

Модификация математической модели оптимального выбора индивидом продолжительности своего рабочего времени

Курушбаева Д.Т., Оскорбин Н.М.

Алтайский государственный университет, г. Барнаул

sh_din097@mail.ru, osk46@mail.ru

Аннотация

В статье представлена модификация известной модели оптимального выбора индивидами продолжительности рабочего времени с учетом личностной оценки привлекательности трудового процесса. Предложена уточненная функция потребительского выбора и способы идентификации ее параметров. Исследование оптимальных стратегий активности работников в трудовых процессах выполнено методами математического и компьютерного моделирования.

Ключевые слова: математическое моделирование, рабочее время, трудовые процессы, оптимальный выбор.

В известных вариантах математических моделей оптимизации средней продолжительности рабочего времени в работах [1–3] не учитывается степень привлекательности для индивида характера его трудовой деятельности. Известно, что при выборе профессии и места работы, наряду с уровнем заработной платы, работниками учитываются социальные и личностные факторы, которые в литературе рассматриваются в концепции нематериального стимулирования труда [4, 5].

В данной работе проводится модификация модели выбора средней продолжительности рабочего времени с учетом личностных оценок значимости своей трудовой деятельности, которые могут иметь как положительную, так и отрицательную мотивацию труда. Результаты исследования имеют теоретическое и прикладное значение.

Содержательная постановка и исследование базовой модели оптимального выбора рабочего и свободного времени приведена в работе [1]. Ниже уточняется балансовое уравнение среднедневного астрономического времени, модифицируются математическая постановка задачи оптимизации и компьютерная модель поддержки принятия решений.

Обозначим как t_P , t_C , T_H — средних в рабочие дни продолжительности рабочего, свободного (досугового) и времени на выполнение обязательств (сон, питание и др.) в астрономических часах соответственно ($t_P + t_C + T_H = 24$). Введем функцию потребительского выбора индивида (функцию полезности распределения свободного и рабочего времени) $f(t_P, t_C)$ в следующем виде:

$$f(t_P, t_C) = W_P \cdot t_P + W_C \cdot t_C + \beta \cdot W_P \cdot t_P \cdot W_C \cdot t_C, \quad (1)$$

где W_P , W_C — доходы (блага для рассматриваемого индивида) часа рабочего и свободного времени ($W_P > 0$, $W_C > 0$); β — коэффициент синергического эффекта наличия у индивида и работы и досуга ($\beta > 0$).

В модели (1) оценку индивидом блага одного астрономического часа рабочего времени представим в следующем виде:

$$W_P = W_Z + W_L, \quad (2)$$

где W_Z , W_L – оценки блага работником, полученного за счет денежной (материальной) оплаты труда и блага (ущерба) нематериального стимулирования соответственно.

Суть нематериальных методов мотивации состоит в том, что сотрудник напрямую не получает материальных благ или получает их как символ успешности, личных достижений [6]. К нематериальным стимулирующим факторам относят такие как: организация комфортных рабочих мест (теплое, удобное, чистое); программы корпоративного обучения персонала – покрытие расходов на организацию обучения; обеспечение комфортного периода адаптации новичков посредством наставников (кураторов, опытных сотрудников); стимулирование свободным временем – регулирование времени по занятости путем: предоставления работнику за активную и творческую работу дополнительных выходных, отпуска, возможности выбора времени отпуска и т.д.; организации гибкого графика работы; сокращения длительности рабочего дня за счет высокой производительности труда и др.

Оценка индивидом нематериальных факторов существенно зависит от личного отношения к выбранной индивидом трудовой деятельности и предоставляемых работодателем перечисленных выше видов стимулирования. В литературе рассмотренный аспект трудового поведения раскрывается понятием валентности работника в системе мотивации труда по Вруму [7].

Введем $W = \frac{W_P}{W_C} = \frac{(W_Z + W_L)}{W_C} = (w + v)$ – благо единицы рабочего времени, выраженное в единицах блага свободного времени. Примем $W_C = 1$. Тогда выражение (1) можно представить в следующем виде:

$$f(t_P, t_C) = W \cdot t_P + t_C + \beta \cdot W \cdot t_P \cdot t_C, \quad (3)$$

Упростим выражение (3) с учетом того, что $t_C = (24 - T_H - t_P) = (T_P - t_P)$. Тогда функцию потребительского выбора индивидом средней продолжительности рабочего времени можно представить так:

$$\begin{aligned} U(t_P) &= W \cdot t_P + (T_P - t_P) + \beta \cdot W \cdot t_P \cdot (T_P - t_P) = \\ &= -\beta \cdot W \cdot t_P^2 + (W - 1 + T_P \cdot \beta \cdot W) \cdot t_P + T_P. \end{aligned} \quad (4)$$

Задача выбора оптимальной продолжительности рабочего времени запишется в следующем виде: найти $t_P^* \geq \bar{t}_P$, при котором:

$$U(t_P^*) = \max_{t_P \geq \bar{t}_P} U(t_P). \quad (5)$$

Здесь параметр \bar{t}_P ограничивает выбор индивида по нижней продолжительности рабочего времени. Его значение определяется дополнительными обязательствами индивида, который работает по трудовому контракту (основная работа) и/или может иметь дополнительные трудовые обязательства (работа по совместительству). Для индивида свободных профессий полагаем $\bar{t}_P = 0$.

Решение задачи (5) найдено в работе [1] с использованием стационарной точки, в которой производная целевой функции равна нулю. Как следует из выражения (4) в этой точке имеем локальный максимум, а решение задачи (5) записываем с учетом ограничения $t_P \geq \bar{t}_P$.

Окончательно решение задачи оптимального выбора продолжительности рабочего времени запишется так [1]:

$$t_P^* = \begin{cases} \max(\bar{t}_P; T_P \cdot (1 - \frac{1}{2W})), & \text{если } W \geq 0,5; \\ \max(\bar{t}_P; 0), & \text{если } W < 0,5 \end{cases} \quad (6)$$

Полученное решение задачи (5) найдено в предположении, что параметр T_H – затраты времени на восстановление работоспособности – не меняются от уровней мотивации труда и досуга. Реально трудоголики сокращают этот параметр. В нашем случае, возможные изменения T_H могут оцениваться индивидами при идентификации параметров функции (4).

Для исследования полученной модели на практике разработана в среде Excel проблемно ориентированная системы поддержки принятия решений (СППР), т.е. компьютерная программа, с использованием которой выполняются отдельные этапы процесса обоснования, выбора и реализации оптимальных решений.

Возможность использования модельных расчетов для конкретных индивидов зависит от оценки следующих индивидуальных параметров: T_H , \bar{t}_P , $W = (w + v)$. Ниже предлагаются ряд тестовых вопросов, ответы на которые (при доброжелательном отношении индивида к результату оценки) позволят получить численные значения искомых параметров. Предполагается, что анализ ответов теста потребует проверки не только допустимых границ, но и диалогового взаимодействия с индивидом при корректировке введенных данных.

Тестовые вопросы представлены в таблицах 1 – 4. В таблице 1 приведены примерные показатели баланса времени работника, или потенциального работника в среднем за рабочий день. При заполнении данной таблицы следует учитывать «чистые» потери рабочего времени. Так во время поездок работник может выполнять некоторые рабочие задания, планировать рабочий день, готовить ответы на проблемные вопросы и выполнять другие рабочие операции. Поэтому оценки времени в таблице 1 следует корректировать в сторону уменьшения.

Кроме того, данные таблицы используются для оценки потенциала трудовой активности работника, т.е. искомые значения, являются предельно минимальными. Реально индивиды распределяют свободное и рабочее время согласно их субъективным полезностям, и эти реальные значения могут существенно отличаться для исследуемых индивидов. Обработка данных таблицы 2 является простой: для нашего примера получаем $T_H = 9$ и, следовательно, $T_P = 24 - 9 = 15$.

Таблица 1

Вопросы и ответы для оценки параметра T_H

№ п/п	Вопросы	Ответы
1	Сколько времени Вы спите в рабочие дни для поддержания нормальной трудоспособности	7,0
2	Продолжительность утреннего завтрака и процедур	0,5
3	Продолжительность поездок на работу и обратно	0,5
4	Затраты времени на обеденный перерыв и «перекусы»	0,5
5	Дополнительные перерывы работы, включая звонки по телефону, беседы на темы не связанные с работой и др.	0,1
6	Минимальные в рабочие дни затраты времени на развлечение на сайтах интернета, социальных сетях и др.	0,1
7	Затраты в рабочие дни времени на Ваши суперувлечения, обязательное посещение родных и др.	0,3
Итого	Сумма обязательных затрат времени в среднем за рабочие дни	9,0

В таблице 2 представлены вопросы для оценки \bar{t}_P – внешнего ограничения на продолжительность рабочего времени, определяемого трудовым договором. В последние годы для многих работников наблюдается неограниченность их рабочего дня. Во-первых, руководители структурных подразделений, индивидуальные предприниматели и др. работают

в условиях ненормированного рабочего дня. Во-вторых, для получения дополнительных доходов существуют значительные возможности, перечисленные в п. 3 рассматриваемой таблицы.

Рассмотрим тестовые вопросы для оценки полезности денежной оплаты труда работника (таблица 3). Объективная оценка этих параметров модели встречает значительные трудности. Мы предлагаем предельно простой тест, который учитывает, что в математической модели достаточно иметь сравнительные полезности рассматриваемых параметров.

Таблица 2

Исходные данные для оценки параметра \bar{t}_P

№ п/п	Вопросы	Ответы
1	Вы работаете (хотите, планируете работать) в условиях нормированного рабочего дня: Да – 1, Нет – 0	1,0
2	Если Да. Ваша продолжительность рабочего дня	8,0
3	Если Да. Продолжительность работы по совместительству, включая временные контракты, консультационные услуги, личное подсобное хозяйство в различных формах и др.	4,0
4	Если Нет. Обязательные работы отсутствуют	0,0
Итого	Контрактные затраты рабочего времени в среднем. Если Да	12,0

В таблице 3 кроме субъективных ответов индивидов учитывается экспертная оценка базовой среднемесячной заработной платы на локальном рынке исследуемой группы работников, которую обеспечивает аналитик. Пусть для исследуемого индивида (таблица 3) экспертная оценка базовой заработной платы составляет 20 тыс. руб. Тогда аналитик оценивает для исследуемого индивида параметр w равным 1,3.

Таблица 3

Вопросы для оценки параметра w

№ п/п	Вопросы	Ответы
1	Какая месячная сумма денежных средств Вам необходима как ресурс для исполнения Вами реальных обязательств, тыс. руб.	50,0
2	Какую сумму денежных средств в среднем Вы получаете как проценты с накоплений, тыс. руб.	0,0
3	Ваш среднемесячный доход от сдачи в аренду недвижимости	4,0
4	Среднемесячная финансовая помощь родных, друзей и др.	20,0
5	Оценка требуемых месячных финансовых ресурсов (п.1 - пп. 2-4)	26,0

Оценка индивидом нематериальных факторов стимулирования труда имеет две составляющие: мотивация работодателем; личное отношение к выбранному виду и к условиям конкретной трудовой деятельности. Вариант вопросов и ответов приведен в таблице 4. В качестве оценки уровней мотивации использован денежный эквивалент блага или ущерба от составляющих нематериального стимулирования в сравнении с базой заработной платы.

Таблица 4

Вопросы для оценки параметра v валентности работника

№ п/п	Вопросы	Ответы
1	Месячная сумма денежных средств по Вашей оценке эквивалентная стимулам работодателя (блага), тыс. руб.	10,0

2	Месячная сумма денежных средств по Вашей оценке эквивалентна антистимулам работодателя (ущерб), тыс. руб.	-20,0
3	Среднемесячная личная оценка (+ или -) выбора Вашей профессии, специализации в сравнении с базой ЗП, тыс. руб.	20,0
4	Сравнительная среднемесячная личная оценка (+ или -) условий реализации Вашей профессии, специализации, тыс. руб.	0,0
Итого	Сумма оценок по пп. 1 – 4.	10,0

Для примера ответов на тестовые вопросы, приведенных в таблице 4, расчетная оценка параметра v равна 0,5 ($v = 0,5$) при базовой заработной плате в 20 тыс. руб. Суммируя данные по оцениваемым параметрам, итоговая цена рабочего времени в нашем случае равна 1,8 ($W = 1,8$).

Рассмотренный подход к оценке параметров модели выбора индивидом рабочего времени использован при создании проблемно ориентированной системы компьютерного моделирования в среде Excel.

Список литературы

1. Оскорбин Н.М. Математическая модель выбора продолжительности своего рабочего времени // Сборник научных статей международной конференции «Ломоносовские чтения на Алтае: фундаментальные проблемы науки и образования», Барнаул, 20 – 24 октября 2015 г. — Барнаул : Изд-во Алт ун-та, 2015. — С. 847–849.
2. Баркалов С.А., Новиков Д.А., Попов С.С. Индивидуальные стратегии предложения труда: теория и практика. — М. : ИПУ РАН, 2002. — 110 с.
3. Булатова Г.А., Маничева А.С., Оскорбин Н.М. Методы и математические модели управления персоналом : учебное пособие. — Барнаул : Изд-во Алт ун-та, 2015. — 108 с.
4. Струмилин С.Г. Проблемы экономики труда. — М. : Экономика и финансы, 1982. — 472 с.
5. Пендайк Р., Рубинфельд Д. Микроэкономика: сокр. пер. с англ. / науч. ред.: В.Т. Борисович, В.М. Полтерович, В.И. Данилов и др. — М. : Экономика, Дело, 1992. — 510 с.
6. Багракова А.А. Материальная и нематериальная мотивация сотрудников. Роль нематериальных стимулов в системе мотивации // Управление человеческим потенциалом. — 2010. — № 2. — С. 7–13.
7. Ньюстром Дж. В., Дэвис К. Организационное поведение. Поведение человека на рабочем месте: пер. с англ. / науч. ред. Ю.Н. Каптуревского. — СПб. : Питер, 2000. — 447 с.