель конкурентоспособности альтернатив в сопряженной задаче выбора / конкуренции / А.С. Анцупова, А.В. Архипов // Вестник Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна. Серия 3. Экономические, гуманитарные и общественные науки. - 2020. № 1. – С. 36 – 43.
8. Анцупова, А.С. Человеческий капитал и социальные лифты как фундамент реализации молодежного потенциала / А.С. Анцупова // Молодежная политика России в контексте глобальных мировых перемен: межд. конф. Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна (Санкт-Петербург), 2018. – С.20–22.
9. Анцупова, А.С. Проблемы выбора направлений профессиональной подготовки и трудоустройство выпускников вузов // Социальная активность молодежи как необходимое условие развития общества: межд. конф. (Санкт-Петербург 21- 23ноября). СПб.: ФГБУВО «СПГУПТД», 2019. – С.24–29.