

Глава 8. МОДЕЛИРОВАНИЕ ЧЕЛОВЕКА, УЧАСТВУЮЩЕГО В ЭКОНОМИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ

*Рожденный ползать летать не может.
М.Горький*

8.1. Человек субъект и объект экономики

Специалист подобен флюсу - полнота его односторонняя.

Козьма Прутков

Рассмотрение общих законов экономики без включения в ее модель человека – основного субъекта и объекта процессов экономики невозможно.

Проблему следует рассматривать в двух аспектах: человека – личности и человека – члена производственного коллектива. В современных условиях большинство производственных процессов на предприятиях выполняется коллективом людей. Совместная деятельность многих субъектов должна быть синхронизирована. Главы 8 и 9 посвящены проблеме: человек и его способности, и человек, функционирующий в коллективе, производящем блага.

Наверное, одной из наиболее трудных семантических проблем является словесное определение человека. Не пытаясь сформулировать исчерпывающие определения остановимся на формулировке, приведенной в энциклопедии. "Человек - высшая ступень живых организмов на Земле, субъект общественно - исторической деятельности и культуры ...". Так как предметом наших дальнейших исследований является человек - объект и субъект экономики, ограничимся этим далеко не исчерпывающим определением, но добавим фразу ... и является движущей силой экономики.

Памятуя, что экономика служит материальной основой существования и развития человеческого общества, а экономическая система осуществляют производство и распределение материальных и духовных благ, обеспечивающих существование людей, обратим внимание на то, что участие человека в экономическом процессе нужно рассматривать в двух аспектах:

- человек - творец материальных благ;
- человек - потребитель этих благ. Как участник производственного процесса человек выполняет ряд функций. С этой позиции социальная значимость и положение человека в обществе определяется величиной пользы, которую приносит его трудовая деятельность социальной группе, популяции и, в конечном счете, всему человеческому обществу.

Большой ассортимент продукции, производимый и потребляемый в мире, привел к возникновению широкой гаммы профессий. Произошла и деформация работников по их квалификации.

Напомним, что:

1. Профессией (лат. professio) называется род трудовой деятельности, занятый, требующий определенной подготовки и способностей, являющийся, обычно источником существования.

2. Квалификацией (лат. qualis - какой по качеству) называется уровень подготовки, степень годности к какому-либо виду труда.

3. Лицо, способное к трудовой деятельности определенной профессии и определенной квалификации, называется специалистом. Большую группу специалистов составляют лица, управляющие промышленным оборудованием - операторы.

4. Специалисты одной профессии могут иметь различную квалификацию.

5. Независимо от квалификации специалиста перечень параметров, характеризующих всех специалистов одной и той же профессии, одинаков.

6. Отличие специалистов одной профессии, но различной квалификации, определяется значениями параметров, характеризующих квалификацию специалиста.

Специалист - функционирующий на рабочем месте, может обеспечить максимальную производительность труда только в том случае, когда его рабочее место организовано в соответствии с антропометрическими и психофизиологическими возможностями человека. Поэтому рационально организованное рабочее место, обеспечивающее максимальную эффективность труда, должно соответствовать возможностям отдельного индивидуума.

Условно параметры разделяются на две группы:

1. Характеризующие способность человека воспринимать, перерабатывать информацию, принимать решения.

2. Характеризующие его способность реализовать принятые решения.

Остановимся на первой группе. Информация из среды к мозгу специалиста поступает через анализаторы внешних сигналов. Не вдаваясь в подробности, определяющие принципы функционирования каналов, осуществляющих прием и анализ отдельных видов информации, напомним, что таковыми являются следующие анализаторы: зрительный; слуховой; кожный (тактильный); обонятельный; пропорциональный - обеспечивающий положение равновесия; вкусовой.

Приведем краткие характеристики некоторых анализаторов.

Зрительный анализатор воспринимает и анализирует световые сигналы. Он характеризуется частотой воспринимаемого светового сигнала, световой энергией (яркостью) и величиной светового потока.

В специальных работах [8.1, 8.2, 8.3] для оценки этого анализатора приводятся такие характеристики: абсолютный порог световой чувствительности, - характеризует минимальную интенсивность светового потока, вызывающего ощущение

света; наиболее низкая световая чувствительность, - соответствует предельно малой, но ослепляющей яркости, нарушающей функционирование зрительного анализатора; дифференцированный порог световой чувствительности, - минимально различимые яркости, ощущаемые анализатором; спектральная чувствительность или световой контраст; ахроматический интервал, - разница в порогах чувствительности при различных частотах светового потока; острота зрения - порог различимости, характеризующий разрешающую способность анализатора; абсолютная длительность различаемого светового сигнала, - характеризует способность воспринимать движение. Важным параметром, характеризующим бинокулярное видение, является конфигурация поля зрения.

Таким образом, возможность зрительного анализатора можно представить в виде некоторого вектора A_1 , имеющего многие составляющие. При этом для каждой составляющей указываются пределы, определяющие область достижимых значений. Данные об этих параметрах имеются во многих наставлениях по инженерной психологии и эргономике [8.4].

Звуковой анализатор принимает и анализирует звуковые сигналы. Для характеристики восприятия звуковых сигналов, действующих на звуковой анализатор, существенными являются не абсолютная интенсивность звука и звукового давления, а их отношение к пороговым значениям.

Основными параметрами, определяющими возможность слухового анализатора, являются: пороги слышимости; громкость - субъективное впечатление о воздействиях звуковых колебаний на органы слуха, зависящие от интенсивности звука; дифференциальная чувствительность к изменению громкости; способность пространственной локализации источника звука; разрешающая способность при различных уровнях маскирующих помех; частота различаемых звуковых колебаний.

Как и для зрительного анализатора, для описания анализатора звуковых сигналов введем в рассмотрение вектор, составляющими которого являются перечисленные параметры. Обозначим этот вектор A_2 .

Аналогичные векторы возможно определить для анализаторов, описывающие другие органы чувств.

Обозначим вектор, характеризующий каждый из анализаторов (кожный, обонятельный, пропорцептивный, вкусовой), через A_i , $i = \overline{3,6}$.

Любой из анализаторов имеет ограниченную область значений физических параметров, в которой он может воспринимать и анализировать поступающий сигнал.

Объединение векторов $A_i (\forall i)$ обозначим X_1 :

$$X_1 = A_1 \text{ Y} \dots \text{ Y} A_i \text{ Y} \dots \text{ Y} A_6.$$

Множество векторов X_1 определяет некоторое многомерное пространство, в котором способности каждого субъекта воспринимать внешнюю информацию представляются изображающей точкой, отражающей его умение воспринимать информацию из окружающей среды. По каждому из существующих параметров имеются определенные ограничения, достаточно хорошо изученные физиологами и психологами. Эти ограничения определены теми явлениями, с которыми наши предки встречались в естественной среде их обитания в процессе генезиса человека разумного.

В результате стремительного возрастания возможностей человека воздействовать на окружающую природу созданы искусственные среды, где параметры физических величин, подлежащих анализу, сильно отличаются от определяющих параметров среды обитания предков. В результате возникли задачи, связанные с анализом значений этих параметров, выходящих из области, внутри которой способны реагировать естественные анализаторы человека. Область параметров, интересующая ученых и инженеров, расширилась во много раз, и восприятие многих сигналов из непосредственного стало косвенным.

Вторую группу величин, характеризующих специалиста, составляют параметры, определяющие его способность осуществлять акты оперативного мышления. Среди этих параметров особое место занимает память. Феномен памяти весьма разнообразен. Под памятью принято понимать способность сохранять, узнавать и воспроизводить информацию. Память характеризуется несколькими группами параметров. По длительности сохранения информации она подразделяется на непосредственную, оперативную и долговременную. По отношению к цели - на непроизвольную и произвольную. По характеру запоминаемого материала - на логическую, образную, эмоциональную, моторную. Важными с точки зрения управления технологической операцией или процессом являются скорость запоминания информации, длительность сохранения, полнота и точность.

Непосредственная память определяется анализатором, через который производится ввод информации.

Оперативная память позволяет сохранить текущую информацию, необходимую для решения тех или иных практических задач. Эта память зависит от характера информации и имеет способность непрерывно обновляться в процессе выполнения некоторых функций, в том числе и функций по управлению производственными операциями. Скорость запоминания и воспроизведения оперативной информации является важнейшей характеристикой специалиста.

Долговременная память обеспечивает хранение информации на длительное время. Объем долговременной памяти в общем случае ограничивается не числом стимулов, а общим количеством сохраняемой информации. Параметром, характеризующим запоминание, является отношение воспроизведенной информации к предъявляемой.

Это отношение определяется формой предъявления информации и порядком ее изучения. Весьма важным параметром является также забываемость информации.

Наложение процессов запоминания и забываемости приводит к искажению информации.

Наконец, память характеризуется воспроизводимостью - процессом извлечения информации из памяти.

Вектор памяти, содержащий перечисленные составляющие, обозначим X_2 . В пространстве этого вектора возможно выделить область, внутри которой находятся точки, отображающие векторы памяти отдельных субъектов. Хотя память играет очень важную роль в оценке способностей специалистов, но и она не исчерпывает проблему выбора оператора в человеко-машинной системе.

Способность принимать решения - другая важнейшая характеристика специалиста. Решение является результатом приема, переработки и сопоставления вновь поступающей информации с информацией, хранящейся в памяти. Принято различать два уровня принятия решений: опознавательный и речемыслительный. Опознавательный уровень включает обнаружение, различие, опознавание сигнала. Основным методом опознавания является информационный поиск.

Способность принимать решения определяется психофизическими особенностями и профессиональной подготовкой специалиста.

В практической деятельности специалистам приходится решать задачи:

1. Стереотипные - для высокоавтоматизированных процессов, суть их заключается в пуске и останове оборудования.

2. Мыслительные - для их решения специалист располагает набором действий и операций. Они решаются на алгоритмическом уровне. Принимая решение, специалист выбирает нужный ему из известных алгоритм и его реализует.

3. Проблемные - требуют от специалиста способности вырабатывать новые решения, ранее не сформулированные на алгоритмическом уровне. Обычно они принимаются специалистом на эвристическом уровне представления о процессах. Сложность принятия решений особенно возрастает тогда, когда для этого необходимо воспринять и проанализировать большой объем информации.

Способность специалиста принимать решения определяется многими факторами. Она, как и способность к анализу сигналов, может быть определена некоторым вектором. Обозначим этот вектор X_3 . Составляющие его параметры характеризуют различные аспекты способности принимать решения.

Принятые решения при осуществлении технологического процесса должны быть реализованы. Их осуществимость определяется антропометрическими характеристиками специалиста. Последние выражают физические возможности человека. Физическими параметрами являются мышечная сила при различных позах тела, бы-

строта реакции, надежность при выполнении операции, утомляемость и т. д. Обозначим вектор антропометрических параметров человека X_4 .

Функционирование специалиста происходит в определенной среде. Среда воздействует на него набором физических факторов, значение которых, если в этой среде работает человек, должны колебаться в сравнительно узких пределах. Например, содержание кислорода в атмосфере не может быть ниже 20,95%, температура желательна в пределах 18 – 22⁰ С и т.д.

Параметры среды обозначим вектором X_5 , составляющими которого являются характеристики, определяющие условия жизнеобеспечения человека.

Говоря о свойствах, характеризующих человека необходимо ввести еще ряд параметров, определяющих место субъекта в коллективе, где он живет и трудится.

Для их учета в модель введем вектор X_6 , содержащий ряд составляющих. Эти параметры удобно представить в виде множества двух взаимно дополняющих пар элементарных свойств человеческой природы, таких как: злоба - доброжелательность, консерватизм - способность к адаптации, лживость - честность, хитрость - простодушие, жадность - щедрость, настырность - слабохарактерность, постоянство - вероломность, беспечность - осмотрительность, смелость - трусость. В модели такие пары удобно

представить одной составляющей, положительное значение которой определяет параметр пары, а отрицательные - второй. В конечном счете эти параметры определяют степень агрессивности и альтруизма человека.

Вектор X_6 особенно важен для определения меры пригодности субъекта быть лидером - доминантом в своем коллективе, и популяции, и народе. Как видно, перечисленные выше свойства личности важны для выявления и становления персон, мечтающих управлять нами. В этих профессиях больше всего сказывается влияние параметров, определяющих подвектор X_6 .

Примечание 8.1. Хотя в большинстве стран политические и государственные деятели не проходят специальной подготовки, их выявление и отбор обходится обществу не дешевле, чем подбор и обучение специалиста любой другой профессии соответствующей квалификации. Движение политика к заветной цели отнюдь не безобидная прогулка планирующего бездельника. Стремясь к заветной цели политик и государственный чиновник должен заслужить доверие избирателей или начальства. Деятельность начинающего должна быть соответствующим образом рекламирована. Но реклама и любовь сильных мира сего в большинстве случаев добываются большой ложью и тонким обманом. Соискатель должен уметь, говоря народным языком, "забивать памороки" избирателей и начальства, подающих голоса за избранника, и мастерски выдавать причиненный обществу ущерб за "народное благо". Стоимость же ошибок управляющего вместе с затратами на рекламу является пла-

той общества за поддержку авантюру удачливого политика, пробивающегося к вершинам власти. Только в редких случаях политик является защитником интересов большинства народа.

Психофизические и антропометрические способности специалиста можно представить точкой в пространстве вектора

$$X = X_1 Y \dots Y X_6$$

определенную объединением подпространств векторов, отображающих отдельные группы характеристик человека - специалиста или оператора. В дальнейшем каждый специалист будет характеризоваться вектором X^γ , $\gamma \in \Gamma$, где γ - индивидуальный номер специалиста.

8.2. Векторное пространство, характеризующее специалиста, производителя благ

Целью дальнейшего изложения является разработка метода, позволяющего сопоставить эффективность труда специалистов различных профессий и квалификаций.

Проблема сводится к оценке стоимости труда, которая в конечном итоге выражается величиной прямой заработной платы и отчислений из общественных фондов социального развития, приходящихся на долю специалиста.

Предлагается метод, в основу которого положена оценка качества труда, которая выполняется исходя из двух предпосылок. Согласно первой оценка определяется необходимостью результатов профессионального труда специалиста для народного хозяйства, т.е. оценивается итог труда. Согласно второй качество труда каждого специалиста оценивается величиной затрат, которые несет общество для его подготовки - оценивается себестоимость труда. (Под подготовкой подразумевается профессиональный отбор и обучение в соответствии с природными способностями специалиста).

Приступая к оценке, обратим внимание на то, что вследствие большого разнообразия функций, выполняемых специалистом, для производственных целей цены не только отклонения способностей будущего работника от среднего в сторону максимального значения параметров. Нередко для успешного выполнения своих функций специалист должен быть малочувствительным к некоторым возмущениям. Так, если при работе в условиях дефицита освещенности чувствительность зрения оператора должна быть максимальной, то при условиях очень большой освещенности предпочтителен оператор с малой чувствительностью сетчатки глаза.

Несмотря на наличие многих специальных работ, выполненных психологами, биологами и специалистами по профессиональному отбору, в литературе отсутствуют данные, позволяющие на формализованной модели отработать корреляции

между различными параметрами, характеризующими специалистов, а тем более выполнить оценку эффективности его труда. Отсутствуют также данные о законах распределения значений отдельных параметров.

Оценивая любого специалиста по каждому параметру, мы будем равно высоко оценивать его способности выполнять работу в экстремальных условиях, предельно отличающихся по соответствующему параметру от "среднего". Затем каждую составляющую вектора X_6 будем предполагать распределенной по нормальному закону [8.4].

Вероятность наличия лиц, способности которых лежат вне некоторых установленных экспериментальным путем пределов

$$(X_j)_{\min} \leq X_j^\gamma \leq (X_j)_{\max}, \quad j \in \{j\} = J, \quad \forall \gamma \in \Gamma,$$

(8.1) где J - множество всевозможных параметров, характеризующих способности специалистов, будем считать настолько малой, что возможность их обнаружения исключается. Таким образом, по каждому параметру способности множества специалистов будем предполагать распределенными по ограниченному нормальному закону.

Величина математического ожидания на шкале параметров определяется для всех потенциально возможных исполнителей. В нашей стране в множество необученных специалистов естественно включать всех здоровых молодых людей, имеющих среднее образование, но не получивших специальных профессиональных навыков. Тогда к центру распределения будут отнесены лица, способности которых по всем параметрам, ценны для специалиста, мало отличаются от "среднего".

В дальнейшем субъекта с такими значениями параметров, определяющих его способности в качестве специалиста, будем называть потенциальным необученным специалистом со "средними способностями".

Определение 8.1. Точка в пространстве параметров вектора X , отображающая потенциальные способности γ -го специалиста в дальнейшем называется изображающей точкой γ -го специалиста.

Две группы величин определяют разброс параметров - вариации, характеризующие прирожденные способности субъекта, и вариации, приобретенные ими в результате профессионального обучения. Их пределы определяются генетической структурой субъекта.

Реальные возможности всех необученных и обученных специалистов в пространстве вектора X представляются векторами из $\{X^\gamma\}$, где $\gamma \in \Gamma$, Γ - множество всех обученных и необученных специалистов. В пространстве параметров все векторы X^γ , характеризующие потенциально возможных обученных и не-

обученных специалистов, входят в некоторую область, которую обозначим $\Omega(X^\gamma)$. Нетрудно согласиться с тем, что векторы, характеризующие необученных специалистов, включенных в область $\overline{\Omega}(X)$, удовлетворяющую условию

$$\overline{\Omega}({}^h X^\gamma) \in \Omega(X), \quad (8.2)$$

где ${}^h X^\gamma$ - вектор, изображающий способности необученного субъекта.

Соотношение (8.2) означает, что в процессе обучения точку, изображающую необученного специалиста в пространстве вектора X , можно сместить внутри области $\Omega(X)$, не выходя за пределы параметров, определенных ограниченным нормальным законом распределения

$$({X}_j)_{\min} \leq {X}_j \leq ({X}_j)_{\max}, \quad j \in J.$$

Нестрогое неравенство в условии обозначает, что параметры специалистов могут достигнуть поверхности, ограничивающей область $\Omega({}^0 X)$. Область возможностей отдельного оператора значительно уже. Область достижимости изображающей точки γ -го специалиста определяется двумя факторами: исходным значением его параметров и его способностью обучаться - смещать изображающую точку в пространстве вектора R . Обученность или необученность специалистов будет отмечаться верхним индексом: h - необученный, o - обученный. Таким образом, каждый оператор в пространстве вектора X представляется векторами ${}^h X^\gamma$ и $\{{}^0 X^\gamma\}$, где $\{{}^0 X^\gamma\}$ - предельные значения вектора X , которые γ -й оператор может достигнуть в результате обучения, направленного на совершенствование его способностей.

В принятой модели обучение характеризуется множеством векторов

$$\{\Delta X^\gamma\} = \{{}^0 X^\gamma\} - {}^h X^\gamma. \quad (8.3)$$

В то время как вектор ${}^h X^\gamma$ для данного специалиста величина условно постоянная, вектор ${}^0 X^\gamma$ определяется целью и результатом обучения. Следовательно, после профессиональной подготовки изображающая точка из положения, определяемого вектором ${}^h X^\gamma$, может быть переведена в любую точку некоторой области, ограниченной множеством значений векторов ${}^0 X^\gamma$. Относительно векторов ${}^h X^\gamma$, ${}^0 X^\gamma$ на основе принятых соглашений пока можно утверждать, что изображающие точки

векторов ${}^h X^\gamma$ лежат внутри области $\overline{\Omega}(X)$, ${}^0 X^\gamma$ - лежат внутри области $\Omega(X)$, а $\overline{\Omega}(X) \in \Omega(X)$. Следовательно

$$\left|({}^0 X)_{\min}\right| \leq \left|{}^h X^\gamma + (\Delta {}^h X^\gamma)_{\max}\right| \leq \left|({}^0 X)_{\max}\right|, \quad (8.4)$$

где ${}^0 X_{\max}$ - вектор, коллинеарный вектору ${}^0 X_{\max}$, ограничивающий возможности всех обученных и необученных операторов в заданном направлении пространства вектора X .

Пространство $\Omega(X)$ обладает одним существенным неудобством - составляющие вектора X , подчиненного ограниченному нормальному закону распределения, вообще говоря, коррелированы. Однако, как это известно из теории вероятностей, нормальный закон распределения допускает такое преобразование координат или такое их отображение, при котором в новой системе все составляющие вектора X некоррелированы [8.5].

Для унификации последующих рассуждений пространство вектора X отобразим в пространстве вектора \bar{R} , для которого примем простейшее предположение о том, что корреляция между параметрами \bar{r}_j вектора $\bar{R} = |\bar{r}_1, \dots, \bar{r}_m|$ отсутствует. Предположение о некоррелированности параметров \bar{r}_j вектора \bar{R} , распределенного поциальному закону, означает, что натуральные физиологические, антропометрические и другие параметры, характеризующие специалистов, заменены каноническими. Переход к каноническим переменным не только облегчает решение задачи, но имеет более глубокий смысл.

Произведем нормирование пространства вектора параметров специалиста \bar{R} . С этой целью начало координат расположим в точке, характеризующей среднего специалиста, соответствующей математическому ожиданию векторов всех специалистов, и введем относительные переменные

$$r_j = \frac{\bar{r}_j^\gamma - m_j^\gamma}{\sigma_{lj}}, \quad (8.5)$$

где m_j^γ - математическое ожидание j -й составляющей вектора R^γ ; σ_{lj} - его среднеквадратическое отклонение по j -му параметру.

Тогда модуль нормированного вектора в дальнейшем будет обозначаться

$${}^h r^\gamma = \left| {}^h R^\gamma \right| = \sqrt{\sum_{j=1}^m (r_j^\gamma)^2}$$

и может меняться в пределах от 0 до $\pm q$ - (максимально возможное значение j -го параметра, характеризующего любого из необученных операторов). За неимением фактических данных максимальное значение j -го параметра считается симметричным и равным для $\forall j$.

Таким образом, для любого специалиста вектор ${}^h R$ должен удовлетворять условию $\left| {}^h R^\gamma \right| \leq \left| {}^h R_{\max} \right|$, $\left| {}^h R_{\max} \right| \leq q$. В пространстве вектора R точки, изображающие векторы ${}^h X^\gamma$, ${}^0 X^\gamma$ и ${}^0 X^\gamma - {}^h X^\gamma = \Delta X^\gamma$, будут представлены векторами ${}^h R^\gamma$, ${}^0 R^\gamma$ и ΔR^γ , удовлетворяющими условию $\left| {}^h R^\gamma \right| + \left| \Delta R^\gamma \right| \leq \left| {}^0 R_{\max} \right| = q + \left| \Delta R_{\max} \right|$, где ΔR_{\max} - максимальное изменение вектора R_{\max} , достигаемое в результате обучения любого специалиста.

Рассмотрим требования, предъявляемые к специалисту, способному выполнить работу l , определенную вектором P^l .

Очевидно, что работа, характеризуемая вектором P^l , может быть выполнена оператором, характеризуемым вектором R^γ , только в том случае, когда в пространстве R изображающая точка вектора P^l будет лежать внутри сферы, радиус которой $\left(\Delta R_{\max}^\gamma \right) = \left(\Delta r^\gamma \right)_{\max}$.

Следовательно, для того, чтобы хотя бы один из операторов, например γ , мог выполнить работу, должно соблюдаться условие

$${}^h R^\gamma + (\Delta R^\gamma) = P^l, \quad \gamma \in \Gamma.$$

Для упрощения записи в дальнейшем модули векторов будем обозначать так:

$$r = |R|; \quad r^\gamma = |R^\gamma|; \quad {}^h r^\gamma = |{}^h R^\gamma|; \quad {}^0 r^\gamma = |{}^0 R^\gamma|;$$

$$\begin{aligned} \left| {}^h R_{\max} \right| &= {}^h r_{\max} = q; \quad \Delta R = \Xi; \quad |\Xi^\gamma| = \xi^\gamma; \quad |\Xi_{\max}| = c; \\ \Xi &= [\xi_1, \xi_2, \dots, \xi_j, \dots, \xi_m]^T; \\ \rho^l &= [P^l]; \quad P^l = [\rho_1, \dots, \rho_j, \dots, \rho_m]^T, \end{aligned}$$

где $R^\gamma = P^l$ - вектор параметров, характеризующих специалиста, способного выполнить работу P^l ; Ξ - вектор обучаемости; c - максимальное значение модуля вектора Ξ .

Примем также, что независимо от начальных способностей в результате обучения модуль максимального значения вектора Ξ должен удовлетворять условию $|\Xi_{\max}| = \xi_{\max} \leq c$, $c \ll q$, а величину c для всех специалистов будем

считать одинаковой. Условие $c \ll q$ выражает тот очевидный факт, что ни один субъект не может быть обучен так, чтобы он был способен выполнить любую работу, модули изображающих векторов которых лежат в диапазоне $-q, +q$. Мало того, практика показывает, что $q/c > 1$.

Условие $\xi_{\max} \leq c$ означает, что изображающая точка γ -го специалиста в результате обучения с минимальной вероятностью может дойти до точек, лежащих на сфере радиусом c , центр которой расположен в точке, определяемой вектором ${}^0 R^\gamma$.

Определение 8.2. Гиперсферическая область, внутри которой расположены все изображающие точки, удовлетворяет условию

$$|{}^0 R^\gamma| = |{}^h R^\gamma + \varepsilon^\gamma|, \quad \varepsilon^\gamma \leq c$$

называется областью достижимости для γ -го специалиста.

Обозначим границы этой области $\Omega(c)$. У необученных специалистов, обладающих предельными по какому-либо одному или совокупности параметров способностями, начальный вектор ${}^h R$ должен лежать на предельной поверхности $\overline{\Omega}(R)$. Из принятых соглашений следует, что модуль вектора R^γ , максимальное значение которого $r_{\max} = {}^h r_{\max} + \varepsilon_{\max} = q + c$, где ${}^h r_{\max}$ - модуль вектора,

характеризующего специалистов, у которых вектор ${}^H R$ имеет максимальное значение, а вектор Ξ_{\max} - коллинеарен вектору ${}^0 R$.

Нетрудно видеть, что при принятых условиях, между поверхностями $\bar{\Omega}(R)$ и $\Omega(R)$ лежит гиперсферический слой толщиной $c = {}^0 r_{\max} - q$, внешняя поверхность которого достижима только для особо одаренных лиц, получивших самую полную, очень специализированную профессиональную подготовку. Наряду с этим в пространстве специалистов существует область, характеризующая лиц с начальными параметрами ${}^H r^{\gamma} < {}^H r_{\max}^{\gamma} = q$, которые ни при каких условиях не могут быть подготовлены для выполнения работ, определяемых изображающими точками, лежащими на поверхности области $\Omega(R)$. Для двумерного случая указанные области изображены на рис.8.1.

Предлагаемая модель позволяет учесть индивидуальные особенности субъекта.

В модели четко отражается хорошо известный факт, что лица, имеющих уникальные способности по одним параметрам, по другим могут иметь весьма посредственные, существенно уступающие способностям специалистов, наделенных способностями, близкими к средним.

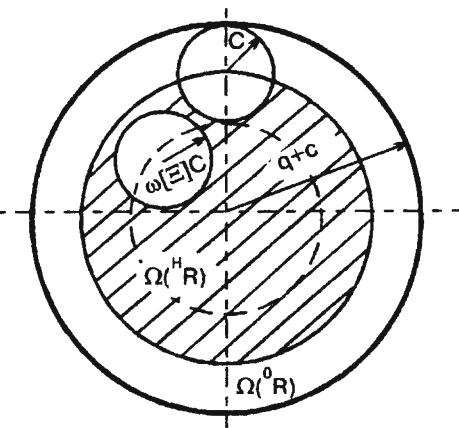


Рис.8.1. Области достижимости векторов ${}^0 R$, ${}^H R$, Ξ

Принятая модель не полностью отражает свойства рассматриваемого предмета (например, различие способностей к обучению в зависимости от профессии), но позволяет четко отразить суть предлагаемого подхода к сопоставлению свойств специалистов. По мере накопления информации о реальных законах распределения значений параметров и их корреляции в модель нетрудно ввести соответствующие уточнения.

8.3. Модель для оценки эффективности затрат на профессиональный отбор специалистов (операторов)

Для подготовки специалиста-профессионала, способного выполнить работу, которая в пространстве вектора P^l обозначается вектором $P^l = \left| \rho_1^l, \dots, \rho_j^l, \dots, \rho_m^l \right|^T$, необходимо произвести выбор субъектов, имеющих способности, для которых изображающая точка вектора R отстоит от точки, изображающей вектор P^l , на расстоянии, не превосходящем $\varepsilon_{\max} = c$.

Оценку экономической эффективности затрат на профессиональный отбор и профессиональную подготовку такого специалиста начнем с рассмотрения затрат на профессиональный отбор.

Сделаем весьма правдоподобное предположение о том, что чем меньше вероятность обнаружения субъектов с заданными значениями параметров, тем больше средств следует затратить на их отбор. На основании принятых допущений надо предположить, что чем больше радиус вектора изображающей точки P^l , тем больше лиц нужно обследовать и тем тщательнее должно быть обследование, чтобы определить субъекта, характеризуемого вектором $R^{\gamma} = P^l$.

Для выполнения экономического расчета необходимо вычислить вероятность обнаружения субъекта с заданными значениями параметров.

В дальнейшем будем считать, что все параметры, характеризующие необученных специалистов, распределены по ограниченному гауссовскому закону. Примем также, что значения параметров не коррелированы. (При наличии корреляции от коррелированных параметров принципиально нетрудно перейти к некоррелированным) [9.5].

По определению плотность вероятности многомерного ограниченного гауссовского закона распределения случайных величин вследствие принятых предположений о независимости параметров и нормированности закона распределения для каждого параметра можно представить в виде

$$f(r_j) = \frac{1}{\Phi_j(q)} \cdot \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot \exp\left(-\frac{r_j^2}{2}\right), \quad -q_j \leq r_j \leq +q_j, \quad q_j = q, \quad \forall j \in J$$

$$\Phi_j(q) = \Phi(q), \quad f(r) = \prod_{j=1}^m f(r_j).$$

(8.6)

Обозначим величину издержек для подбора потенциальных специалистов, характеризуемых параметрами r , буквой ε'_1 и примем эту величину обратно пропорциональной плотности вероятности существования субъекта с необходимой способностью:

$$\varepsilon'_1 = \frac{1}{f(r)} = M'_1 \Phi(q) \prod_{j=1}^m \sqrt{2\pi} \exp\left(\frac{1}{2}r^2\right).$$

(8.7)

Плотность вероятности и соответствующие ей затраты на поиск оператора нужной квалификации приведены на рис. 8.2.

Фактически успех отыскания оператора, способного обучиться выполнять работу, характеризуемую вектором P^l , определяется не только вероятностью существования субъектов с надлежащими способностями, но и зависит от организации процесса поиска. Средства, затраченные на выявление одного потенциального специалиста с заданными способностями, зависят от вероятности его обнаружения и массовости предстоящего перебора.

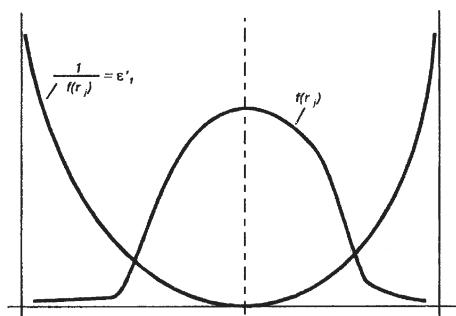


Рис.8.2. Плотность вероятности и соответствующие ей затраты на поиск оператора нужной квалификации

Определяя затраты на профессиональный отбор, мы должны учесть также, что каждый специалист в стране независимо от профессиональной подготовки должен получить квалификацию в объеме общего среднего образования. Обозначим затраты на общую подготовку ε''_1 . В состав компонента ε''_1 логично включить все затраты, которые отводятся для подготовки, воспитания и обучения человека до начала его самостоятельного выбора специальности и начала профессиональной подготовки. Для сопоставления этой величины с другими следует рассмотреть ее долю в ежегодных затратах. (Затраты на профессиональный отбор, обучение и выплаты по социальному обеспечению не совпадают по времени с исполнением профессиональных функций специалиста. Но в дальнейшем они считаются равномерно распределенными на весь период профессиональной деятельности. Примем также, что ε''_2 означает затраты, приведенные к одному году).

Таким образом совместные затраты на начальную подготовку и профессиональный отбор будут равны

$$\varepsilon_1 = \varepsilon'_1 + \varepsilon''_2.$$

(8.8)

Рассмотрим законы изменения этих величин. Доля затрат, которая входит в функцию ε''_1 , учитывает издержки из общественных фондов и из прямой зарплаты родителей. В обществе при конкретных условиях эта величина должна быть одинакова для всех потенциальных специалистов. Поэтому

$$\varepsilon''_1 = \text{const} \quad \text{для } \forall \gamma.$$

(8.9)

Параметры r_j , характеризующие необученных специалистов, колеблются в пределах от 0 до $\pm q$; при этом вероятность существования потенциального специалиста со средними способностями максимальна, а вероятность существования специалиста с параметрами, обеспечивающими выполнение работ, характеризуемых значениями $r = q + c$, близка к нулю.

Вследствие симметричности нормального закона распределения и отмеченных ограничений функция ε'_1 симметрична относительно начала координат. Благодаря принятому предположению об ортогональности функций $f(r_j)$ каждую из составляющих можно рассматривать независимо.

Рассматривая полученную оценку затрат на профессиональный отбор не трудно заметить, что она в принятой модели для отбора исполнителей, отличаю-

ящихся от "среднего" вектором, модуль которого $r^\gamma < q$, независима от направления вектора R^γ и при принятых предположениях одинакова. Следовательно, затраты определяются не конкретными значениями признаков, требуемых для осуществления тех или иных профессиональных функций, а некоторой интегральной оценкой, определяемой соотношениями составляющих модулей векторов R^γ .

Благодаря ортогональности каждую из составляющих функций $f(r)$ можно рассматривать независимо. Поэтому функция $\varepsilon'_1(r_j)$ от значений любого из параметров r_j представляется в виде графика, приведенного на рис. 8.2.

Рассматривая полученную оценку затрат на профессиональный отбор, не трудно заметить, что она в принятой модели для отбора исполнителей, у которых модули векторов R равны, независима от направления вектора R . Таким образом, согласно предлагаемой модели, затраты на профессиональный отбор специалистов определяются не профессией исполнителя, а его способностями, характеризуемыми отклонением от среднего.

8.4. Модель для оценки затрат на профессиональное обучение специалиста (оператора)

Пусть исходные значения параметров, характеризующих начальные способности специалиста, определяются вектором ${}^H R$, модуль которого ${}^H r$. Параметры оператора с этими начальными значениями в результате обучения могут быть изменены так, что вектор, изображающий обученного специалиста, станет равным

$${}^0 R = {}^H R + \Xi. \quad (8.10)$$

Очевидно, что чем больше $|\Xi|$, тем больше необходимо затратить средств на обучение. При $|\Xi| > c$ затраты должны скачком обращаться в бесконечность, а при $|\Xi| = 0$ они минимальны.

Для определения затрат на подготовку воспользуемся принятыми предположениями о том, что величина затрат на обучение (которая обозначена ε'_1) обратнопропорциональна некоторой убывающей функции от Ξ , а также, что при $|\Xi| = c$ величина этой функции скачком делается равной бесконечности.

Так как мы пока не располагаем фактическими данными о структуре функции, характеризующей способности специалистов к обучению, запишем ее в форме

$$f(\xi) = \prod_{j=1}^m f(\xi_j) = \frac{1}{\Phi(c)} \prod_{j=1}^m \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma_{II,j}} \exp\left(-\frac{\xi_j^2}{2\sigma_{II,j}^2}\right),$$

$$\xi_j = |\Xi|, \quad \xi = \sqrt{\sum_{\forall j} \xi_j^2},$$

(8.11)

где ξ_j -я составляющая вектора Ξ .

Для учета затрат на обучение введем переменную $\varepsilon'_2 = \frac{1}{f(\xi)}$.

Введение функции ε'_2 , обратной функции нормального многомерного распределения с равными дисперсиями и некоррелированными параметрами, для представления процесса обучения отдельного специалиста отражает известный факт, что для субъектов, имеющих равные начальные способности к обучению, затраты должны быть тем больше, чем существенное нужно изменить параметры специалиста в результате обучения. Число же специалистов, способных к обучению, требующему значительное изменение стереотипа их поведения, тем меньше, чем больше это изменение.

Произведем нормирование случайной величины. Для того чтобы было возможным на графике изобразить суммирование затрат на подбор и обучение оператора, изобразим центрированные, нормированные законы распределения величины r_j и ε_j в специальных масштабах, выбранных так, чтобы абсолютные (не относительные) значения единиц для измерения величины и были одинаковы. Тогда относительная картина распределений обоих функций примет вид, изображенный на рис. 8.3, где

$$\frac{q}{c} = \frac{\sigma_I}{\sigma_{II}}$$

(8.12)

и относительное значение отрезков, изображающих среднеквадратичное отклонение

$$\sigma_{II}$$
 будет равно $\sigma_{II} = \frac{c}{q} \sigma_I$.

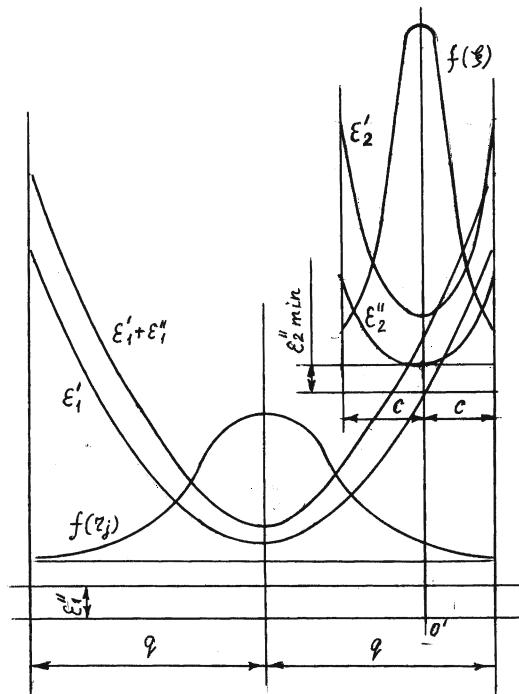


Рис.8.3. Функции способностей специалиста и затраты на его обучение

Расположим центр распределения вероятности обучения в точке, отображающей начало отсчета вектора Ξ . На основании соотношения (8.11) плотность вероятности обучить специалиста, характеризуемого вектором R (см.рис.8.3), выполнять работу P_l определяется формулой

$$f(\xi) = \prod_{j=1}^m f(\xi_j) = \frac{1}{\Phi(c)} \prod_{j=1}^m \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma_{II}} \exp\left(-\frac{\xi_j^2}{2\sigma_{II}^2}\right), \quad \sigma_{II} = \sigma_{II,j}, \quad \forall j$$

(8.13)

Учитывая соглашение об обратной пропорциональности величин затрат и плотностей вероятностей, запишем

$$\varepsilon'_2 = M'_2 \Phi(c) \prod_{j=1}^m \sqrt{2\pi} \cdot \sigma_{II} \cdot \exp\left(-\frac{\xi_j^2}{2\sigma_{II}^2}\right),$$

(8.14)

где M'_2 - константа.

При принятых положениях минимальная величина издержек на подготовку специалиста (отбор и обучение) будет иметь место тогда, когда $\xi_j = 0, \forall j \in J$

и, следовательно, $(\varepsilon_1 + \varepsilon_2)$ - минимальна. (На рис.8.3 окрестности точки O').

Для осуществления обучения необходимо кроме прямых затрат, учесть долю капитальных вложений, связанных с организацией процесса обучения. Обозначим суммарную величину капитальных затрат на организацию процесса обучения, приведенных к одному специалисту ε''_2 . Эта величина зависит от условий, в которых проходит подготовка специалистов.

Из принятой модели очевидно, что чем больше значение вектора R , характеризующего параметры специалиста, тем меньше число потенциальных специалистов данной профессии, тем специфичнее соответствующая подготовка и, следовательно, тем она дороже. В первом приближении можно считать, что число специалистов, проходящих подготовку, прямо пропорционально плотности вероятности обнаружения специалистов соответствующих способностей. С другой стороны, чем специфичнее подготовка, тем больше средств следует затратить на ее организацию. Учитывая эти замечания, в дальнейшем величину ε''_2 будем представлять в виде

$$\varepsilon''_2 = M''_2 \frac{1}{\prod_{j=1}^m f(r)},$$

(8.15)

где M''_2 - константа.

Величина ε''_2 в отличие от величины ε'_2 , зависящей только от способностей оператора, определяется массостью подготовки специалистов, предназначенных для выполнения работ, характеризуемых вектором P .

Суммарные затраты на подбор и подготовку оператора, способного выполнять работу, определяемую величиной $|P|$, равны

$$\cdot \varepsilon = \varepsilon'_1 + \varepsilon''_1 + \varepsilon'_2 + \varepsilon''_2$$

(8.16)

8.5. Полная себестоимость труда специалиста (оператора)

В предыдущем разделе показано, что индивидуальные свойства специалиста описываются такими векторами: R - отображает его прирожденные способности; Ξ - отображает его способности обучаться.

Экономические характеристики, определяющие затраты на профессиональный отбор и профессиональное обучение, выражаются суммой ε . Распределение всех составляющих в случае, когда $\{j\} = 1$, приведены на рис.8.3.

Чтобы выполнить оценку полной эффективности труда, кроме величины ε необходимо учесть еще ε_3 - постоянную часть заработной платы, выплачиваемой специалисту данной профессии и квалификации согласно тарифной сетке и другие формы вознаграждения трудящихся; ε_4 - составляющую, используемую для активизации деятельности трудящихся. Эта доля заработной платы определяется как успехом коллектива, в котором трудится специалист, так и его личным вкладом в общий успех. Она состоит из двух частей: переменной части прямой заработной платы ε'_4 и ε''_4 , образующей фонд социального развития коллектива; ε_5 - отчисления из общественного фонда социального развития и социального обеспечения (без учета составляющей ε''_4); ε_6 - налоговые отчисления на общегосударственные и местные нужды; ε_7 - составляющую, которую государство должно реализовать для поощрения работ, не включенных в сетку профессиональных обязанностей исполнителей любой профессии. К таким работам относятся деятельность, требующая исключительного героизма, научные открытия, разработка совершенно новых принципов удовлетворения общественных потребностей, особо талантливые произведения искусства и т.п.

Разделение прямой заработной платы на две части ε_3 и ε'_4 , как и выделение составляющей ε''_4 , имеет глубокий смысл. Прежде всего постоянная часть заработной платы добросовестно работающего специалиста должна гарантировать минимальный прожиточный уровень при данном состоянии экономики. Этот минимальный уровень должен варьироваться в зависимости от квалификации специали-

ста с тем, чтобы стимулировать его постоянное стремление повышать свое мастерство.

В условиях развивающейся экономической реформы нужно правильно расставить акценты. В дореформенных условиях составляющая ε_3 , являлась доминирующей, а ε'_4 - дополнительной. В среднем ε'_4 не превосходила 15%. Теперь же постоянная составляющая ε_3 должна быть минимальной, а варьируемая ε'_4 будет определять реальный жизненный уровень специалиста и должна составлять определяющую часть заработной платы. Ее величина не может быть ограничена, если, конечно, источник заработка не выходит за рамки закона. Именно эта составляющая совместно с составляющей ε''_4 должна максимально активизировать действия и оптимизировать инициативу трудящихся.

Полная сумма всех составляющих образует общую величину заработной платы. Прямая же заработная плата, как уже подчеркивалось, состоит из двух составляющих. Регулирование постоянной части прямой заработной платы должно осуществляться централизовано. Варьируемая же часть устанавливается на основании оценки и коллективных результатов функционирования специалиста и предприятия.

Все эти факторы в той или иной мере должны определять использование полного фонда заработной платы, являющегося стоимостью полезного труда. Таким образом, затраты на содержание и стимулирование специалиста

$$\varepsilon = \varepsilon'_1 + \varepsilon''_1 + \varepsilon'_2 + \varepsilon''_2 + \varepsilon_3 + \varepsilon'_4 + \varepsilon''_4 + \varepsilon_5 + \varepsilon_6 + \varepsilon_7,$$

(8.17)

где ε - величина себестоимости труда специалиста. Тогда величина прямой заработной платы специалиста

$$\varepsilon_3 + \varepsilon'_4 = \varepsilon - (\varepsilon'_1 + \varepsilon''_1 + \varepsilon'_2 + \varepsilon''_2 + \varepsilon'_4 + \varepsilon''_4 + \varepsilon_5 + \varepsilon_6 + \varepsilon_7) = \varepsilon_{III}.$$

Из составляющих величины ε переменная часть прямой заработной платы ε_{III} зависит от местных условий. Составляющие ε_5 , ε_6 , ε_7 в конечном итоге определяются величиной налоговых обложений. Составляющие же ε'_1 и ε''_2 зависят от многих причин и прежде всего от числа трудящихся, от массовости профессий и их квалификационных классов. Наконец, ε'_1 и ε''_2 , как уже было показано, определяются индивидуальными способностями специалистов. Обозначим

a) $\varepsilon_I^\gamma = (\varepsilon'_1)^\gamma + (\varepsilon'_2)^\gamma + (\varepsilon''_2)^\gamma$,

$$б) \varepsilon_{II}^{\gamma} = (\varepsilon_1'')^{\gamma} + (\varepsilon_4'')^{\gamma} + (\varepsilon_5)^{\gamma} + (\varepsilon_6)^{\gamma} + (\varepsilon_7)^{\gamma},$$

(8.18)

$$в) \varepsilon_{III}^{\gamma} = (\varepsilon_1')^{\gamma} + (\varepsilon_2')^{\gamma} + (\varepsilon_2'')^{\gamma}.$$

Тогда величина прямой части заработной платы

$$\varepsilon_{III} = \varepsilon^{\gamma} - (\varepsilon_I^{\gamma} + \varepsilon_{II}^{\gamma}),$$

(8.19)

или в общей форме

$$\varepsilon_{III} = \varepsilon - (\varepsilon_I + \varepsilon_{II}).$$

Задача заключается в распределении величины ε_3 в функции параметров

R , Ξ и P . Необходимо представление о соотношении между величиной постоян-

ной части заработной платы ε_3 и ее зависимостью от квалификации и профессии.

В равенстве (8.19) два неизвестных ε и ε_{II} . (Остальные величины не являются предметом дальнейшего исследования, они предполагаются известными). Определим величину ε с тем, чтобы через нее выразить значение заработной платы. Чтобы получить эту возможность напомним, - себестоимость труда специалиста является функцией вектора его природных способностей R и необходимого обучения, мера которого определяется значением вектора $\Xi = R - P$. С другой стороны, стоимость труда определяется общественными потребностями, которые мы введем в модель, обозначив их буквой T . Следовательно, кроме равенства (8.19) мы можем записать

$$\varepsilon_{III} = F(R, \Xi, P, T).$$

Из соотношения (8.19) следует равенство

$$\varepsilon - (\varepsilon_I + \varepsilon_{II}) = F(R, \Xi, P, T).$$

(8.20)

Чтобы решить задачу, следует детализировать функцию F и согласовать ее с реальными условиями, определяющими возможности общества обеспечить определенный уровень жизни, а также стимулировать творческий труд специалиста.

8.6. Уточнение формализованного представления профессий и классов специалистов (операторов)

Начиная рассмотрение, уточним основные понятия. В соответствии с принятыми определениями, независимо от квалификации, специалисты одинаковой профессии характеризуются качественно одинаковыми наборами параметров. Отличия в количественных значениях этих параметров определяют различную их квалификацию.

В идеальном случае множество изображающих точек, характеризующих работы, требующие одинаковой профессии исполнителей-специалистов, в нашей модели в пространстве вектора P , совпадающем с пространством вектора ρ , должны лежать на одном луче, проведенном из центра распределения.

Соответственно изображающие точки, характеризующие специалистов одинаковой профессии, должны лежать на отрезке того же луча. Отсюда очевидно, что при идеализированном рассмотрении распределения работ и специалистов, когда каждый специалист данной профессии должен выполнять работу, тождественно адекватную его способностям, необходимо удовлетворить равенству $R^{\gamma} = P^l$.

В действительности подбор специалиста, в частности удовлетворяющего этому условию - задача невыполнимая. Поэтому принятые условия являются идеализацией.

Повседневная практика показывает, что каждый специалист любой профессии, имеющий определенную квалификацию, в состоянии выполнить множество работ, изображающие точки которых находятся в окрестности изображающей точки вектора R^{γ} . Поэтому естественно считать, что специалист любой профессии, определенным образом обученный, с некоторой вероятностью в состоянии выполнить все множество работ, изображающие точки которых лежат в гиперсферической области, радиус которой $\varepsilon_{max} \leq c$ и центр расположен в изображающей точке

${}_II R_k^{\gamma}$, где II - номер профессии, k - индекс, характеризующий квалификацию. Для каждого специалиста радиус гиперсферы определяется его индивидуальными способностями обучаться. Модуль вектора

$$|\Xi^{\gamma}| = |{}_II R^{\gamma} - P^l|$$

(8.21)

распределен внутри гиперсферы радиуса $\varepsilon_{max} \leq c$. При надлежащим образом поставленном эксперименте для специалистов любой профессии и квалификации можно построить закон распределения величины Ξ .

Не располагая статистическими данными, мы вынуждены сделать предположение, что радиус $\| \mathcal{E}_{\max} - \mathcal{E} \| = \sigma_{\max}$ равен постоянной величине, кратной среднеквадратичному отклонению для всех $| \| R^{\gamma} - P^l \| |$. Обозначим ее $\beta \sigma_{\max}$, где β - коэффициент пропорциональности. Тогда все работы, которые в состоянии выполнить специалисты всех квалификаций одной профессии в пространстве вектора R лежат в гиперцилиндрической области - "трубке". (На рис. 8.4 изображена трубка для трехмерного случая).

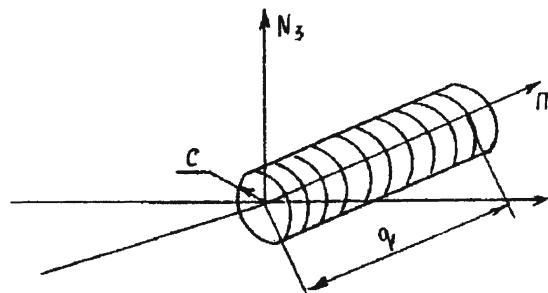


Рис.8.4. Трубка-область профессии II

Чтобы учесть множество работ, которые в состоянии выполнить отдельные специалисты, уточним понятия - класс специалистов и категория работ.

Определение 8.3. 1. Специалисты одинаковой профессии в соответствии с их квалификацией делятся на классы. Классы специалистов обозначим индексом k .

2. Все работы, которые может выполнить специалист любой профессии класса k , относятся к одной категории. Категории работ обозначим индексом K .

Приняв эту систему обозначений и учитывая, что r меняется в пределах $r = \beta \sigma_{\max} < c$, нетрудно заметить, что при непрерывности шкалы классов число категорий работ, требующих для своего выполнения специалистов одинаковой профессии, бесконечно велико. Так же бесконечно велико и число возможных классов специалистов одной профессии, образующих континуально распределенные множества.

Из этих утверждений следует на первый взгляд весьма парадоксальный вывод - специалисты средних способностей более пригодны для профессиональной переориентации, чем специалисты, имеющие "исключительные" способности. Этот вывод следует из того, что "трубы" профессий пересекаются в начале координат (рис.8.5). При этом если выполняется условие $r = \beta \sigma_{\max} < c$, то в гиперсферической области с радиусом $r = \beta \sigma_{\max}$, расположенной вокруг центра распределения

векторов R и P , находятся изображающие точки работ, для выполнения которых требуются специалисты "средней квалификации". (Таких специалистов в обиходной речи называют специалистами "самой низкой квалификации".) Этот термин хорошо интерпретируется термином "разнорабочий".

Рис. 8.5 иллюстрирует еще один хорошо известный факт - на стыке между областями, отнесенными к компетенции специалистов традиционных профессий, например II и III расположены в области IV, где находятся изображающие точки работ, которые не могут быть выполнены специалистами существующих профессий. Очевидно, что максимальная дифференциация специалистов по профессиям должна быть осуществлена в периферийных участках области $\Omega(R)$, где $r \rightarrow (q + c)$. Как не вспомнить крылатый афоризм Козьмы Пруткова - "Специалист подобен флюсу: полнота его односторонняя".

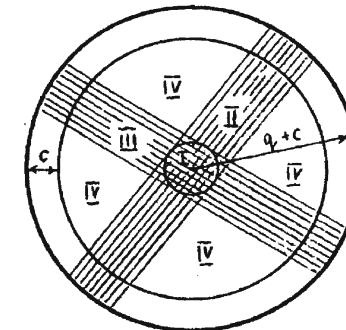


Рис.8.5. Область работ, разделенная на профессии и квалификации

8.7. Оценка качества труда специалиста (оператора)

Осуществляя экономическую оценку способностей специалистов, следует выразить эффективность их реализации через качество продукции и затраты на подготовку специалистов, умеющих производить эту продукцию.

В данном разделе рассматривается подход, базирующийся на общих принципах оценки промышленной продукции, предложенных в работе [8.6]. Показано, что эффективность затрат на создание любой продукции определяется отношением стоимости продукции, определяемой ее качеством, к "техническому уровню", определяемому себестоимостью этой продукции.

Оценивая качество и технический уровень индивидуального труда, необходимо учесть следующие его аспекты - сложность, напряженность, тяжесть, добросо-

вестность исполнения, способность труда адаптироваться к новым требованиям, вызванным развитием НТР, а также опасность для здоровья и престижность.

Представляет интерес интерпретировать эти понятия в пространстве векторов R и P , характеризующих способности исполнителя и требования, предъявляемые к специалисту, выполняющему конкретную работу. Расширим размерность пространства векторов R и P введением соответствующих параметров и укажем пределы изменения.

Понятие "добропорядочный труд" весьма неопределенно. В дальнейшем этим термином обозначается труд, в результате которого производится установленное практикой число единиц продукции, назначение и параметры которой соответствуют стандартным значениям параметров этой продукции, заданного качества на международном рынке.

Под напряженностью труда в дальнейшем подразумевается продуктивность труда. Ее мерой является количество продукции сравниваемого качества, производимой в течение единицы времени. Наиболее распространенная способность специалиста в процессе производства определяет уровень "среднего" оператора, изображающая точка которого совпадает с математическим ожиданием параметра "напряженность", а экстремальные - равны значениям $\pm (q + c)$ по тому же параметру.

Под тяжестью труда подразумевается параметр, характеризующий меру физического, физиологического или нейрофизиологического напряжения специалиста, необходимого для выполнения общественно полезной работы по своей специальности. В пространстве вектора P величина этого параметра вдоль оси "тяжесть" труда меняется от среднего значения, соответствующего математическому ожиданию в точке нуль, до значений $\pm (q + c)$.

Значение параметра "опасность" данной работы для здоровья специалиста в пространстве вектора R интерпретируется составляющей "способность рисковать". Эта способность, как и другие параметры, характеризующие оператора, имеет минимальное значение $-q$, соответствующего способностям самого осторожного специалиста, и достигает максимума $+q$ у лиц, согласных выполнять работы, угрожающие их жизни в экстремальных ситуациях.

Престижность работы определяется социальными нормами общества. Мера престижности - понятия этического для данной ступени развития общества может быть определена на основе экспертных оценок. Для нас важно, что и этот параметр при сложившихся общественных отношениях также может быть ограничен диапазоном $\pm (q + c)$.

Важным параметром является способность специалиста адаптироваться к новым требованиям, возникающим в связи с развитием НТР. Говоря об адаптивности, нужно помнить, что речь идет о способностях специалиста приориравливаться к

новым условиям, не выходящим за рамки области, допустимой для работника данной профессии и квалификации, определяемых его генетической структурой.

Уместно заметить, что ограничение пределами $0 \pm (q + c)$ относится только к составляющим векторов R , тогда как границы составляющих вектора P могут быть уже или шире, чем соответствующие пределы составляющих векторов R , так как вектор R характеризует способности человека, а P - потребности общества.

Примечание 8.2. Параметры - напряженность, тяжесть, опасность, престижность, добропорядочность и адаптивность относятся к любой разновидности труда специалиста.

В многомерном пространстве вектора R , характеризующего свойства специалистов, качество труда специалиста определяется его профессией и квалификацией.

Внимательно рассматривая приведенные определения профессий и квалификационных классов, нетрудно убедиться, что при определении профессий основной классификации является перечень физических, физиологических и других параметров, характеризующих способность выполнять конкретную разновидность труда. При этом подчеркивается только содержательный аспект характеристик, а количественное значение атрибутов, характеризующих свойства специалистов одной профессии, могут быть различными. В то же время при определении квалификационного класса внимание акцентируется на их количественной мере.

Согласно принятым определениям все специалисты, имеющие одинаковую квалификацию, независимо от их профессии относятся к одному и тому же классу. Векторы, характеризующие свойства специалистов одного класса независимо от их профессии, в пространстве R имеют одинаковый модуль и одинаковую себестоимость подготовки ε_I . Отсюда следует, что стоимость труда, затраченного на подготовку любого специалиста независимо от его профессии, если он относится к данному классу, имеет одинаковую величину модуля вектора R . В пространстве R изображающие точки специалистов одного класса любой профессии находятся на одинаковом расстоянии от точки нуль.

Стоимость подготовки является аналогом понятия "технический уровень производства", введенного в работе [9.6]. Однако ввиду того, что величина ε_I характеризует только стоимость подготовки специалистов, в дальнейшем она называется "технический уровень подготовки специалиста". Следовательно, себестоимость труда, затраченного обществом на подготовку специалиста, рассматривается как себестоимость продукта, производимого обществом.

Теперь можем сформулировать определение.

Определение 8.4. Технический уровень труда, затраченного на подготовку специалиста или его квалификацию, определяется себестоимостью подготовки к выполнению работы определенного класса.

Оптимальный технический уровень подготовки специалиста соответствует минимальной стоимости подготовки специалиста данной квалификации.

В рассматриваемой модели технический уровень труда, затраченного на подготовку специалистов одинаковой квалификации, независимо от профессии соответствуют геометрическому месту точек, где сумма $\Sigma = \text{constant}$.

Наряду с понятием технический уровень труда, затраченного обществом на профессиональную подготовку специалиста, приведем оценку труда самого специалиста.

Определение 8.5. Под техническим уровнем специалиста подразумевается полная стоимость труда специалиста, равная всем затратам на его подготовку и содержание. Важнее эта величина обозначена Σ .

Чтобы определить эффективность труда, помимо себестоимости для общества, необходимо определить стоимостное выражение оценки его качества. Труд является разновидностью товара и, казалось бы, оценка качества продукции, разработанная на основании ГОСТ 15467-79, может быть применена и для оценки качества труда.

Но оценивая качество труда кроме соображений, положенных в основу ГОСТа, следует обратить особенно пристальное внимание на динамический характер его стоимости. Динамические явления определяются несбалансированностью спроса и предложения, которые тем больше, чем больше отличия в распределении векторов R и P .

Чтобы разобраться в сложных взаимосвязях между параметрами векторов R и P и их влиянием на оценку стоимости труда, обратим внимание на следующее обстоятельство. Большинство открытых фундаментальных наук и коренных технических изобретений осуществляются специалистами, изображающими точки которых расположены в окраинных зонах области $\Omega(R)$, пространства векторов R и P . Это вызвано тем, что в ближайших окрестностях точки $R=0$ располагаются изображающие точки подавляющего большинства специалистов всех профессий, там же отображены работы, которые могут быть ими выполнены. В силу многочисленности лиц, способных выполнить эти работы они тщательно изучены и вероятность новых открытых и значительных изобретений, доступных этим специалистам, невелика. Открытия же, изображаемые точками, лежащими на периферии области $\Omega(R)$, доступны только небольшому числу высококвалифицированных специалистов, которые тем меньше, чем больше значение изображающего вектора R . Поэтому в окрестностях внешней границы области $\Omega(R)$ лежат необследованные зоны и открытия здесь более вероятны.

Технические новинки, инициированные новыми открытиями, привлекают потребителей. Возникает небаланс спроса и потребления, который могут удовлетворить только немногие специалисты редких профессий, обладающие высокой квалификацией. В условиях дефицита они стремятся повысить производительность

валификацией. В условиях дефицита они стремятся повысить производительность своего труда. Это вызывает цепную реакцию рационализаторских предложений, которые смещают изображающую точку соответствующих работ из периферийных участков области $\Omega(R)$ к ее центру. В результате производство некогда дефицитной продукции делается доступным для многих. Оно увеличивается до тех пор, пока не устанавливается баланс спроса и предложения. Чем ближе к точке $R=0$ расположится изображающая точка, характеризующая установленное расстояние, тем ниже оценка стоимости продуктов труда, так как их производство делается доступным для многих специалистов. В соответствии с этим происходит и изменение стоимости труда исполнителей, способных производить данную продукцию.

Осуществляя оценку стоимости труда специалиста, необходимо учесть оба аспекта - динамический, связанный с переходным процессом, завершающимся установлением стационарного состояния, и консервативный, определяемый установленным балансом. Это-то и вызывает необходимость вводить две составляющие цены труда специалиста - постоянную и переменную, определяющие его качество.

Определение 8.6. Постоянная составляющая оценки качества труда определяется квалификацией специалиста, способного выполнить работу, удовлетворяющую условию $R^\gamma = P^l$. Эта оценка пропорциональна стоимости профессиональной подготовки специалиста.

Определение 8.7. Переменная составляющая оценки качества труда специалиста определяется рыночной стоимостью продукции его труда.

Первая из этих составляющих выражает консервативное в данных условиях начало, вторая - динамическое. Соответственно и прямая оплата труда содержит две составляющие заработной платы специалиста - постоянную Σ_3 и переменную Σ'_4 .

Для дальнейшего изложения требуется отношение между величиной Σ_{III} (издержками на индивидуальную подготовку) и постоянной частью индивидуальной заработной платы Σ_I , которую обозначим

$$\lambda = \frac{\Sigma_{III}}{\Sigma_I}$$

(8.22)

В отношении (8.22), как это очевидно из предыдущих рассуждений, с ростом квалификации специалиста числитель возрастает быстрее знаменателя.

Остановимся и на значении составляющей Σ_{II} , которая также является функцией величины Σ_I (см. 8.19).

Обозначим отношение составляющих

$$\frac{\varepsilon_{II}}{\varepsilon_I} = \Theta .$$

(8.23)

В нормальных условиях величина Θ ростом ε_I возрастает, (так как ε_{II} растет быстрее ε_I).

8.8. Параметры, необходимые для оценки труда специалистов (операторов)

Общие соображения, приведенные выше, недостаточны для составления расчетной модели. В приведенной информации отсутствует прямая оценка стоимости труда. Кроме того, модель затрат, представленная отношениями (8.22-8.23) построена без учета реальных ограничений. Дополним ее введением недостающих параметров.

Обозначим стоимость всего национального продукта, за исключением ренты, определяемой первичной стоимостью природных ресурсов, - D . Эта стоимость является оценкой совокупного живого и прошлого труда, затраченных на его создание.

Стоимость прошлого труда воплощена в амортизационных отчислениях от стоимости всего технологического оборудования, объектов инфраструктуры, а также в стоимости производственных ресурсов и материалов, из которых эта продукция создана. Обозначим эту часть стоимости продукта D_1 .

Второй составляющей является стоимость продуктов труда, отчисляемая на расширенное воспроизводство, оборону, запасы и прочие общественные нужды. Обозначим суммарную величину этой составляющей дохода D_2 .

Третьей составляющей является себестоимость живого труда D_3 .

Часть стоимости продуктов, созданных живым трудом отдельного индивидуума обозначим d . При ее определении примем уже сделанное предположение о том, что она пропорциональна качеству труда. С другой стороны, как уже отмечалось, технический уровень труда оценивается себестоимостью, которая обозначена суммой

$$\varepsilon = \varepsilon_I + \varepsilon_{II} + \varepsilon_{III} .$$

Тогда эффективность труда отдельного специалиста - продукта, создаваемого обществом, определяется отношением

$$\chi = \frac{d}{\varepsilon}$$

(8.24)

Вследствие принятого предположения при расширенном воспроизведстве можно записать равенство

$$\chi = (\varepsilon + \Delta d) = \chi \varepsilon ,$$

где Δd - часть стоимости труда отдельного специалиста, генерированной в процессе производства, которая тратится на расширение воспроизводства средств труда, увеличения оборононой мощи, накопление и другие общегосударственные расходы.

Задача определения эффективности труда сводится к уточнению расчета величин, представленных отношением (8.24).

На основании соотношений (8.17), (8.18), (8.22), (8.24) перепишем это отношение в виде

$$\chi = \frac{d}{\varepsilon_I (1 + \lambda + \Theta)}$$

(8.25)

В соотношение (8.25) входят величины d , ε , которые могут быть определены в результате обработки статистических данных и величин λ , χ , Θ , из которых две должны быть определены на основании тщательного изучения проблемы экспертом самой высокой квалификации.

В общем случае параметры λ , χ , Θ переменны, так как они зависят от реальной экономической конъюнктуры. Однако постоянная часть заработной платы и соответствующая тарифная сетка должны быть инвариантны к кратковременным конъюнктурным изменениям.

Задачей дальнейшего исследования является построение шкалы постоянной части заработной платы. Для ее решения соотношение (8.25) с учетом равенств (8.22) и (8.23) запишется в виде

$$\varepsilon_3 = \frac{d}{\chi} - \varepsilon_I (1 + \Theta + \eta) = \frac{d}{\chi} - \varepsilon_I \tau ,$$

$$\text{где } \eta = \frac{\varepsilon_4}{\varepsilon_1}; \quad \tau = 1 + \Theta + \eta .$$

Величина ε_3 должна быть нечувствительна к кратковременным изменениям рыночной ситуации.

Демпфирование динамических процессов, вызванных изменениями конъюнктуры, происходят за счет составляющих ε'_4 и ε''_4 , объединенных в коэффициенте τ .

Чтобы получить идеализированную функцию распределения постоянной части прямой заработной платы по классам специалистов, необходимо произвести дальнейшее уточнение и упрощение расчетной модели. Эта модель кроме уже учтенных параметров должна содержать следующие коренные понятия:

- эффективность общественно полезного труда, отражающая способность народного хозяйства к расширенному воспроизводству;

- минимальный уровень заработной платы, который следует назначить с тем, чтобы работники самой низкой квалификации при добросовестном выполнении своих профессиональных обязанностей получили заработную плату, обеспечивающую при данном уровне развития производительных сил достойный для члена общества уровень жизни. Минимальное значение постоянной части заработной платы должно быть установлено и для специалистов всех квалификаций.

Обозначим минимальную величину заработной платы наименее квалифицированных специалистов ε_3^0 . Такая величина минимальной заработной платы назначается специалисту, изображающей точка которого совпадает с математическим ожиданием вектора R . Максимальную величину минимальной заработной платы обозначим $\varepsilon_3^{r=q} \rightarrow \varepsilon_3^q$. Она назначается специалисту, изображающей точкой которой лежит на границе области $\Omega(R) = \Omega(q + c)$.

Для специалистов прочих квалификаций минимальную величину постоянной части заработной платы в дальнейшем обозначим ε_3^r . Величина ε_3^r является функцией квалификации специалиста. Значения ε_3^0 , ε_3^r , ε_3^q являются выражением социальной справедливости. По нашему мнению, величина ε_3^r должна быть выбрана так, чтобы она обеспечивала стремление каждого специалиста реализовать свои природные способности. Определение фактических значений величин ε_3 и ε_3^q - задача социологов. Здесь же рассматривается задача распределения общего фонда постоянной части заработной платы E_3 при заданных ε_3^0 и ε_3^q , удовлетворяющие условиям социальной справедливости. Речь идет о той части заработной платы, которая при многоукладном хозяйстве для всех специалистов, работающих по найму,

и при добросовестно исполненных своих профессиональных обязанностях должна быть гарантирована законом.

8.9. Идеализированная модель распределения постоянной части заработной платы

Перейдем к решению задачи о распределении постоянной прямой заработной платы в соответствии с классом специалистов.

1. Так как по условию все составляющие вектора R независимы и функции распределения параметров r_j имеют одинаковую дисперсию, а класс определяется их модулем, для оценки величины ε'_1 достаточно рассмотреть модуль вектора R в любом направлении. В частности, таким направлением может быть направление одной из его канонических составляющих. В этом случае, согласно соотношению (8.7), величина затрат на профессиональный отбор

$$\varepsilon'_1 = M'_2 \Phi(q) \sqrt{2\pi} \exp\left(-\frac{r^2}{2}\right) \quad (8.27)$$

2. Величина затрат на индивидуальное обучение ε'_1 определяется модулем вектора Ξ . При условии $P^l = R^\gamma$ затраты на индивидуальную подготовку специалиста определяются по формуле (8.14), где вектор $\Xi = 0$. Тогда согласно формуле (8.14) величина ε'_2 в точке $P^l = R^\gamma$ определяется соотношением

$$\varepsilon'_2 = M'_2 \Phi(q) \sqrt{2\pi} \exp\left(-\frac{r^2}{2}\right), \quad r = |P^l|. \quad (8.28)$$

3. Затраты на обучение одного специалиста класса k составляют

$$(\varepsilon''_2)_k = \frac{E''_{2k}}{N_k} \quad (8.29)$$

где E''_{2k} - затраты на организацию обучения всех индивидуумов любой профессии класса k ; N_k - число этих индивидуумов. Оно является функцией вектора R_k , но для специалистов всех профессий одного класса $|R_k| = r_k$, откуда в соответствии с принятыми предположениями о характере вектора R плотность вероятности наличия субъектов, у которых $|R_k| = Const_k \geq 0$, определяется распределением

$$\psi(r) = \begin{cases} 0 & \text{при } r = 0, \\ \frac{\sqrt{2}}{\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)} \exp\left(-\frac{r^2}{2}\right)^{\frac{m-1}{2}} & \text{при } r \geq 0, \end{cases} \quad (8.30)$$

где $\Gamma\left(\frac{m}{2}\right)$ - гамма-функция.

Эта формула является обобщением распределения Релея. Она выражает распределение плотности вероятности положительного значения квадратного корня, суммы квадратов независимых случайных величин (подробнее см. [8.5]).

Соответственно число лиц k -го класса обратно пропорционально плотности вероятности $\psi(r)$.

С учетом этого формулу (8.29) запишем в виде

$$(\varepsilon_2'')_k = \frac{E''_{2k}}{N_k} = \frac{M_2''}{\psi(r)}. \quad (8.31)$$

Согласно принятым допущениям постоянная часть индивидуальной прямой заработной платы должна удовлетворять таким условиям:

- она должна быть обратно пропорциональна плотности вероятности существования субъектов с заданными параметрами;

- минимальная постоянная часть заработной платы специалистов самой низкой квалификации не должна быть ниже уровня ε_3^0 ;

- минимальная постоянная часть заработной платы самых квалифицированных специалистов не должна быть выше уровня ε_3^q ;

- полный фонд постоянной части заработной платы должен быть определен на основании балансных соотношений, базирующихся на информации, составляющие которой перечислены выше. Его величина нами обозначена E_3 .

Уже отмечалось, что постоянная часть прямой заработной платы, наиболее высокоплачиваемых специалистов, для которых $r=q$, так же как и минимальная ε_3^0 , должна быть лимитирована. Связь между ними обозначим

$$\varepsilon_3^q = \varepsilon_3^0 + \Delta\varepsilon_3^q = (1 + \alpha)\varepsilon_3^0; \quad \alpha = \frac{\Delta\varepsilon_3^q}{\varepsilon_3^0} \quad (8.32)$$

При принятой идеализации, согласно (8.22), интеграл постоянной прямой заработной платы равен величине

$$\int_{\Omega(R)} \varepsilon_3 dr = E_3 = \lambda \int_{\Omega(R)} (\varepsilon_1' + \varepsilon_2' + \varepsilon_2'') dr. \quad (8.33)$$

С другой стороны, для того, чтобы учесть всех потенциальных исполнителей, интеграл берется по всей области $\Omega(R) = \Omega(q + c)$.

Чтобы удовлетворить всем этим условиям постоянную часть заработной платы для специалистов класса k представим в виде двух составляющих

$$\varepsilon_3 = \varepsilon_3^0 + \varepsilon_3', \quad (8.34)$$

где ε_3' - прогрессирующая часть, коррелированная с повышением классности специалиста. Эта часть обратно пропорциональна вероятности подготовки специалиста, способности которого определяются радиусом-вектором изображающей точки r_k .

Тогда постоянную часть прямой заработной платы отдельного специалиста можно записать в форме

$$\varepsilon_3 = \varepsilon_3^0 + v(r_k), \quad (8.35)$$

где $v(r_k)$ - функция от плотности вероятности числа специалистов класса k .

Функцию $v(r_k)$ следует подобрать так, чтобы одновременно выполнились условия:

- минимальная величина заработной платы $(\varepsilon_3)_{\min}$ была бы равна ε_3 ;

- величина $v(r_k)$ непрерывно возрастала с уменьшением плотности вероятности подготовки специалистов.

Этим условиям, в частности, удовлетворяет функция

$$v(r_k) = \frac{M'_3}{\psi(r)} r^t, \quad t \geq 1, \quad (8.36)$$

где $\psi(r)$ - плотность вероятности обнаружения специалиста с параметрами, соответствующими классу $r = r_k$; t - показатель степени; $M'_3 = \text{Const}$. (Эта функция при $t > 1$ хорошо приближает функцию $\frac{M}{\psi(r)}$). Чтобы выразить размер заработной платы через общий фонд E_3 , выражение (8.36) следует интегрировать по всей области $\Omega(q+c)$, для чего интеграл запишем в форме двух независимых слагаемых

$$E_3 = M'_3 \left\{ \int_{\Omega(R)} \psi(r) \varepsilon_3^0 dr + \int_{\Omega(R)} v(r) dr \right\} = E_3^0 + E'_3, \quad (8.37)$$

которые, как видно из (8.33) берутся по всей области, где лежат изображающие точки всех специалистов.

Интегрирование нужно выполнить, выразив функцию $v(r)$ через распределение радиуса r_k . Для этого запишем сумму (8.35) в виде

$$E_3 = M'_3 \left\{ \int_{\Omega(R)} \psi(r) \varepsilon_3^0 dr + M'_3 \int_{\Omega(R)} r^t \frac{1}{\psi(r)} dr \right\} = E_3^0 + E'_3. \quad (8.38)$$

Обозначим N - общее число специалистов всех профессий и квалификаций.

Первый интеграл, вследствие того, что $\int_{\Omega(R)} \psi(r) \varepsilon_3^0 dr = 1$, равен

$$E_3^0 = N \varepsilon_3^0, \text{ а второй}$$

$$E'_3 = M'_3 \int_{r=0}^{r=q+c} \left[\frac{r^t}{\frac{1}{2\Gamma(\frac{m}{2})} \left(\frac{r^2}{2} \right)^{\frac{m}{2}-1} \exp\left(-\frac{r^2}{2}\right)} \right] dr =$$

(8.39)

$$= \bar{M}_3 A \int_{r=0}^{r=q+c} r^{(t-m+2)} \exp\left(-\frac{r^2}{2}\right) dr,$$

$$\text{где } A = 2^{\frac{m}{2}} \Gamma\left(\frac{m}{2}\right), \quad \bar{M}_3 = M_3^0 M'_3.$$

Для определения независимых констант учтем, что величина E_3^0 должна быть равномерно распределена между всеми специалистами независимо от их профессии и класса и поэтому мы уже записали

$$E_3^0 = \varepsilon_3^0 N. \quad (8.40)$$

Коэффициент M'_3 и показатель степени t следует найти из равенств

$$E'_3 = \bar{M}_3 \int_{r=0}^{r=q+c} r^{(t-m+2)} \exp\left(-\frac{r^2}{2}\right) dr, \quad \bar{M}_3 = M_3^0 M'_3, \quad \varepsilon_3^q = \bar{M}_3 \frac{q^t}{\psi(q)}.$$

. (8.41)

Таким образом, определится закон распределения второй составляющей постоянной части заработной платы в функции класса специалистов в виде

$$\varepsilon'_3 = \bar{M}_3 \frac{r^t}{\psi(r)}, \quad \text{где все величины определены через значения } \varepsilon_3^0, \varepsilon_3^q, \chi, N, \sigma_I, \\ \sigma_{II}, E_3 = f(\varDelta, \varDelta_1, \varDelta_2, \varDelta_3).$$

Определив значения \bar{M}_3 и t окончательно запишем

$$\varepsilon_3 = \varepsilon_3^0 + \frac{\bar{M}_3}{\psi(r)} r^t, \\ (8.42)$$

где $\varepsilon_3^0, \varepsilon_3^q, \chi, N$ определяются вне рассмотренной математической задачи и считаются заданными, а константы \bar{M}_3 и t определены выше.

Теперь мы имеем возможность выразить общий фонд постоянной части заработной платы через ε_3^0 и ε_3^q виде

$$E = \varepsilon_3^0 N + M'_3 \int_{r=0}^{r=q+c} \left(\frac{r^t}{\psi(r)} \right) dr. \\ (8.43)$$

Полученная формула позволяет с учетом сделанных предположений определить фонд заработной платы для любого интервала квалификаций, определяемого радиусами r_{k-1}, r_k . Для этого в формуле (8.39) достаточно заменить пределы интегрирования 0, q на пределы r_{k-1}, r_k .

Таким образом, мы получили закон распределения постоянной части заработных плат в функции класса специалистов при принятых в начале настоящего раздела упрощениях, а также все данные для проверочного определения эффективности труда.

Для их определения необходимо знать величины $\varDelta, \varDelta_1, \varDelta_2, \varDelta_3 = E_3, \varepsilon_3^0, \varepsilon_3^q, N$.

Предполагается также, что из условий баланса определены:

$E_{II} = E''_1 + E''_4 + E_5 + E_6 + E_7$ - фонды, выделенные государством и предприятием на социальное развитие, социальное обеспечение и активизацию труда, расширенное воспроизводство средств производства и т.д.;

$E_I = E'_1 + E'_2 + E'_3$ - фонды, выделенные для профессиональной подготовки работников всех профессий и квалификаций;

$E_{III} = E_3 + E'_4$ - фонд прямой заработной платы, отношение $\frac{E'_4}{E_3}$ опре-

деляется реальной конъюнктурой;

$E = E_I + E_{II} + E_{III}$ - полная себестоимость общественного живого труда в народном хозяйстве.

Чтобы определить эти величины необходимо знать:

E'_1 - затраты на профессиональный отбор;

E''_1 - затраты на начальную подготовку всех специалистов;

E'_2 - затраты на специальную подготовку;

E''_2 - затраты на организацию специальной подготовки;

E_3 - затраты на постоянную часть прямой заработной платы;

$E_4 = E'_4 + E''_4$ - отчисления на создание фонда для активизации трудающихся;

E_5 - отчисления на социальное развитие и специальное страхование;

E_6 - часть налоговых отчислений на общегосударственные и локальные нужды;

E_7 - отчисления на поощрения средствами государства;

ε_3^0 - минимальная заработная плата по тарифу;

ε_3^q максимальная заработная плата по тарифу.

Значения дисперсий $\sigma_I^2, \sigma_{II}^2$ также должны быть известны. Эти величины следует определить на основании экспертного анализа и математической обработки статистики. Определение фактических значений указанных величин в нашу задачу не входит. Их установление - предмет исследования социологов.

Определение параметров, через которые выражаются величины σ_I^2 и σ_{II}^2 является прерогативой специалистов по инженерной психологии.

Принятая в этом разделе идеализация, выраженная в постулированной непрерывности функций и равенстве $R^\gamma = P^l$, теоретически позволяет произвести дифференциацию труда специалистов и осуществить оптимальный подбор операторов для выполнения работ, отнесенных к одноковому классу.

Однако шкала заработных плат при таком подходе континуальна и поэтому практически не реализуема.

С целью унификации на практике созданы тарифные сетки, которые выделяют целевые области в каждой профессии, где постулируется, условно, равное качество работ и, следовательно, равная оплата труда специалиста.

Возникает весьма важный практический вопрос - как градуировать профессионально-квалификационную сетку с тем, чтобы эффективность общественного труда была бы максимальной?

Практически решение поставленной задачи сводится к ответу на следующие вопросы:

1. Однаковы ли должны быть квалификационные шкалы для всех профессий?
2. Сколько классов должно быть в каждой профессии?
3. Какова квалификационная шкала?

Представляет интерес построить дискретную шкалу, при построении которой учитывается реальная потребность в специалистах и возможное неравенство областей определения векторов R^γ и P^l и тем самым найти такую шкалу заработных плат, которая одновременно обеспечивает социальную справедливость, повышает эффективность распределения фонда постоянной части заработной платы и способствует максимальной реализации индивидуальных способностей специалистов.

8.10. Постановка задачи о построении дискретной шкалы постоянной части заработной платы с учетом случайности характеристик обучаемых специалистов

В начале исследования постулировалось, что постоянная часть заработной платы должна быть пропорциональна издержкам, вызванным подготовкой специалиста соответствующей профессии и квалификации. Вследствие этого во всех последующих, как и предыдущих рассуждениях при определении величины заработной платы, достаточно рассмотреть затраты на подготовку специалистов. Поэтому в дальнейшем изложении значения постоянной части заработной платы выражается через эти издержки.

Рассматривается проблема построения тарифной сетки для распределения постоянной части заработной платы специалистов $E_3 = E_{III} - E'_4$, которая отводится для формирования постоянной части прямой заработной платы, определяемой только квалификацией специалиста, независимо от его профессии.

В то время как часть фонда заработной платы E_{III} , обозначенная E_3 , распределяется между специалистами по их квалификации независимо от профессии и образует жесткую тарифную шкалу, другая ее часть E' предназначена для адаптации к конъюнктурным условиям. Она образуется и распределяется в зависимости от фактической экономической ситуации на рынке и во внутренней среде предприятия. Следовательно, зависит и от профессии. Часть E' прямой заработной платы служит для поощрения инициативы предприятия и отдельных специалистов. Правила формирования этой части зарплаты здесь не рассматриваются.

В основу дальнейшего изложения положены следующие предпосылки:

1. Число классов специалистов всех профессий одинаково и невелико.
2. Все специалисты любой профессии, но одного класса должны получать равную постоянную часть заработной платы.
3. Число специалистов одной профессии, но различных классов отличается. Оно пропорционально вероятности существования специалистов всех профессий, имеющих данную квалификацию.

4. Шкала классов должна быть построена так, чтобы при заданном фонде заработной платы ее распределение обеспечило бы максимальную народнохозяйственную эффективность. Кроме того, как и в предыдущем разделе, предполагается выполнение одного из основополагающих требований, заключающегося в том, что величина заработной платы пропорциональна качеству и определяется техническим уровнем труда работника.

5. Технический уровень определяется среднестатистической величиной затрат, необходимой для подготовки специалистов соответствующей профессии и квалификации, но, в отличие от принятого в разделе 9, предполагается, что технический уровень определяется средним значением затрат на подготовку специалиста данного класса и независимо от профессии. (Усреднение производится на всем множестве профессий в пределах одного деления дискретной шкалы квалификационных классов).

6. Качество труда пропорционально средней стоимости продуктов, созданных в результате деятельности специалистов, отнесенных к данному классу.

7. Величина минимальной заработной платы при сложившейся экономической ситуации должна обеспечить необходимый прожиточный уровень работника самой низкой квалификации. (Как и раньше, самой низкой квалификацией считается квалификация работников, способности которых по всем параметрам близки к математическому ожиданию составляющих вектора R). При этом считается, что труд

всех специалистов реализуется в условиях, обеспечивающих добросовестное выполнение работ, адекватных их способностям.

8. С ростом квалификации градиент увеличения заработной платы должен возрастать.

Рассмотрим, каково должно быть число классов, определяющих квалификационную шкалу в случае, когда число параметров равно единице.

Чтобы выделить классы в пространстве векторов R и P участок оси j , соответствующий параметру r_j в пределах $(-q) - 0$ и $0 - (+q)$, разобьем на

$n = \frac{q}{\beta\sigma_{II}}$ частей длиной $\beta\sigma_{II}$ (коэффициент $\beta \approx 1$ нужно выбрать так, чтобы

число n было целым (из этого условия следует, что число классов $n = \frac{q}{\beta\sigma_{II}}$).

Таким образом, пространство параметра r_j будет разделено на n классов (см. рис.8.6).

Каждому классу соответствуют два симметрично расположенных отрезка, отмеченных на рисунке соответствующими номерами. Первому классу соответствуют центральные отрезки $\left(-\frac{\beta\sigma_{II}}{2} - 0, 0 - \left(+\frac{\beta\sigma_{II}}{2}\right)\right)$.

После обучения субъекты, у которых параметры имеют значения $|r_{k-1}| < |r| \leq |r_k|$ с плотностью вероятности больше и или равной плотности вероятности соответствующей среднеквадратичному отклонению σ_{II} , умноженному на выбранный коэффициент β , будет в состоянии выполнить любое задание ρ_k , удовлетворяющее условию

$$r_{k-1} < \rho_k \leq r_k,$$

где ρ_k - значение параметра, определяющего категорию работы ρ_k ; k - класс специалиста, способности которого совпадают с параметрами работы категории K .

При этом затраты на индивидуальное обучение специалиста k -го класса будут равны величине

$$\varepsilon'_2 = \frac{M_2^1}{\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_{II}}\Phi(c)\exp\left(-\frac{\xi_{kj}^2}{2\sigma_{II}^2}\right)}.$$

Вероятность обучить его выполнению работы P_k будет не ниже

$$P_{kj} = \int_0^{\beta\sigma_{II}} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_{II}}\Phi(c)\exp\left(-\frac{\xi_{kj}^2}{2\sigma_{II}^2}\right)d\xi_{kj}.$$

Таким образом, в рассматриваемой одномерной модели, если из всего множества возможных операторов выбрать субъекта, изображающая точка способностей которого лежит между точками шкалы с номерами $k-1$ и k , вероятность отбора и последующего обучения оператора, способного выполнить работу категории K , ввиду независимости параметров r_j, ε_j будет не меньше, чем

$$(8.46) \quad nP_{kj} = \left[\int_{\Pi r_{k-1}}^{\Pi r_k} \psi(r) dr \right] \left(\int_{\xi_j=0}^{\beta\sigma_{II}} f(\xi_{kj}) d\xi_{kj} \right).$$

Множитель, выделенный круглыми скобками, определяет вероятность обучения потенциального специалиста класса k выполнению работы P_k категории K .

Для двухмерного пространства аналогичное деление изображено на рис.8.7. Предполагается, что по каждому параметру распределения плотности вероятности обучения оператора распределены так же, как и в случае одного параметра.

В общем случае полная величина постоянной части заработной платы одного специалиста класса k одинаковая для всех работников, отнесенных к классу k , равна $\varepsilon_{3k} = \varepsilon_3^0 + \varepsilon'_{3k}$. Обозначим ее среднее значение $\bar{\varepsilon}_{3k}$. Чтобы определить $\bar{\varepsilon}_{3k}$, нужно проинтегрировать значения ε_{3k} по всему дискретному диапазону плотности вероятности в гиперсферическом слое, внутренний радиус которого равен r_{k-1} , а внешний $r_k = r_{k-1} + \beta\sigma_{II}$ и разделить на число специалистов класса k .

Среднее значение на основании (8.36)-(8.39) запишется в форме

$$\bar{\varepsilon}_{3k} = \frac{\left[\begin{array}{c} \int_{\Omega(r_{k-1})}^{\Omega(r_{k-1} + \beta\sigma_{II})} \varepsilon_3^0 \psi(r) dr + M_3^1 \int_{\Omega(r_{k-1})}^{\Omega(r_{k-1} + \beta\sigma_{II})} r^t \frac{1}{\psi(r)} dr \\ \hline \int_{\Omega(r_{k-1})}^{\Omega(r_{k-1} + \beta\sigma_{II})} \psi(r) dr \end{array} \right]}{\Omega(r_{k-1})},$$

(8.47)

$$\text{где } r_{k-1} = \sqrt{\sum_{\forall j} r_{j,k-1}^2}, \quad r_k = \sqrt{\sum_{\forall j} r_{jk}^2}, \quad r_{jk} = r_{j,k-1} + \beta\sigma_{II} - \text{ величины известные. Очевидно, что первый член правой части этого равенства тождественно равен } \varepsilon_3^0.$$

Для вычисления второго слагаемого запишем его в форме

$$\bar{\varepsilon}'_{3k} = \frac{M_3' \int_{r_{k-1}}^{r_k} \frac{r^t}{\psi(r)} dr}{\int_{r_{k-1}}^{r_k} \psi(r) dr}.$$

(8.48)

Выполнив интегрирование, определим $\bar{\varepsilon}_{3k}$ и тогда

$$\bar{\varepsilon}_{3k} = \varepsilon_3^0 + \bar{\varepsilon}'_{3k}. \quad (8.49)$$

Теперь мы можем построить единую дискретную шкалу оплаты специалистов в соответствии с их квалификацией. Пусть число классов специалистов образует ряд $k = 1, 2, \dots, K$. Тогда, при принятых допущениях, тарифная шкала будет представляться рядом

$$E_3 = N\varepsilon_3^0 + \sum_{k=1}^K \bar{\varepsilon}'_{3k} N_k. \quad (8.50)$$

где N_k - общее число специалистов, работающих в народном хозяйстве по найму,

$$\bar{\varepsilon}'_{3k} = \frac{M_3' \int_{r_{k-1}}^{r_k = r_{k-1} + \beta\sigma_{II}} \frac{r^t}{\psi(r)} dr}{\int_{r_{k-1}}^{r_k} \psi(r) dr}.$$

Полученная дискретная шкала отличается тем, что: квалификация специалистов определяется издержками, выраженнымими через затраты на профессиональную подготовку (профессиональный отбор и обучение): все специалисты одинаковой квалификации получают одинаковую постоянную часть заработной платы $\bar{\varepsilon}'_{3k}$, которая не может быть ниже ε_3^0 и выше ε_3^q .

8.11. Некоторые замечания о проблеме гуманизации при распределении заработной платы

Подводя итог еще раз подчеркнем, что согласно разработанной модели оценка труда специалиста определяется качеством производимой им продукции.

Среди технико-экономических показателей этой оценки важнейшими являются: потребность в результатах труда и квалификация производителя.

Соответственно в стоимости труда должны быть отражены оба показателя. Значение первого показателя изменяется по стохастическому закону. Он не зависит от личностных характеристик специалистов. Второй показатель определяется прирожденными способностями работника и его длительной профессиональной подготовкой.

Выражением первого фактора является рыночная цена продуктов труда, и через нее отражается в переменной части заработной платы.

Другая составляющая определяется тарифной шкалой - постоянной части прямой заработной платы, которая служит компенсацией издержек, связанных с подготовкой специалиста данной квалификации.

Проблема не исчерпывается определением величины постоянной части заработной платы.

Возникает ряд вопросов, связанных с понятием социальной справедливости.

К ним, прежде всего, относится: учет состава семьи специалистов при назначении постоянной части зарплаты; формирование мер, гарантирующих высокую производительность труда.

Коротко остановимся на этих вопросах.

1. В предыдущих разделах работы определен нижний уровень оплаты труда, основанный на молчаливо принятом предположении о том, что все специалисты одинаковой квалификации реализуют свою заработную плату в равных условиях. В действительности прожиточный уровень семьи определяется не только заработной платой кормильца. Не менее важным фактором является и состав семьи, определенный числом иждивенцев. Поэтому назначая минимальную заработную плату необходимо учесть состав семьи.

Для учета влияния числа иждивенцев нужно помнить, что каждый из нетрудоспособных членов семьи должен получить минимальное содержание, равное ε_3^0 , и тогда полная величина постоянной части заработной платы специалиста должна быть равной

$$\bar{\varepsilon}_3^r = \varepsilon_3^r + (n+1)\varepsilon_3^0,$$

где n - число лиц, живущих на заработную плату специалиста.

Введение дополнительной выплаты должно привести к уменьшению общего фонда распределяемой части заработной платы в национальном масштабе. Следовательно, при построении тарифной сетки для определения величины $\bar{\varepsilon}_3^r$ следует распределять фонд равный

$$E_{30} = E_3 - E_n = F_3 - N_n \varepsilon_3^0,$$

где N_n - число иждивенцев, живущих на заработную плату всех трудящихся, работающих по найму.

Сумма $N_n \varepsilon_3^0$ должна полностью выплачиваться из фондов социального страхования и распределяться равномерно между всеми иждивенцами. Предложения, где показаны источники, откуда могут быть почерпнуты средства, приводятся в разделе 8.12.

8.12. Некоторые соображения об источниках средств, выделяемых на содержание детей, иждивенцев, нетрудоспособных граждан и безработных

Природные ресурсы – это бесплатный и невоспроизводимый дар природы.

Из энциклопедии

Если у одного человека земли больше, чем ему нужно, а у других ее нет, то тот, кто владеет лишней землей, владеет уже не землей, а людьми, а люди не могут быть собственностью людей.

Л.Н.Толстой

"На прошлом заседании трибунал постановил, что не толь ко земля, но и воздух в деревне является собственностью графинь Вишнен, поэтому все, кто дышит, должны платить деньги за аренду воздуха"

Приключения Чипполино

Второй абзац "Декларации представителей соединенных штатов Америки" гласит: - "мы считаем самоочевидным: что все люди созданы равными и наделены Творцом определенными (врожденными и) неотъемлемыми правами, среди которых - право на жизнь, на свободу и на стремление к счастью" [8.7].

Откровения американских отцов основателей, провозглашенные более чем двести лет назад и цитируемые демократами всех мастей многие тысячи раз, до сих пор волнуют каждого гражданина, задумывающегося о путях развития общества. Ведь эта редакция прав человека декларирована в виде альтернативы крылатой фразе Дж. Локка, провозгласившего лозунг "жизнь, свобода, собственность", отнюдь не случайно. Т. Джефферсон, автор декларации, по-видимому отлично понимал, что при наличии частной собственности на землю и прочие природные богатства, свобода и право на жизнь являются мертворожденными химерами.

Рекомендации, приведенные выше, повторяются во всех демократических и далеко не демократических конституциях, принятых в 20 веке.

Для того, чтобы стремление к счастью было бы реализовано, недостаточно его декларировать. Это право, ровно как жизнь и свобода, должно быть гарантировано материальными средствами.

Источником таких средств, по нашему мнению, может быть общественное обладание ресурсами, не созданными трудом человека. Платить за использование этих ресурсов следует не графиням Вишням, утверждающим свое право "указом, написанным на гербовой бумаге" и захваченным силой, или вымороченным обманом, а естественным хозяевам - всем жителям страны, независимо от рода их деятельности и происхождения. Речь идет о ренте, право на которую пожизненно должен иметь любой гражданин, родившийся в лачуге бедняка или хоромах современных "демократов".

Прирожденное право на природные (созданные не трудом человека) ресурсы должно гарантироваться правительством, которое, согласно той же декларации отцов основателей, создают "управляемые для защиты своих интересов".

Пополновения объявить природные ресурсы чьей либо собственностью так же необоснованы, как и попытка кавалера Помидора, из детской сказки, обложить на-

логом воздух, которым мы дышим, хотя, впрочем, предложения о запрещении пе-
релетов по воздуху над землями, принадлежащими современным графиням - зем-
левладельцам уже обсуждались в американской печати. По нашему мнению рента -
цена, уплачиваемая за использование земли и других природных ресурсов, вот тот
источник, из которого государство, прежде всего, должно черпать средства для
обеспечения существования не трудоспособных членов общества - детей, иждивен-
цев, пенсионеров, получающих минимальную пенсию, а также безработных.

Равномерное распределение ренты, полученной за нерукотворные ресурсы, ме-
жду всеми гражданами страны позволит выделить для каждого нетрудоспособного
его законную долю не в виде благотворительных подачек преуспевающих соот-
чественников, а как материальное воплощение своих "самоочевидных" прав, прав
людей, родившихся для "стремления к счастью". Так как они "наделены Творцом
определенными материальными правами ...". Впрочем на такую же долю ренты мо-
жет претендовать и самый преуспевающий "демократ". Однако, еще раз подчерки-
ваем, что доля ренты, приходящаяся на каждого гражданина, должна быть пожиз-
ненной и равной.

На первый взгляд это утверждение противоречит праву на частную собствен-
ность, так как обычно, чтобы добить и распределить первичные ресурсы необходи-
мо затратить труд, стоимость которого зачастую очень велика. Однако, в стои-
мость этого труда "демократы" всеми правдами и неправдами стремятся включить и
стоимость того, что им не принадлежит - стоимость природных ресурсов.

Обычным лейтмотивом таких соображений служит утверждение о том, что
стоимость плодов человеческого труда и рента за первичные ресурсы неразделимы
постольку, поскольку ресурсы не всегда могут быть получены без инвестиций в
добывающую промышленность, а самоокупаемость сооружений и оборудования
шахт, рудников, причалов, и т. д. происходит в процессе длительной их эксплуата-
ции. Следовательно, считают они, если
обобществить природные ресурсы, то промышленники не будут заинтересованы
вкладывать капитал в развитие добывающей промышленности. Но отказ от привати-
зации первичных ресурсов отнюдь не означает отчуждение сооружений, машин и
прочего оборудования, созданного трудом человека.

Речь идет только о коллективной собственности на природные ресурсы, стои-
мость которых должна быть равномерно распределена между всеми гражданами. В
этом случае право на получение ренты можно считать акцией, вложенной в
производство национального валового продукта, обеспечивающей субъекта
правом на пожизненное получение дивидентов из национального дохода.

Предложенное распределение ренты не ограничивает право гражданина на куп-
лю и продажу сооружений и других объектов, созданных трудом человека. При
смене хозяина новый владелец ресурсодобывающих производств автоматически
получает все права на эксплуатацию той части природных ресурсов, которая ис-

пользовалась прежним владельцем. Но при этом бережное отношение и охрана сре-
ды должны контролироваться государством.

Кстати, прецеденты подобной системы распределения ренты созданы в некото-
рых нефтедобывающих странах Персидского залива, где каждый гражданин при
рождении становится совладельцем нефтяных богатств.

Соответствующее право должно быть гарантировано конституцией и приняти-
ем законов, подтверждающего равные права всех граждан.

В связи с этим в конституцию необходимо ввести статью "Все природные ре-
сурсы являются общим достоянием граждан. Равномерное распределение ренты
между всеми гражданами страны гарантируется законом об общественной собст-
венности на первичные ресурсы".

Отсутствие такой статьи в конституции и законов, подтверждающих это поло-
жение, в ближайшее время приведет к возникновению новых аристократии и холо-
пов.

Резюме

Предложена единая математическая модель оценки труда субъекта, рабо-
тающего в коллективе.

Разработана общая методика оценки труда работников, имеющих различ-
ные профессии и квалификации. На основе разработанной модели предложена ме-
тодика построения единой шкалы заработных плат в зависимости от их профессий и
квалификаций.

ЦИТИРОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ

- 8.1.Юридический энциклопедический словарь. –М.: Советская энциклопе-
дия, 1984.
- 8.2.Дабагян А.В. Принципы автоматизированного проектирования систем
машин и технологических процессов. –Харьков: Издательство ХПИ, 1987. –65с.
- 8.3.Юридический энциклопедический словарь. –М.: Советская энциклопе-
дия, 1981.
- 8.4.Справочник по инженерной психологии. –М.: Машиностроение, 1982.
- 8.5.Лившиц Н.А., Пугачев В.Н. Вероятностный анализ систем автоматиче-
ского управления. Том 1. Советское радио, 1963. -895с.
- 8.6. Дабагян А.В. Качество, технический уровень, унификация и эффективив-
ность развивающихся технико-экономических систем. –М.: Издательство стандар-
тов, 1992. –170с.
- 8.7 Джейферсон Т. Автобиография; заметки о штате Вергиния. –Ленинград:
Наука, 1990. –314с.