

- TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOLI  
TOIMETISED
- УЧЕННЫЕ ЗАПИСКИ ТАРТУСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕР-  
СИТЕТА
- ACTA ET COMMENTATIONES  
UNIVERSITATIS TARTUENSIS

403

TARTU  
1976

MAJANDUSTEADUSLIKKE TÖID

ТРУДЫ ПО ЭКОНОМИЧЕСКИМ  
НАУКАМ

XXIV

TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOLI TOIMETISED  
УЧЕНЫЕ ЗАПИСКИ  
ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА  
ACTA ET COMMENTATIONES UNIVERSITATIS TARTUENSIS  
ALUSTATUD 1893.a. VIHK 403 ВЫПУСК ОСНОВАНЫ В 1893.г.

**MAJANDUSTEADUSLIKKE TÖID**

**ТРУДЫ ПО ЭКОНОМИЧЕСКИМ  
НАУКАМ**

**XXIV**

TARTU 1976

**Р е д а к ц и о н н а я   к о л л е г и я :**

**Я. Вайку, А. Изотамм ( отв. редактор ), Х. Мээр,  
В. Раудсеш, Х. Сийгур, Р. Хагельберг**

# ВХОДЫ И ВЫХОДЫ ВЫСНЕЙ ШКОЛЫ КАК ПОДСИСТЕМЫ ОБЩЕСТВА

Р. Хагелберг  
Кафедра финансов и кредита

## I. Постановка вопроса

Место и роль высшей школы в обществе определяются характером и уровнем развития социально-экономической формации. При развитии социализма целью народного образования является подготовка высокообразованных, всесторонне развитых строителей коммунизма.

На работу высшей школы, как подсистемы общества, влияют различные входы, результаты ее работы характеризуются различными выходами. Для видоизменения входов на выходы внутри системы совершаются различные процессы, которые образуют ее функциональную структуру. Функциональная структура служит основой организационной структуры.

Основными входами высшей школы являются поставленные перед ней задачи, людские и экономические ресурсы, необходимые для выполнения поставленных задач, духовные блага и сигналы управления. Основными выходами являются подготовленные специалисты, научная продукция, новые научно-педагогические кадры, повышение квалификации и переквалификация специалистов и научно-педагогических кадров и сигналы обратной связи. Из-за несогласованности входов или перебоев в механизме обратной связи в составе входов и выходов могут появляться и помехи, действие которых снижает эффективность процессов.

Основными процессами высшей школы, как системы, являются: учебный процесс, воспитательная работа, научно-исследовательская работа, общественно-политическая деятельность, хозяйственное обеспечение функционирования системы и управление системой.

## 2. Входы системы

Задачи высшей школы, как вход, вытекают из ее места в народном хозяйстве и подразделяются на принципиальные и конкретные.

Принципиальные задачи - подготовка высококвалифицированных

ных специалистов, воспитание у студентов высоких моральных качеств, постоянное совершенствование качества подготовки специалистов, выполнение научно-исследовательских работ, подготовка научно-педагогических кадров, повышение квалификации специалистов и преподавателей — зафиксированы в основах законодательства Союза ССР и союзных республик о народном образовании.

Конкретные задачи определяются народнохозяйственным планом соответствующего периода. Центральное место занимает среди них заказ народного хозяйства на подготовку специалистов определенных специальностей с определенными качественными свойствами.

Задачи могут быть определены по-разному. Наиболее типичным является предписание количественных параметров входа (прием), выхода (выпуск) или одновременно обоих. В последнем случае задачами зафиксирована и эффективность функционирования системы.

С постановкой задач связаны многие проблемы. Существенное значение имеет своевременное выдвигание задач, что необходимо для подготовки системы к выполнению новых задач (в частности, в связи с открытием новых специальностей). Постановка задач должна быть согласована с образованием пропорций народного хозяйства в перспективе и при этом необходимо учитывать возможные параметры других входов (в частности, людских и экономических ресурсов).

Несогласованность входов нарушает работу системы. В таких случаях менее развитые входы становятся ограничителями, в результате чего система не справляется с задачами или выполняет их неудовлетворительно.

Людские ресурсы, как вход, пополняют личный состав высшей школы: прием студентов, дополнительная потребность в профессорско-преподавательском составе и т.д. При этом на прием влияют: демографическая ситуация, работа средней школы и других звеньев довузовского образования, состояние баланса трудовых ресурсов народного хозяйства и ряд других факторов.

Критическими моментами являются: рождаемость в период рождения контингента данного приема, удельный вес лиц со средним образованием в общем контингенте приема и их движе-

ние. Следует отметить, что переход на всеобщее среднее образование расширяет возможности высшей школы в этой области.

При целенаправленном использовании входа существенное значение имеют: структура учебных заведений доузовского звена, уровень и характер учебного процесса в этих учебных заведениях, профориентация и ее взаимосвязи с потребностями народного хозяйства в специалистах.

Увеличение числа преподавателей и научных работников зависит от работы самой высшей школы в области подготовки научно-педагогических кадров.

Экономические ресурсы должны обеспечивать содержание и расширение всей системы, общая потребность в них определяется всеми другими входами, состоянием прежнего хозяйственного обеспечения, размером и характером совершающихся процессов. От наличия и использования экономических ресурсов в большой мере зависят количественные и качественные характеристики выходов.

Из сказанного следует, что органическая связь высшей школы с развитием науки и техники требует быстрого обновления материально-вещественных элементов ее экономических ресурсов, соблюдая требование, чтобы параметры качества каждого нового элемента соответствовали мировым стандартам.

Объем входа измеряется в обобщенном виде долей национального дохода, выделяемой обществом на развитие высшей школы. Механическое сопоставление ее с соответствующим показателем в других странах недопустимо. Следует учесть, что потребность в ресурсах зависит и от функций системы (во многих государствах в вузах сосредоточена и основная масса научно-исследовательской работы; в СССР, наряду с вузами, существует развернутая сеть специальных научных учреждений), от состояния ее материальной базы, характера использования ресурсов, кооперирования с другими системами и ряда других обстоятельств.

Важно подчеркнуть большие возможности и преимущества социалистической системы в области интеграции экономических ресурсов. Сущность такой интеграции заключается в плановом создании и эксплуатации единой межсистемной материальной базы. Это возможно потому, что многие элементы материальной базы вузов совпадают с материальной базой научных учреждений, промышленности и других основных заказчиков продукции

висшей школы.

Духовные блага — это специфический вход высшей школы. От них зависят в большей мере основные качественные параметры (глубина специальных знаний, мировоззрение, научно-методологическая подготовка) обучаемых (студентов, аспирантов, слушателей курсов повышения квалификации и др.).

Вход сам зависит от уровня развития науки и социальной сферы. В условиях социализма все духовные блага используются в целях подготовки специалистов с коммунистическим мировоззрением.

Использование духовных благ тесно связано с многими другими входами. Оно зависит от квалификации, идеологической зрелости и мастерства научно-педагогических кадров. Большое влияние при этом оказывает состояние системы сбора, хранения, обработки и распространения научной информации (библиотеки, информационные центры и др.), что, в свою очередь, связано с экономическими ресурсами и организацией управления.

Большая роль в наиболее эффективном использовании рассматриваемого входа принадлежит привлечению работников научных учреждений и руководящих специалистов практики на работу в вузы и межвузовскому обмену научно-педагогическими кадрами.

Сигналы управления, как вход, отражаются, в основном, в деятельности управленческих и внутрисистемных органов (учебные планы, программы, инструктивные письма и др.). Они ограничивают и уточняют направления действия всех других входов и должны обеспечить функционирование системы в точном соответствии с поставленными целями и задачами.

От регламентации деятельности системы зависит и ее стабильность. Система должна располагать определенной степенью функциональной и правовой свободы, необходимой для гибкого приспособления к новым требованиям развития общества.

В этой области наблюдаются некоторые противоречивые явления. Крайностью стабильности является консервативность, проявления которой имеют место и в работе высшей школы, что противодействует развитию научно-технической революции. Управленческие органы борются с консервативностью, с увеличением регламентации деятельности вузов и усилением контроля исполнения.

Чрезмерная, в частности, неполная и противоречивая рег-

ламентация снижает, в свою очередь, эффективность функционирования системы. Необходимо учесть, что высшая школа — это система "человек — человек", располагающая высоким духовным потенциалом. Для такой системы более эффективна регламентация основных процедурных правил, чем подробная регламентация отдельных вопросов или процессов.

Одним из входов системы являются помехи. Они проявляются в виде различных несоответствий, в частности, как противоречия между отдельными входами. Одним примером таких помех является задание по подготовке специалистов определенной специальности, не обеспеченное материальной базой или профессорско-преподавательским составом. Анализ помех необходим в целях целеустремленной борьбы с ними. Особое значение имеет при этом состояние механизма обратной связи и поведение управленческих органов (см. выходы).

### 3. Выходы системы

Важной предпосылкой успешного функционирования системы является органическая взаимосвязь между входами, процессами и выходами. Выше было сказано, что входом (задачей системы) могут быть определены и количественные параметры выхода. В условиях планового хозяйства это довольно типичное явление, которое действует и в отношении высшей школы.

Среди выходов высшей школы самым важным является выпуск специалистов с определенными качественными свойствами. Он определяет в большей мере сущность всей системы.

Сопоставление выхода с соответствующим входом (прием новых студентов с учетом срока обучения и других факторов оборота) характеризует количественную сторону целеустремленного функционирования системы. Необходимыми являются при этом и некоторые потери. Их уменьшению способствует целенаправленное управление соответствующими процессами: профориентацией и учебно-воспитательной работой.

В формировании качественных свойств специалистов определяющее значение имеют входы в виде духовных благ, экономических ресурсов и сигналов управления и их разумное использование в комплексном процессе функционирования системы.

Научная продукция является в отношении профессорско-преподавательского состава и студентов сопряженным, а в отношении научных работников основным выходом. Система в целом располагает большим научным потенциалом. По сравнению с

другими научными учреждениями в распоряжении высшей школы в лице студентов имеются крупные дополнительные научные силы.

Реализация имеющегося потенциала зависит существенно от оптимизации соотношений и обеспечения органической взаимосвязи между учебной и научной работой. Именно в этом и заключается особенность высшей школы как научной системы, откуда следуют и проблемы.

Наука высшей школы настолько многогранна, что содержит в себе опасность распыления сил. С другой стороны, многогранность создает хорошие возможности для объединения сил различных отраслей науки в целях решения больших комплексных проблем. Перед системой стоит важная перспективная задача — увеличение научного потенциала общества за счет усиления научной подготовки выпускаемых специалистов.

Подготовка научно-педагогических кадров, как выход, случит, прежде всего, в целях расширенного воспроизводства самой высшей школы, но выходит все больше и больше за рамки системы. Причиной этого является все нарастающая потребность всех других звеньев народного хозяйства в высококвалифицированных научно-педагогических кадрах.

Бурный рост науки сопровождается потребностью в большей дифференциации данного выхода и дополнении аспирантуры и докторантуры (статуса научного сотрудника) другими формами послевузовского образования.

Сама высшая школа потребует в дальнейшем все больше научно-педагогических кадров различной квалификации, где наряду со специальностью очень важно владение знаниями техники квалификации учебного процесса и высокое педагогическое мастерство. В аналогичных целях нужны специальные кадры учебно-вспомогательного персонала. Научные кадры различного профиля необходимы в отраслевых научно-исследовательских учреждениях и т.д.

Первые шаги в новом направлении сделаны по созданию институтов стажеров-преподавателей и стажеров-исследователей.

Среди выходов самое новое и перспективное — повышение квалификации и переквалификация специалистов и научно-педагогических кадров. Это явление непосредственно сопровождается развитием научно-технической революции, которая ведет к неизбежному обновлению знаний и возникновению новых специальностей на основе дальнейшего разделения труда и интеграции существующих специальностей.

Данный выход как функционально, так и организационно тесно связан с вышеуказанным послевузовским образованием, так как система повышения квалификации и переквалификации одновременно служит и целям роста научных кадров. Выход должен быть гибким и содержать в себе широкие возможности дифференциации, поскольку условия для повышения квалификации необходимо создать для всех специальностей, на всех уровнях квалификации и в многочисленных направлениях деятельности.

Информация обратной связи имеет в работе высшей школы чрезвычайное значение, но получение ее затруднено. Причина заключается в том, что все вышеуказанные выходы переплетаются со многими другими факторами, их действие проявляется в течение длительного периода, часто формирование выхода продолжается еще вне системы (стажировка выпускников, внедрение достижений научно-исследовательской работы), параметры качества выхода не всегда количественно измеримы.

В силу указанных причин не исключено попадание помех в состав информации обратной связи. Устранение этого пробела требует, на наш взгляд, создания специального механизма обратной связи, в задачи которого входит сбор и научная обработка информации, обобщение и разработка обоснованных управленческих решений.

Соответствующее звено должно находиться в центральном управленческом органе (Минвуз СССР, минвузы союзных республик), присоединяя к себе развернутую сеть исследовательских единиц вузов.

Предпосылки для создания такой системы имеются в виде созданного в 1974 году Научно-исследовательского института проблем высшей школы и строящихся схем АИС и АСУ.

Поступила в редакцию 9 июня 1975 г.

## РАСХОДЫ НА ВЫСШИЕ ШКОЛЫ В ГОСУДАРСТВЕННОМ БЮДЖЕТЕ СССР

Э. У д ъ с т

Кафедра финансов и кредита

### I. Состав непроизводственного потребления и его источники

Для рационального управления и планирования в масштабах всего общества требуется точный учет как производства, так и потребления общественного продукта и национального дохода.

Потребление может быть производственное и непроизводственное. В пределах национального дохода названные формы потребления составляют фонд аккумуляции и фонд потребления (в СССР в соотношениях примерно 1:3). В 1973 году непроизводственное потребление в СССР составило 237,3 млрд. рублей. Использовались эти блага следующим образом: 87,5 процентов на личное потребление населения, материальные затраты в учреждениях, обслуживающих население, составили 8,7 процента и материальные затраты в научных учреждениях и в управлении — 3,8 процента.<sup>I</sup>

По источникам формирования непроизводственное потребление складывается из следующих частей: 1) платежи населения; 2) расходы производственных предприятий, общественных организаций и колхозов на социально-культурные мероприятия; 3) средства государственного бюджета на социально-культурные и др. мероприятия.

Считается, что материальные блага, употребляемые учреждениями культуры, в жилищно-коммунальном хозяйстве, в хозяйственных учреждениях здравоохранения, в пассажирском транспорте и связи полностью, а в некоторых учреждениях просвещения частично покрываются доходами населения.

С каждым годом все больше выделяется средств на социально-культурные мероприятия предприятиями, общественными организациями и колхозами. Хотя главным источником финансирования названных мероприятий все же остается государственный бюджет (см. табл. I), удельный вес последнего постепенно сокращается. В государственном бюджете названные расходы сос-

<sup>I</sup> Народное хозяйство СССР в 1973 г. М., "Статистика", 1974, стр. 605.

тавляют вторую по величине группу расходов (36-38 процентов) после расходов на финансирование народного хозяйства.

Т а б л и ц а I

Расходы на социально-культурные мероприятия и науку  
из государственного бюджета и других источников  
млрд. руб.

	1940 г. <sup>2</sup>	1950 г. <sup>2</sup>	1960 г. <sup>2</sup>	1970 г. <sup>2</sup>	1973 г. <sup>3</sup>
Всего:	4,7	13,8	29,2	69,8	85,4
в том числе из государствен- ного бюджета	4,1	11,7	24,9	55,9	67,4
удельный вес бюджетного фи- нансирования в процентах	87,2	84,6	85,4	80,0	78,8

По целям потребления на первом месте среди расходов на социально-культурные мероприятия стоят расходы на просвещение (в 1973 г. 33 процента). Сюда относится общее образование и воспитание детей (детские сады, общеобразовательные школы), культурно-просветительная работа, подготовка кадров (высшие учебные заведения, техникумы, профессионально-техническое образование), печать, искусство и радиовещание.

Самостоятельные группы в числе расходов на социально-культурные мероприятия составляет наука, здравоохранение и физическая культура, социальное обеспечение, государственное социальное страхование и другие.

Расходы на социально-культурные мероприятия, произведенные из средств государственного бюджета, из средств государственных, кооперативных, профсоюзных и других общественных организаций, а также из средств колхозов, в 1973 году составили 25 процентов от национального дохода СССР.

<sup>2</sup> Народное хозяйство СССР в 1970 г. М., "Статистика", 1971, стр. 732-733.

<sup>3</sup> Народное хозяйство СССР в 1973 г. М., "Статистика", 1974, стр. 780-781.

## 2. Расходы на высшее образование

В качестве финансовых параметров образования берутся<sup>4</sup> четыре основных показателя: 1) общие затраты на образование; 2) их доля в национальном доходе; 3) их доля в расходах государственного бюджета; 4) удельная стоимость обучения.

Те же параметры пригодны и для финансовой характеристики высшей ступени системы образования — высшего образования. Расходы общества на подготовку специалистов с высшим образованием не ограничиваются бюджетным финансированием. В процессе научно-технической революции в условиях социализма наука, производство и высшая школа объединяются в единое целое. Этого требует единая общая цель и в какой-то мере это отражается в единой материально-технической базе и источниках покрытия расходов: производственные предприятия служат базой практики, создаются комплексные научно-исследовательские и учебные центры, увеличивается количество стипендиатов предприятий, студентам заочных отделений предприятия предоставляют различные льготы. По некоторым данным, такого рода расходы составляют 25-30 процентов от расходов государственного бюджета на содержание вузов.<sup>5</sup>

Расходы на содержание вузов в расходах государственного бюджета СССР занимают незначительную долю (около 1,4 процента), причем этот процент не показывает тенденции к увеличению, хотя в абсолютной сумме расходы вузов растут из года в год (см. табл. 2). Расходы вузов (вместе с капитальными вложениями) к национальному доходу СССР составляют в настоящее время примерно 1,7 процента.

Вузы органически связаны со всеми отраслями материально-го производства и непродуцственной сферы. Их благополучие зависит не только от того, сколько общество через бюджет выделяет им средств, но во многом и от того, как организованы взаимоотношения вузов с производственными предприятиями, научными и прочими учреждениями. Без этих взаимосвязей вузы не в силах приобрести себе материально-технической базы на современном уровне и постоянно обновлять ее в соответствии

<sup>4</sup> См. Ф и л и п п Г. К у м б с. Кризис образования в современном мире. М., "Прогресс", 1970, стр. 59.

<sup>5</sup> См. В. К о м а р о в. Некоторые вопросы экономической эффективности подготовки кадров специалистов. — "Вопросы экономики", 1968, № 3, стр. 35.

Т а б л и ц а 2  
 Расходы на высшее образование в государственном  
 бюджете СССР<sup>6</sup>

млрд. руб.

	1940 г.	1965 г.	1970 г.	1973 г.
Расходы государственного бюджета - всего	17,4	101,6	154,6	184,0
Просвещение и наука - всего	2,2	17,5	24,8	29,8
В том числе без капитальных вложений	2,2	16,5	23,5	28,4
Высшие учебные заведения	0,3	1,5	2,1	2,7
Удельный вес вузов в процентах				
а) в расходах госбюджета всего	1,1	1,5	1,4	1,5
б) в расходах на просвещение и науку	13,6	9,9	8,9	9,5

с требованиями научно-технической революции. Этим в значительной степени определяется соответствие высшего образования требованиям общества.

### 3. Удельная стоимость обучения в вузах СССР

Расходы вуза распределяются на текущие и капитальные расходы. К первой группе относятся заработная плата преподавателей, учебно-вспомогательного и прочего персонала вместе с начислениями в пользу социального страхования, канцелярские и хозяйственные, учебные расходы и т.д. Капитальные расходы - это строительство, приобретение инвентаря и оборудования, капитальный ремонт. Из названных двух групп расходов постоянно растут расходы на текущее содержание. Капитальные расходы растут скачкообразно.

В период с 1950 по 1970 год удельная стоимость обучения в вузах СССР, если это измерить текущими расходами на одного студента, показала тенденцию к уменьшению. За названный период расходы возросли с 693 миллионов до 2188 миллионов рублей, т.е. в 3,2 раза, а численность студентов с 1247,4 тысяч

<sup>6</sup> Народное хозяйство СССР в 1973 г. М., "Статистика", 1974, стр. 780-781.

человек до 4580,6 тысяч, т.е. в 3,7 раза, и расходы на одного студента уменьшились с 556 рублей в год до 478 рублей. Это объясняется прежде всего ростом емкости высших учебных заведений (см. табл. 3), а также распространением в рассматриваемый период обучения без отрыва от производства. В 70-е годы удельный вес обучаемых без отрыва от производства несколько сократился, рост численности стал происходить, главным образом, за счет студентов дневного отделения, уменьшился средний емкость вуза, в результате чего повысились расходы в расчете на одного студента. В 1973 году удельные

Т а б л и ц а 3

Численность вузов и студентов в СССР<sup>7</sup>

	1940/41	1965/66	1970/71	1973/74
Всего вузов	817	756	805	834
В них студентов				
а) всего в тысячах человек	812	3861	4581	4671
б) на очных отделениях	558	1584	2241	2463
Среднее число студентов на один вуз:				
а) всего	994	5100	5980	5590
б) студентов-очников	682	2090	2790	2960

расходы на одного студента составили уже 580 рублей, т.е. за три года расходы выросли на 12,3 процента.

Из этого можно заключить, что уже некоторое время в СССР происходит удорожание высшего образования. Такая же тенденция наблюдается во всемирном масштабе на всех ступенях образования. Главной причиной этого Ф. Кумбе называет тенденцию к повышению затрат на учительские кадры.<sup>8</sup> Если принимать во внимание только текущие расходы, это утверждение относится и к нашим школам и в какой-то мере к нашим вузам. Образова-

<sup>7</sup> Народное хозяйство СССР в 1973 году. М., "Статистика", 1974, стр. 741.

<sup>8</sup> Ф и л и п п Г. К у м б е. Кризис образования в современном мире. М., "Прогресс", 1970, стр. 60.

ние можно отнести к разряду трудоемких отраслей народного хозяйства. В отдельных типах школ заработная плата занимает в текущих расходах 80 и более процентов. В вузах этот показатель ниже, заработная плата здесь занимает около половины расходов. На этой ступени образования имеется крупная дополнительная статья - стипендии, составляющие примерно 30 процентов в расходах. В 1972 году произошло повышение ставок заработной платы преподавателям и стипендий студентам. Постоянно повышается квалификация преподавателей. Применение техники и автоматизации в целях повышения качества обучения практического результата в части экономии труда еще не дает. Наоборот, техника требует обслуживания, поэтому и растут удельные расходы обучения.

#### 4. Расходы на одного выпускника высшей школы в Эстонской ССР

Расходы на подготовку специалиста с высшим образованием в Эстонской ССР выше, чем в среднем в Советском Союзе. Ограниченные масштабы республики не позволяют применять "крупное производство" в деле подготовки специалистов, а крупное производство, если сравнивать расходы на единицу продукции, всегда экономнее мелкого. Удельные расходы на подготовку специалиста с высшим образованием в Эстонской ССР были бы несомненно еще больше, если бы не применялось кооперирование с братскими республиками.

Различия между вузами республики в удельных расходах на специалиста отражаются в различиях в расходах между основными группами специальностей. В настоящее время в Эстонской ССР кадры технических специалистов готовит Таллинский политехнический институт (ТПИ), специалистов по гуманитарным и точным наукам - Тартуский государственный университет (ТГУ), по художественным специальностям - Эстонский государственный художественный институт (ЭГХИ) и Таллинская государственная консерватория (ТГК), специалистов для сельского хозяйства - Эстонская сельскохозяйственная академия (ЭСХА) и педагогов - Таллинский педагогический институт (ТПеДи).

В Эстонской ССР дороже всего обходятся художественные специальности, которые в 2-2,5 раза дороже, чем педагогические и технические специальности. По сравнению с гуманитарными специальностями теоретически должны быть дороже техни-

Т а б л и ц а 4

Расходы (без капитальных) на одного  
выпускника в ЭССР

в рублях

Учебное заведение	1966 г.	1967 г.	1968 г.	1969 г.	1970 г.	средний
ТГУ	5262	5319	6507	7317	7136	6308
ТПИ	4769	4576	4581	4491	4004	4484
ТНедИ	3128	3173	3338	2894	3158	3134
ЭГУИ	5594	9169	13138	7409	9970	9056
ТГК	10571	8916	5951	8472	5975	7977

ческие специальности. Относительно низкая "себестоимость" специалиста в ТПИ по сравнению с ТГУ объясняется сравнительно большим количеством ТПИ. Кроме того, в ТГУ учится меньше студентов и здесь готовят специалистов по многим профилям.

Большое влияние на удельную стоимость обучения оказывают такие факторы, как специфика специальности, форма обучения, срок обучения и отсев, с которыми при планировании финансовых параметров высшего образования следует считаться.

Удельные расходы на одного выпускника определенной специальности по формам обучения в пределах высшего учебного заведения можно вычислить по следующей формуле:

$$K_n^m = \frac{U_{n-1} \times K_{n-1}^m \times K_l \times K_v + T_{n-1}}{S_n^m}$$

- где  $K_n^m$  - удельные расходы обучения специалиста, окончившего в  $n$  году  $m$  отделение (факультет);
- $U_{n-1}$  - общие расходы высшей школы в предыдущем бюджетном году;
- $K_{n-1}^m$  - удельный вес  $m$  специальности в числе принятых в  $n-1$  году;
- $l$  - учебный период;
- $S_n^m$  - число выпускников  $m$  специальности в  $n$  году;

- $T_{n-1}$  - специфические расходы отделения (факультета) в  $n-1$  году;
- $K_1$  - коэффициент влияния учебного периода ( $K_1 = 0,8$  или I или I,2);
- $K_v$  - коэффициент влияния формы обучения (K на дневных отделениях - I; на заочных отделениях - 0,3).

Предложенные коэффициенты учета влияния учебного периода ( $K_1$ ) и формы обучения ( $K_v$ ) исчислены на основе методики исчисления расходов на I выпускника, основывающейся на прямом учете педагогического труда на разных факультетах при разных формах и сроках обучения.<sup>9</sup>

Общие расходы учебного заведения состоят из следующих частей:

- а) заработная плата с начислениями

(статья I + статья 2)  $\times 0,66$ .

Условно принимается, что 1/3 труда в высшей школе идет на науку, в результате чего рождается научная продукция;

б) канцелярские и хозяйственные расходы (ст. 3), расходы на командировочные и служебные разъезды (ст. 4), учебные расходы - ст. 5. (кроме учитываемых в этой статье научных расходов и расходов на производственную практику), стипендии (ст. 8), приобретение мягкого инвентаря (ст. I4), прочие расходы (ст. I8);

в) амортизация основных фондов общего назначения (3 процента).

Отдельно учитываются спецрасходы факультета ( $T_{n-1}$ ). Сюда относится амортизация основных фондов факультета (6 процентов с первоначальной стоимости), расходы на производственную практику и т.д. Разные проценты амортизации (3 и 6 процентов) применяются исходя из следующих соображений: основные фонды общего характера - это, в основном, здания с длительным сроком использования, в то время как в распоряжении факультетов, в основном, инвентарь, машины и аппараты, которые требуется в условиях быстрого прогресса техники, обновлять минимум каждые I5 лет.

<sup>9</sup> См. Э. П а в п у. О методике анализа расходов на высшее образование. Ученые записки Тартуского государственного университета. Труды по экономическим наукам XVIII. Тарту, 1974, стр. I4-37.

По предложенной методике довольно просто вывести как расходы на одного выпускника, так и влияние таких факторов, как отсев и рост отдельных статей расхода.

Поступила в редакцию 12 июня 1975 г.

## О ПРОБЛЕМАХ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ

Я. В а й н у

Кафедра экономической кибернетики и статистики

Методика корреляционного и регрессионного анализа рядов динамики предъявляет к ним целый ряд требований. Ряды динамики не могут содержать тенденцию, отдельные уровни рядов должны быть независимыми, нормально распределенными и пр. Наиболее важным из них является требование об отсутствии тенденции, которая причиняет немало неправильных решений при интерпретации результатов анализа. Обычно неприятности, связанные с тенденцией, преодолеваются путем исключения детерминированного компонента из исследуемых рядов динамики. Корреляционный и регрессионный анализ производится затем на основе рядов, состоящих из остатков

$$z(t) = y(t) - f(t), \quad (I)$$

где  $y(t)$  — первоначальный ряд динамики;  
 $f(t)$  — детерминированный компонент (тенденция);  
 $z(t)$  — ряд, состоящий из остатков.

Соответственно поставленным целям такой подход во многих случаях оправдан, но как выясняется, исследователю остается неизвестным большое количество информации, которая иной раз могла бы существенно улучшить качество результатов анализа.

Корреляционный и регрессионный анализ рядов динамики может быть произведен и так, что тенденция из исследуемых рядов не исключается, изменяя методику анализа. Корреляционный анализ рядов динамики является по существу анализом параллельной вариации рядов, т.е. в ходе анализа оценивается степень связи между вариацией отдельных рядов. Если теоретический анализ позволяет предполагать, что два или несколько явлений являются связанными между собой, то теснота связи определяется как степень их параллельной вариации. При этом используются два показателя — ковариация как показатель взаимной вариации и индивидуальная вариация, известная в

статистике под названием дисперсии (можно показать, что остальные показатели, используемые в ходе анализа, сводятся к этим двум).

Корреляция рядов динамики после исключения тенденции является тождественной корреляции первоначальных рядов, если в процессе расчетов исключить влияние ковариаций и вариаций, связанных с тенденцией. В дальнейшем демонстрируется ход и основные результаты анализа.

Обозначим:

$x, y$  - исследуемые ряды динамики;

$X, Y$  - исследуемые ряды динамики после исключения тенденции;

$t$  - время;

$Cov()$  - ковариация;

$Var()$  - вариация;

$a_j, b_j$  - параметры уравнений тенденции ( $j = 1, 2, \dots, n$ )

$\alpha_j$  - параметры уравнения регрессии ( $j = 1, 2, \dots, n$ )

Предположим, что начало отсчета времени выбрано так, что  $\sum t = 0$ . Вариации и ковариации определяются методом моментов, например,

$$Cov(x, y) = \overline{xy} - \bar{x}\bar{y}; \quad (2)$$

$$Var(t) = \overline{t^2} - \bar{t}^2 = \overline{t^2}. \quad (3)$$

### I. Линейные тенденции.

Предположим, что два ряда динамики имеют линейные тенденции. В таком случае при определении тесноты связи используется коэффициент корреляции:

$$r = \frac{\overline{XY} - \bar{X}\bar{Y}}{\alpha_x \cdot \alpha_y} \quad (4)$$

Если тенденция не исключается, необходимо из показателей формулы (4) исключить вариации и ковариации, связанные с тенденцией:

$$\overline{XY} = \frac{1}{N} \sum (x - a_0 - a_1 t)(y - b_0 - b_1 t). \quad (5)$$

Так как из теории аналитического сглаживания рядов дина-  
миче известно, что

$$a_0 = \bar{x}; \quad b_0 = \bar{y};$$

$$a_1 = \frac{\sum tx}{\sum t^2} = \frac{\frac{1}{N} \sum tx}{\frac{1}{N} \sum t^2} = \frac{\text{Cov}(t, x)}{\text{Var}(t)}; \quad (6)$$

$$b_1 = \frac{\sum ty}{\sum t^2} = \frac{\frac{1}{N} \sum ty}{\frac{1}{N} \sum t^2} = \frac{\text{Cov}(t, y)}{\text{Var}(t)}, \quad (7)$$

то (5) принимает следующий вид:

$$\begin{aligned} \overline{XY} &= \frac{1}{N} \sum (x - \bar{x} - a_1 t) (y - \bar{y} - b_1 t) = \\ &= \frac{1}{N} \sum (xy - x\bar{y} - b_1 tx - y\bar{x} + \bar{x}\bar{y} + b_1 \bar{x}t - a_1 ty + \\ &\quad + a_1 \bar{y}t + a_1 b_1 t^2) = \bar{x}\bar{y} - \bar{x}\bar{y} - b_1 \bar{t}\bar{x} - \bar{x}\bar{y} + \bar{x}\bar{y} \\ &\quad - a_1 \bar{t}\bar{y} + a_1 b_1 \bar{t}^2 = \bar{x}\bar{y} - \bar{x}\bar{y} - \frac{\text{Cov}(t, y) \text{Cov}(t, x)}{\text{Var}(t)} \\ &\quad - \frac{\text{Cov}(t, x) \text{Cov}(t, y)}{\text{Var}(t)} + \frac{\text{Cov}(t, x) \text{Cov}(t, y)}{\text{Var}^2(t)} \text{Var}(t) = \\ &= \text{Cov}(x, y) - \frac{\text{Cov}(t, x) \text{Cov}(t, y)}{\text{Var}(t)} \end{aligned}$$

Здесь  $\frac{\text{Cov}(t, x) \text{Cov}(t, y)}{\text{Var}(t)}$  характеризует ковариацию  
за счет линейных тенденций, являющаяся частью ковариации ис-  
следуемых рядов.

$$\begin{aligned} \sigma_x^2 &= \frac{1}{N} \sum (x - \bar{x} - a_1 t)^2 = \frac{1}{N} \sum (x^2 - 2\bar{x}x + \bar{x}^2 - 2a_1 tx + \\ &\quad + 2a_1 \bar{x}t + a_1^2 t^2) = \bar{x}^2 - 2\bar{x}\bar{x} + \bar{x}^2 - 2a_1 \bar{t}\bar{x} + a_1^2 \bar{t}^2 = \\ &= \bar{x}^2 - \bar{x}^2 - 2 \frac{\text{Cov}^2(t, x)}{\text{Var}(t)} + \frac{\text{Cov}^2(t, x)}{\text{Var}^2(t)} \text{Var}(t) \end{aligned}$$

$$= \text{Var} (x) - \frac{\text{Cov}^2 (t,x)}{\text{Var} (t)} . \quad (9)$$

Здесь  $\frac{\text{Cov}^2 (t,x)}{\text{Var} (t)}$  представляет собой часть индивидуальной вариации ряда  $x$ , вызванную тенденцией. Аналогично получим

$$\sigma_y^2 = \text{Var} (y) - \frac{\text{Cov}^2 (t,y)}{\text{Var} (t)} \quad (10)$$

Формула (4) принимает вид:

$$r = \frac{\text{Cov} (x,y) - \frac{\text{Cov} (t,x) \text{Cov} (t,y)}{\text{Var} (t)}}{\sqrt{\left[ \text{Var} (x) - \frac{\text{Cov}^2 (t,x)}{\text{Var} (t)} \right] \left[ \text{Var} (y) - \frac{\text{Cov}^2 (t,y)}{\text{Var} (t)} \right]}} \quad (11)$$

Формула (II) дает такую же оценку тесноты связи как формула (4), но содержит гораздо больше информации о структуре связи между исследуемыми рядами динамики.

Коэффициент линейной регрессии  $\alpha_1$  определяется путем решения системы нормальных уравнений, полученных методом наименьших квадратов:

$$\begin{cases} N\alpha_0 + \alpha_1 \sum (x - a_0 - a_1 t) = \sum (y - b_0 - b_1 t) \\ \alpha_0 \sum (x - a_0 - a_1 t) + \alpha_1 \sum (x - a_0 - a_1 t)^2 = \\ = \sum (x - a_0 - a_1 t) (y - b_0 - b_1 t). \end{cases} \quad (12)$$

Отсюда  $\alpha_0 = 0$ ,

$$\alpha_1 = \frac{\text{Cov} (x,y) - \frac{\text{Cov} (t,x) \text{Cov} (t,y)}{\text{Var} (t)}}{\text{Var} (x) - \frac{\text{Cov}^2 (t,x)}{\text{Var} (t)}} . \quad (13)$$

Остаточная вариация линейной регрессии определяется формулой

$$\begin{aligned} \sigma_{y/x}^2 &= \frac{1}{n} \sum [y - \bar{y} - b_1 t - a_1 (x - \bar{x} - a_1 t)]^2 = \\ &= \text{Var} (y) - \frac{\text{Cov}^2(t, y)}{\text{Var} (t)} - \frac{\left[ \text{Cov} (x, y) - \frac{\text{Cov}(t, x)\text{Cov}(t, y)}{\text{Var} (t)} \right]^2}{\text{Var} (x) - \frac{\text{Cov}^2(t, x)}{\text{Var} (t)}} \end{aligned} \quad (14)$$

Таким образом, определены все наиболее важные аналитические показатели.

## 2. Линейная и нелинейная тенденции.

Допустим, что динамический ряд результативного показателя имеет линейную тенденцию и динамический ряд факторного показателя имеет нелинейную тенденцию. Регрессия остатков, очевидно, является линейной, так как исключение тенденции — тождественное изменение масштаба данных, так что остаточные уровни рядов варьируют вокруг нулевого среднего значения (математического ожидания) <sup>1</sup>

Для выведения формул коэффициентов корреляции, регрессии, а также остаточной дисперсии необходимо сначала вывести формулы для  $a_j$ . Коэффициенты параболической тенденции определяются при помощи системы нормальных уравнений, полученных методом наименьших квадратов.

$$\begin{cases} n a_0 + a_2 \sum t^2 = \sum x, \\ a_0 \sum t^2 + a_2 \sum t^4 = \sum t^2 x, \\ a_1 \sum t^2 = \sum t x. \end{cases}$$

$$a_1 = \frac{\sum t x}{\sum t^2} = \frac{\text{Cov} (t, x)}{\text{Var} (t)} ;$$

(15)

<sup>1</sup> Возможно, что регрессия является гармонической, но так как этот вопрос является полностью неизученным, мы принимаем гипотезу о линейной регрессии.

$$a_2 = \frac{\overline{t^2 y} - \bar{y} \bar{t}^2}{\overline{t^4} - \bar{t}^2} = \frac{\text{Cov}(t^2, x)}{\text{Var}(t^2)} ; \quad (I6)$$

$$a_0 = \bar{x} - \text{Var}(t) \frac{\text{Cov}(t^2, x)}{\text{Var}(t^2)} . \quad (I7)$$

Далше,

$$\begin{aligned} \overline{xy} &= \frac{1}{N} \sum (x - a_0 - a_1 t - a_2 t^2) (y - b_0 - b_1 t) = \\ &= \frac{1}{N} \sum (xy - a_0 y - a_1 t y - a_2 t^2 y - b_0 x + a_0 b_0 + a_1 b_0 t + \\ &\quad + a_2 b_0 t^2 - b_1 t x + a_0 b_1 t + a_1 b_1 t^2 + a_2 b_1 t^3) = \\ &= \overline{xy} - a_0 \bar{y} - a_1 \bar{t} \bar{y} - a_2 \bar{t}^2 \bar{y} - b_0 \bar{x} + a_0 b_0 + a_2 b_0 \bar{t}^2 - b_1 \bar{t} \bar{x} + \\ &\quad + a_1 b_1 \bar{t}^2 = \overline{xy} - \bar{x} \bar{y} + \\ &\quad + \frac{\bar{t}^2}{\bar{y}} \frac{\text{Cov}(t^2, x)}{\text{Var}(t^2)} - \frac{\text{Cov}(t, x) \text{Cov}(t, y)}{\text{Var}(t)} - \\ &\quad - \frac{\bar{t}^2}{\bar{y}} \frac{\text{Cov}(t^2, x)}{\text{Var}(t^2)} - \bar{x} \bar{y} + \bar{y} \bar{x} - \bar{y} \bar{t}^2 \cdot \frac{\text{Cov}(t^2, x)}{\text{Var}(t^2)} + \\ &\quad + \frac{\bar{y} \bar{t}^2}{\bar{y}} \frac{\text{Cov}(t^2, x)}{\text{Var}(t^2)} - \frac{\text{Cov}(t, x) \text{Cov}(t, y)}{\text{Var}(t)} + \\ &\quad + \frac{\text{Cov}(t, x) \text{Cov}(t, y)}{\text{Var}^2(t)} \text{Var}(t) = \\ &= \text{Cov}(x, y) - \frac{\text{Cov}(t, x) \text{Cov}(t, y)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}(t^2, x) \text{Cov}(t^2, y)}{\text{Var}(t^2)} \end{aligned}$$

(18)

Из (18) ясно видно, какая часть общей ковариации относится к линейным, какая к нелинейным тенденциям.

$$\sigma_x^2 = \frac{1}{N} \sum (x - a_0 - a_1 t - a_2 t^2)^2 = \text{Var}(x) - \frac{\text{Cov}^2(t, x)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}^2(t^2, x)}{\text{Var}(t^2)} \quad (19)$$

Формула (4) принимает вид

$$r = \frac{\text{Cov}(x, y) - \frac{\text{Cov}(t, x)\text{Cov}(t, y)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}(t^2, x)\text{Cov}(t^2, y)}{\text{Var}(t^2)}}{\sqrt{\left[ \text{Var}(x) - \frac{\text{Cov}^2(t, x)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}^2(t^2, x)}{\text{Var}(t^2)} \right] \left[ \text{Var}(y) - \frac{\text{Cov}^2(t, y)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}^2(t^2, y)}{\text{Var}(t^2)} \right]}} \quad (20)$$

Для коэффициента регрессии получим формулу:

$$b_y = \frac{\text{Cov}(x, y) - \frac{\text{Cov}(t, x)\text{Cov}(t, y)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}(t^2, x)\text{Cov}(t^2, y)}{\text{Var}(t^2)}}{\text{Var}(x) - \frac{\text{Cov}^2(t, x)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}^2(t^2, x)}{\text{Var}(t^2)}} \quad (21)$$

Остаточная дисперсия определяется по формуле

$$\sigma_x^2 = \text{Var}(y) - \frac{\text{Cov}^2(t, y)}{\text{Var}(t)} - \frac{\left[ \text{Cov}(x, y) - \frac{\text{Cov}(t, x)\text{Cov}(t, y)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}(t^2, x)\text{Cov}(t^2, y)}{\text{Var}(t^2)} \right]^2}{\text{Var}(x) - \frac{\text{Cov}^2(t, x)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}^2(t^2, x)}{\text{Var}(t^2)}} \quad (22)$$

### 3. Нелинейная и линейная вариации.

Рассмотрим случай, где результативный признак имеет нелинейную тенденцию, а факторный признак - линейную. Выведение формул производится так же, как и в предыдущих параграфах.

Ковариация:

$$\begin{aligned}
\bar{xy} &= \frac{1}{N} \sum (y - b_0 - b_1 t - b_2 t^2) (x - a_0 - a_1 t) = \frac{1}{N} \sum (xy - a_0 y - a_1 ty - \\
&- b_0 x + a_0 b_1 t - b_1 b_0 t - b_1 t x + a_0 b_1 t + a_1 b_1 t^2 - b_2 t^2 x + a_0 b_2 t^2 + a_1 b_2 t^3) = \\
&= \bar{xy} - a_0 \bar{y} - a_1 \bar{t} \bar{y} - b_0 \bar{x} + a_0 b_0 - b_1 \bar{t} \bar{x} + a_1 b_1 \bar{t}^2 - b_2 \bar{t}^2 \bar{x} + a_0 b_2 \bar{t}^2 = \\
&= \bar{xy} - \bar{x} \bar{y} - \frac{\text{Cov}(t, x) \text{Cov}(t, y)}{\text{Var}(t)} - \bar{xy} + \bar{x} \bar{t}^2 \frac{\text{Cov}(t^2, y)}{\text{Var}(t^2)} + \bar{x} \bar{y} - \\
&- \bar{x} \bar{t}^2 \frac{\text{Cov}(t^2, y)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}(t, x) \text{Cov}(t, y)}{\text{Var}(t)} + \\
&+ \frac{\text{Cov}(t, x) \text{Cov}(t, y)}{\text{Var}^2(t)} \text{Var}(t) - \bar{t}^2 \bar{x} - \frac{\text{Cov}(t^2, x)}{\text{Var}(t^2)} + \\
&+ \bar{t}^2 \bar{x} \frac{\text{Cov}(t^2, x)}{\text{Var}(t^2)} + \bar{t}^2 \bar{x} \frac{\text{Cov}(t^2, y)}{\text{Var}(t^2)} = \\
&= \text{Cov}(x, y) - \frac{\text{Cov}(t, x) \text{Cov}(t, y)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}(t^2, x) \text{Cov}(t^2, y)}{\text{Var}(t^2)}
\end{aligned}
\tag{23}$$

Формула (23) полностью совпадает с формулой (18). Следовательно, независимо от того, какой признак имеет нелинейную тенденцию, результативный или факторный, влияние тенденций выражается одинаково. Такой результат объясняется тем, что между тенденциями в обоих случаях существует нелинейная связь.

Коэффициент корреляции:

$$\begin{aligned}
r &= \frac{\text{Cov}(x, y) - \frac{\text{Cov}(t, x) \text{Cov}(t, y)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}(t^2, x) \text{Cov}(t^2, y)}{\text{Var}(t^2)}}{\sqrt{\left[ \text{Var}(y) - \frac{\text{Cov}^2(t, y)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}^2(t^2, y)}{\text{Var}(t^2)} \right] \left[ \text{Var}(x) - \frac{\text{Cov}^2(t, x)}{\text{Var}(t)} \right]}}
\end{aligned}
\tag{24}$$

Коэффициент регрессии:

$$d_1 = \frac{\text{Cov}(x,y) - \frac{\text{Cov}(t,x)\text{Cov}(t,y)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}(t^2,x)\text{Cov}(t^2,y)}{\text{Var}(t^2)}}{\text{Var}(x) - \frac{\text{Cov}^2(t,x)}{\text{Var}(t)}} \quad (25)$$

Остаточная дисперсия:

$$\begin{aligned} \sigma_{yx}^2 &= \frac{1}{N} \sum [y - b_0 - b_1 t - b_2 t^2 - d_1(x - a_0 - a_1 t)]^2 = \\ &= \text{Var}(y) - \frac{\text{Cov}^2(t,y)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}^2(t^2,y)}{\text{Var}(t^2)} - \\ &\quad \frac{\left[ \text{Cov}(x,y) - \frac{\text{Cov}(t,x)\text{Cov}(t,y)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}(t^2,x)\text{Cov}(t^2,y)}{\text{Var}(t^2)} \right]^2}{\text{Var}(x) - \frac{\text{Cov}^2(t,x)}{\text{Var}(t)}} \end{aligned}$$

#### 4. Параболические тенденции

Наконец, рассмотрим случай, где два динамических ряда имеют параболические тенденции.

Ковариация:

$$\begin{aligned} \frac{1}{N} \sum (x - a_0 - a_1 t - a_2 t^2)(y - b_0 - b_1 t - b_2 t^2) = \\ = \text{Cov}(x,y) - \frac{\text{Cov}(t,x)\text{Cov}(t,y)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}(t^2,x)\text{Cov}(t^2,y)}{\text{Var}(t^2)} \quad (27) \end{aligned}$$

Формула (27) совпадает с формулами (23) и (18). Отсюда вытекает, что параболическая (нелинейная) тенденция порождает всегда одинаковую структуру ковариации динамических рядов, несмотря на то, каким является характер второго ряда.

Коэффициент корреляции:

$$r = \frac{\text{Cov}(x,y) - \frac{\text{Cov}(t,x)\text{Cov}(t,y)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}(t^2,x)\text{Cov}(t^2,y)}{\text{Var}(t^2)}}{\sqrt{\left[ \text{Var}(y) - \frac{\text{Cov}^2(t,y)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}^2(t^2,y)}{\text{Var}(t^2)} \right] \left[ \text{Var}(x) - \frac{\text{Cov}^2(t,x)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}^2(t^2,x)}{\text{Var}(t^2)} \right]}} \quad (28)$$

Коэффициент регрессии:

$$d_1 = \frac{\text{Cov}(x,y) - \frac{\text{Cov}(t,x)\text{Cov}(t,y)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}(t^2,x)\text{Cov}(t^2,y)}{\text{Var}(t^2)}}{\text{Var}(x) - \frac{\text{Cov}^2(t,x)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}^2(t^2,x)}{\text{Var}(t^2)}} \quad (29)$$

Остаточная дисперсия:

$$\begin{aligned} \sigma_{yx}^2 &= \frac{1}{N} \sum [y - b_0 - b_1 t - b_2 t^2 - (x - a_0 - a_1 t - a_2 t^2)]^2 = \\ &= \text{Var}(y) - \frac{\text{Cov}^2(t,y)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}^2(t^2,y)}{\text{Var}(t^2)} - \\ &= \left[ \text{Cov}(x,y) - \frac{\text{Cov}(t,x)\text{Cov}(t,y)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}(t^2,x)\text{Cov}(t^2,y)}{\text{Var}(t^2)} \right]^2 \\ &\quad - \text{Var}(x) - \frac{\text{Cov}^2(t,x)}{\text{Var}(t)} - \frac{\text{Cov}^2(t^2,x)}{\text{Var}(t^2)} \end{aligned} \quad (30)$$

Из вышесказанного видно, что статистический анализ связи между явлениями без исключения тенденций непосредственно из данных является возможным. Тем самым наши результаты еще раз подчеркивают необходимость анализа тенденций. Введенные формулы ясно показывают, что просто механическая корреляция динамических рядов является бессмысленной.

Поступила в редакцию 20 февраля 1975 г.

## ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ В СИСТЕМЕ НАУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСАМИ ПРЕДПРИЯТИЙ

В. Раудсепп  
Кафедра финансов и кредита

1. Роль и место финансово-экономического анализа в системе научного управления финансами предприятий. С экономической точки зрения, объектом управления ( $O_{упр}$ ) на предприятии является процесс непрерывного движения денежной, производственной и товарной формы производственных фондов ( $Д \dots Т \dots П \dots Т' \dots Д'$ ). Но в широком плане объектом управления является система экономических отношений (в т.ч. система денежных отношений<sup>1</sup>). В данном случае мы рассматриваем только проблемы, касающиеся финансовой деятельности предприятия.

Процесс управления состоит из ряда этапов, но основными являются: 1) принятие решений; 2) обработка данных. Первый этап (принятие решений) проявляется в планировании, (организации) и регулировании. Второй этап (обработка данных) проявляется в анализе, учете и контроле. Рассматривая управление финансовой деятельностью (как отдельную подсистему АСУ, т.е. "АСУ - финансы"), кроме вышеизложенных этапов, можно выделить еще три основных направления, которые предопределяются функциями финансов:<sup>2</sup> 1) планирование; 2) оперативная работа (аккумуляция средств и финансирование); 3) финансово-экономический анализ.

Финансовое планирование ( $\Phi_{пл}$ ) осуществляется в соответствии с требованиями экономических законов социализма (закон планомерного, пропорционального развития народного хозяйства, закон стоимости и другие экономические законы) и является составной частью планирования народного хозяйства в целом. Финансовые планы имеют целью с помощью системы взаимосвязанных показателей обеспечить планомерный кругооборот

<sup>1</sup> Объективно возникающие при образовании и расходовании фондов денежных средств, используемых для обслуживания кругооборота средств в процессе производства и реализации продукции, для распределения доходов, а также для осуществления финансового контроля.

<sup>2</sup> Распределение денежных фондов, финансовый контроль.

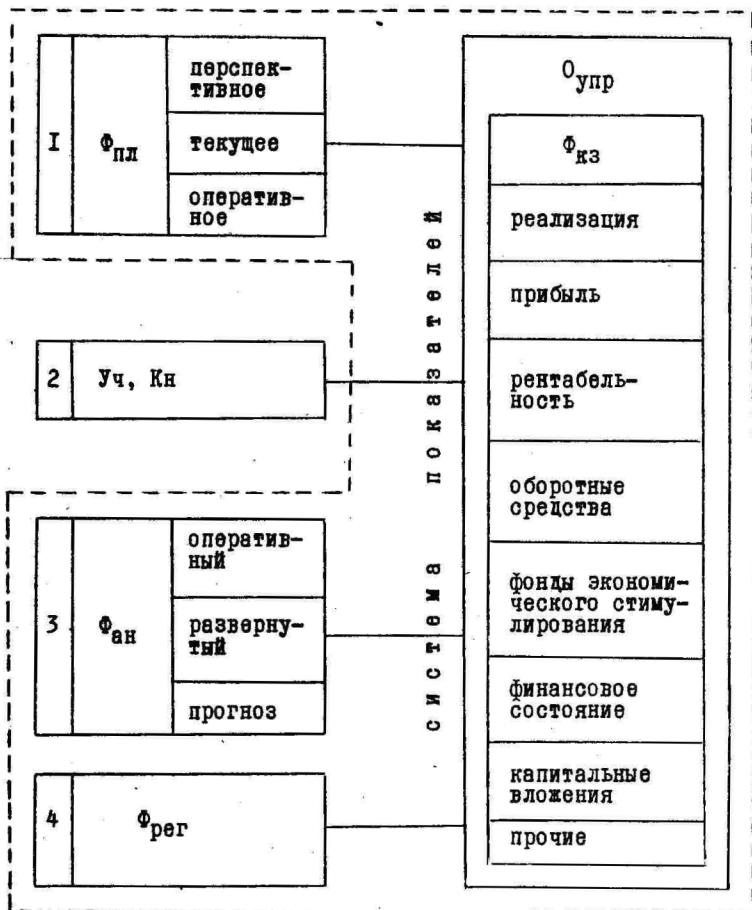


Рис. 1. Место финансово-экономического анализа  
в подсистеме "АСУ - финансы"

средств, планомерное образование и использование денежных доходов и накоплений. В широком смысле, целью планирования является приведение в соответствие с требованиями народного хозяйства наиболее выгодного в данных условиях варианта организации производства. Это достигается путем перспективного (пятилетнего), текущего (годового) и оперативного (месячного, декадного) планирования.

Блоки учета (Уч) и контроля (К<sub>н</sub>) не входят в состав подсистемы "АСУ - финансы", но они являются составными частями данной подсистемы. В ходе учета фиксируется состояние управляемого объекта (О<sub>упр</sub>) с помощью первичной обработки данных, концентрации итоговой информации, систематизации ее и создания информационной базы. В ходе финансового контроля, вытекающего из функции финансов, происходит наблюдение за течением процессов системы. Устранение возмущений (отклонений), возникающих в системе, осуществляется в блоке регулирования (Ф<sub>рег</sub>).

Роль и место экономического анализа хозяйственной деятельности в системе управления всеми звеньями социалистического народного хозяйства впервые были раскрыты и научно обоснованы классиками марксизма-ленинизма. Подход последних к исследованию общественных процессов и явлений требует анализа конкретной действительности, рассмотрения явлений во всей их противоречивости, взаимных связях и зависимости выявления тенденции развития.

Содержание финансово-экономического анализа (Ф<sub>ан</sub>) заключается в разработке системы мер, направленных на развитие и оценку состояния управляемого объекта с целью выявления и использования резервов, а также предупреждения и устранения отрицательных тенденций. В результате анализа устанавливается зависимость между основными параметрами управляемой системы. Это достигается с помощью оперативного и развернутого анализа, а также с помощью краткосрочного прогноза. Кроме того, финансово-экономический анализ является одной из форм контроля (К<sub>н</sub>), основанного на комплексном использовании всех трех видов учета (Уч): статистического, бухгалтерского и оперативно-технического.

Насколько управление складывается из решения ряда задач, настолько в управлении финансовой деятельностью нужно определить функциональные комплексы задач (Ф<sub>кз</sub>), подлежащие ре-

нению. Комплексы задач, решаемые с помощью "АСУ - финансы", должны быть подобраны (определены) так, чтобы результаты (решения) способствовали принятию более обоснованных решений работниками финансовой службы.

Управление включает в себя действия, обеспечивающие перевод систем (объекта управления -  $O_{упр}$ ) из одного состояния в другое путем изменения значений параметров (экономических показателей) их работы (с помощью планирования, анализа и регулирования), необходимых для достижения поставленных целей. Следовательно, составными частями управления являются система параметров, в т.ч. система финансово-экономических показателей. Системы названных показателей разрабатываются, исходя из требований комплексов задач ( $\Phi_{кз}$ ), решаемых в подсистеме "АСУ - финансы" (достаточность информации), а также от требований организации обработки, сбора и хранения информации (организации банка данных - АБД).

Определив роль и место финансово-экономического анализа в системе научного управления финансами, а также взаимосвязь между анализом и другими основными понятиями (касающимися научного управления), можем перейти к методологическим методам финансово-экономического анализа.

2. Методология финансово-экономического анализа в системе научного управления финансами предприятий. В условиях развитого социализма к уровню организации и управления финансами предъявляются высокие требования. В связи с этим перед финансистами-экономистами стоит важная задача: овладеть современными, передовыми в мировом масштабе методами финансово-экономической деятельности предприятий, чтобы всемерно использовать их в экономическом управлении.

Современная наука представляет собой разветвленную систему знаний, соответственно с этим она имеет огромный арсенал методов исследования. Наряду с общей методологией (философией), определяющей общее направление научных поисков, в каждой конкретной области знания (в частности, в прикладной финансовой науке) применяются специальные методы и методики (образующие методологии данной науки). По мере необходимости углубления научного познания количество методов, применяемых наукой, должно непрерывно возрастать. Необходимо подчеркнуть, что разработка и теоретическое обоснование специальных методов осуществляется в рамках (в лоне) конкретных областей

знания.

В случае финансово-экономического анализа имеется дело с пересечением двух основных методологических арсеналов наук: методы (и элементы методологии) 1) общественных и 2) естественных наук.

В ходе развития наук в настоящее время происходит интенсивный процесс сближения наук, процесс интеграции наук, который объясняется изменением характера предмета исследования (дальнейшим углублением познания сущности, взаимосвязи, взаимозависимости и взаимообусловленности объекта исследования). Бурная интеграция охватывает многие и многие общественные и естественные науки (в частности, например, математику и финансы, кибернетику и финансы и т.д.). Но, благодаря интеграции наук, обогащается арсенал методов финансово-экономического анализа.

Комплексное использование достижений этих наук позволяет разработать специфические методы финансово-экономического анализа. Кроме того, эти методы должны быть приспособлены к применению ЭВМ так, чтобы они превратились в составные части финансово-экономического анализа в подсистеме "АСУ - финансы".

Как видно из вышесказанного (см. рис. 2 и 3), теория экономического анализа является прикладной комплексной теорией, соединяющей элементы различных частных наук. Кроме того, теория экономического анализа (в частности, и финансово-экономического анализа) не является самостоятельной наукой, как, например, наука о финансах.

С другой стороны, если методы, используемые частными науками, обладают различной степенью общности, то теоретические науки могут выполнять методологическую функцию по отношению к частным разделам данной сферы знания. Так, общая наука о финансах (например, дисциплины "Денежное обращение и кредит") выступает в качестве методологической основы для прикладных наук о финансах ("финансы промышленности", "финансы предприятий и отраслей народного хозяйства").

Обратная связь (см. рис. 3) (III-I) объясняется следующим образом. Философия выполняет методологическую функцию по отношению ко всем частным наукам (в качестве всеобщего метода познания). Но со своей стороны, философия не может успешно функционировать (и развивать свое теоретическое содержание) без обобщения результатов частных наук.

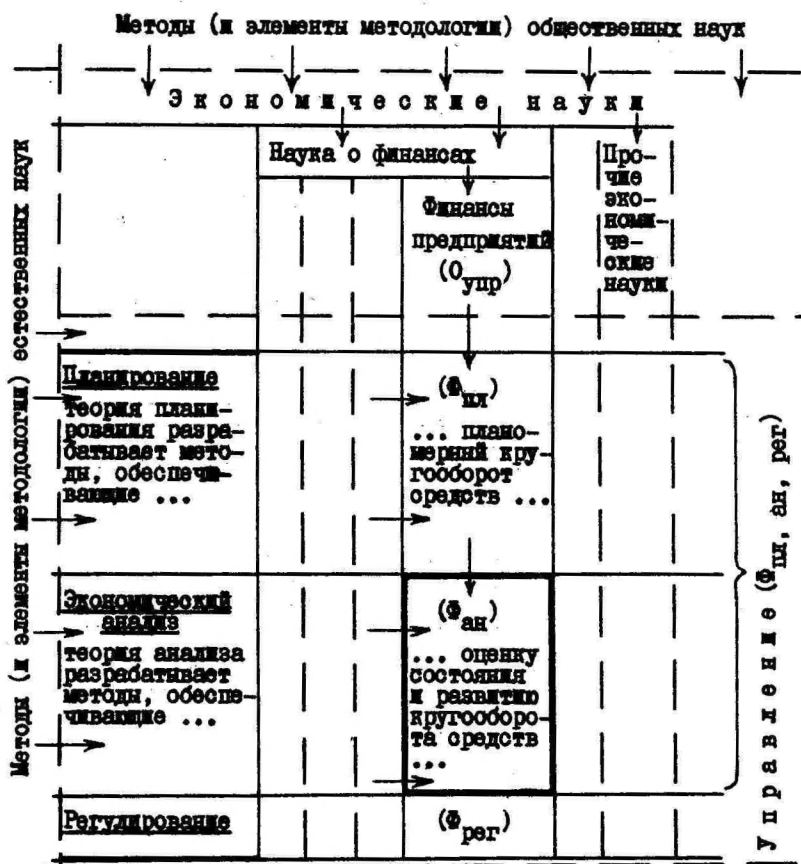


Рис. 2. Образование методологии финансово-экономического анализа.

Философские методы I	Общенаучные методы II	Конкретно - научные (специальные методы) III
<p>абстрагирования и идеализации</p> <p>обобщения и ограничения</p> <p>логический и исторический</p> <p>индукции и дедукции</p> <p>анализа и синтеза</p> <p>наблюдения и эксперимента</p> <p>аналогии и гипотезы</p>	<p>формализации</p> <p>моделирования</p> <p>теория вероятностей</p> <p>статистический</p> <p>структурно-функциональный</p> <p>системный</p>	<p>а) <u>элементы методологии</u>:</p> <p>детализация, сравнение, схематизация, элиминирование, исследование связей;</p> <p>б) <u>методы</u>:</p> <p>относительных величин, средних, группировок показателей вариации, индексов, цепных постановок, балансовый, сальдовый, корреляционный анализа, регрессионного анализа, дисперсионного анализа, выравнивания динамических рядов</p>
Философия	Интеграция частных наук	Методология прикладной науки (в ч. финансово-экономического анализа)

Рис. 3. Состав (содержание) методологии финансово-экономического анализа

Соответственно в условиях современной дифференциации наук формируется самостоятельный арсенал методов финансово-экономического анализа, приспособленный к применению в подсистеме "АСУ - финансы". Использование в этих целях различного рода математических, статистических, кибернетических и др. методов открывает широкие возможности для повышения научного уровня финансово-экономического анализа.

## В ы в о д ы

1. Финансово-экономический анализ занимает центральное место в системе научного управления финансами предприятий. С одной стороны, анализ является составной частью финансово-экономического планирования, а с другой стороны, анализ должен дать необходимые параметры для экономического регулирования. Для определения своеобразной роли и места в системе управления требуется системный подход.

2. Автор данных строк придерживается мнения, что методологические методы исследования развиваются и совершенствуются одновременно с развитием объекта исследования (в данном случае кругооборот средств). Поэтому для нужд (потребностей) финансово-экономического анализа будет формироваться свой (самостоятельный) специфический арсенал методов, соответствующий требованиям современного научного управления финансами. В формировании арсенала методов вкладывают свои доли как общественные, так и естественные науки. Процесс формирования подчиняется закономерностям современной интеграции и дифференциации наук. Посредством последних обогащается арсенал методов частных наук (в частности, методы исследований науки о финансах).

3. Современные методологические методы финансово-экономического анализа развиваются, прежде всего, соответственно с требованиями и нуждами автоматизированных систем управления. Этот процесс является закономерным и содействует повышению применимости (эффективности) прикладных наук о финансах.

Поступила в редакцию 10 апреля 1973 г.

## ПЛАНИРОВАНИЕ ПРИБЫЛИ В АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ФИНАНСАМИ ОБЪЕДИНЕНИЯ "ЭСТКОЛХОВСТРОЙ"

А. С у з и

Кафедра финансов и кредита

Комплекс задач по планированию прибыли занимает одну из ключевых позиций в автоматизированных системах управления финансами предприятий и объединений. В объединении "Эсткохозстрой" постоянно растет роль прибыли среди источников удовлетворения финансовых потребностей производства и развития. Кроме финансирования потребностей текущей деятельности, таких как образование фондов экономического стимулирования, покрытие убытков жилищно-коммунального хозяйства и др. плановых затрат, прибыль превращается в основной источник финансового обеспечения технического и социального развития объединения. Взносы колхозов-пайщиков для финансирования капитальных вложений и прироста собственных оборотных средств, которые играли важную роль во время создания межколхозной строительной системы Эстонской ССР и развитии ее производственной базы, постепенно отступают на задний план. Предусматривается полное прекращение этих платежей. В 1974 году 69% прибыли объединения было направлено на укрепление и развитие хозяйства. Ассигнования из прибыли составили 66% всех ассигнований на эти цели. В то же время амортизационные отчисления составили 20% и средства колхозов 14%.

Возрастающая таким образом экономическая нагрузка на прибыль предъявляет новые требования к ее планированию. Планирование прибыли все больше переплетается с планированием технического и социального развития, экономического стимулирования и другими направлениями планирования. Одновременно с планированием массы прибыли должно происходить и определение потребности в прибыли. Планирование прибыли должно завершиться сбалансированием потребностей с реальными возможностями.

Особенно большое значение приобретает при этом реальность планирования прибыли, что требует в методике планирования учета всех факторов, влияющих на ее величину.

Автоматизированная система управления финансами, созда-

ваемая в объединении "Эстколхозстрой", содержит задачи перспективного, годового и оперативного планирования. Перспективное планирование охватывает планирование на пятилетку, оперативное планирование - составление планов на квартал с разбивкой по месяцам. В составе перспективного и годового планирования предусматривается также предварительная разбивка плана на более короткие периоды - пятилетнего плана на годы, годового - на кварталы. Такие предварительные годовые и квартальные планы потом уточняются годовым и оперативным планированием исходя из фактического хода выполнения плановых заданий.

Межколхозное строительство Эстонской ССР получает прибыль от реализации строительно-монтажных работ, от выпуска продукции подсобного производства и от различной прочей деятельности (реализация материальных ценностей и услуг и т.д.). В прибыль объединения включается и прибыль подчиненного проектного института.

Решение задач планирования в рамках разработки автоматизированной системы управления финансами начинается из математической формализации расчета плановой прибыли. Методические проблемы при этом различаются как при планировании отдельных составных частей прибыли, так и планировании прибыли на плановые периоды с различной продолжительностью.

Планирование прибыли, получаемой от промышленной деятельности, вполне осуществимо традиционными методами, базирующимися на определении объема продукции и затрат на рубль стоимости продукции. Номенклатура продукции подсобного производства и промышленных предприятий объединения стабильна, что устраняет влияние структурных сдвигов. При перспективном планировании прибыли необходимо ввести в формулу прибыли коэффициент, учитывающий изменение уровня затрат на рубль продукции в результате проводимых технических и организационных мероприятий. Аналогично может быть запланирована и прибыль проектного института.

Прибыль, получаемая от реализации материальных ценностей и услуг другим предприятиям, и другая прочая прибыль составляет небольшую часть общей массы прибыли объединения и имеет случайный характер. Планирование этой прибыли целесообразно производить исходя из установившегося среднего отношения к массе остальной прибыли.

Методика планирования прибыли, получаемой от реализации

строительно-монтажных работ, определяется следующими особенностями создания и реализации строительной продукции объединения.

1. Строительные конторы объединения "Этосельхозстрой" рассчитываются с заказчиками только по законченным объектам строительства.

2. Большая продолжительность строительства реализуемых объектов (до 12 месяцев и более) вызывает расхождение между объемом работ, выполненным в течение планового периода, и реализуемым объемом работ. При этом значительная часть реализуемых в одном плановом периоде строительно-монтажных работ выполнена в других плановых периодах.

3. Затраты на производство работ в зимнее время выше, чем в летний период, и это ставит себестоимость строительно-монтажных работ в зависимость от сезона выполнения работ.

4. Уровень себестоимости и, следовательно, рентабельность строительно-монтажных работ различается на отдельных видах строительства.

Учитывая изложенные обстоятельства, методы планирования прибыли, получаемой от реализации строительной продукции, должны основываться на учете реального реализуемого объема работ, пообъектной структуры этих работ, обоснованного уровня себестоимости работ по отдельным видам объектов и сезона, в течение которого будут производиться работы на реализуемых объектах.

Значение этих факторов различается в зависимости от длительности планового периода. Отклонение реализуемого объема работ от выполненного объема не имеет существенного значения при перспективном планировании, поскольку изменение незавершенного производства в сравнении с объемом выполненных работ при таком длинном периоде незначительно. При планировании на год это отклонение может оказаться существенным, при планировании на квартал и месяцы эти отклонения имеют определяющее значение.

Зависимость себестоимости строительно-монтажных работ от сезона их выполнения при перспективном планировании также незначительно влияет на плановую прибыль, поскольку за период перспективного планирования реализуются работы, выполненные во все времена года. Эта зависимость, однако, имеет

существенное значение при планировании прибыли на год, квартал и месяц.

Различный уровень рентабельности строительно-монтажных работ при строительстве разных видов объектов принципиально сохраняет свое значение для планирования прибыли на все плановые периоды. Этим фактором можно при перспективном планировании пренебречь только в том случае, если в пообъектной структуре производственной программы в период перспективного плана не предвидится сдвигов в сравнении со структурой, имеющейся к началу этого периода. При планировании прибыли на год, квартал и месяц эти различия имеют существенное значение.

Методы перспективного планирования должны учитывать изменение затрат на производство строительно-монтажных работ, зависящих от проводимых организационных и технических мероприятий.

План прибыли межколхозной конторы от реализации строительной продукции на пятилетний период планирования определяется по следующей формуле:

$$\Pi = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m Q_{ij} (1 - c_j \bar{k}^i) + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m Q_{ij} \cdot k, \quad (1)$$

где  $\Pi$  - прибыль строительной конторы от реализации строительной продукции за пятилетку;

$Q_{ij}$  - сметная стоимость заканчиваемых объектов строительства строительной конторой в год  $i$  по виду строительства  $j$  по работам, выполненным собственными силами;

$c_j$  - отношение себестоимости строительно-монтажных работ к их сметной стоимости по виду строительства  $j$  в начале пятилетки;

$\bar{k}$  - коэффициент изменения себестоимости строительно-монтажных работ в среднем за один год пятилетки;

$k$  - отношение компенсаций, полученных сверх сметной стоимости, к объему строительно-монтажных работ.

Если в пообъектной структуре производственной программы конторы в течение пятилетки не происходит сдвигов, прибыль можно определить по следующей, упрощенной формуле:

$$\Pi = \sum_{i=1}^n Q_i (1 - c \bar{K}^i) + \sum_{i=1}^n Q_i k, \quad (2)$$

где  $Q_i$  - сметная стоимость всех заканчиваемых конторой в год  $i$  объектов строительства, по работам, выполняемым собственными силами;

$c$  - отношение себестоимости строительно-монтажных работ к их сметной стоимости к началу пятилетки.

Годовое планирование имеет задачу уточнить предусмотренное пятилетним планом задание по прибыли на планируемый год и производить разбивку годовой плановой прибыли по кварталам. Поскольку прибыль образуется при реализации конкретных объектов строительства, методика планирования годовой и квартальной прибыли также должна базироваться на данных, характеризующих сдаваемые объекты. Исходной информацией планирования прибыли служат данные о заканчиваемых в течение года объектах строительства: их сметной стоимости (по работам, выполняемым собственными силами), сроках окончания, нормативном уровне себестоимости выполняемых работ и удельном весе работ, выполняемых в зимнее время. Эти данные задаются ЭМВ в виде постоянного массива, действующего в течение всего года.

Плановую прибыль на год и на отдельные кварталы можно определить по следующей формуле:

$$\Pi = \sum_{r=1}^n Q_r (1 - c_r \cdot \alpha) + \sum_{r=1}^n Q_r \cdot k, \quad (3)$$

где  $Q_r$  - сметная стоимость строительно-монтажных работ, выполняемых собственными силами на заканчиваемом объекте  $r$  ;

$c_r$  - нормативное отношение себестоимости строительно-монтажных работ к их сметной стоимости по виду объектов, к которой относится объект  $r$  ;

$\alpha$  - коэффициент, учитывающий сезонность строительства.

Коэффициент  $\alpha$  целесообразно рассчитывать по формуле (4):

$$\alpha = 1 + \frac{t_1}{t_0} \cdot \frac{\beta}{100}, \quad (4)$$

где  $t_1$  - количество месяцев работы на объекте в зимних условиях;

$t_0$  - полная продолжительность строительства объекта в месяцах;

$\beta$  - удорожание работ, выполняемых в зимних условиях, (в процентах) в зависимости от себестоимости работ, выполняемых в нормальных условиях.

Показатель  $t_1$  определяется на основе данных о продолжительности строительства и сроке окончания объекта (принимая начало холодного сезона на 1-ое ноября и конец - на 1-ое апреля). Коэффициент  $\beta$  рекомендуется определять при помощи экспертной оценки.

В ходе оперативного планирования уточняются планы прибыли кварталов на основе данных выполнения плановых показателей и определяются месячные планы прибыли. Расчет плановой прибыли происходит по формуле (3). Особенностью оперативного планирования являются его задачи обеспечить выполнение годовых заданий и раскрыть резервы для увеличения прибыли. Поэтому в ходе оперативного планирования необходимо иногда принимать решения об изменении ранее намеченных заданий по прибыли на квартал или месяц.

Если до начала планируемого квартала выявилось невыполнение плановых заданий по прибыли, оперативное планирование должно предусмотреть увеличенное задание на планируемый квартал, чтобы обеспечить выполнение годового плана. Если текущее задание с начала года перевыполнено, нужно принимать решение о возможности оставить на планируемый квартал ранее намеченное задание по прибыли. В случаях, когда перевыполнение прибыли произошло за счет досрочной сдачи заказчикам объектов, требуется предусмотреть это в плановом квартале заканчивания дополнительных объектов.

Результаты принятых решений оформляются в виде изменений в исходной постоянной плановой информации - изменяются сроки окончания объектов или применяемый норматив уровня себестои-

мости.

Для обеспечения руководства необходимыми данными для применения решений методики оперативного планирования прибыли, используемая при создании "АСУ - финансы", предусматривает использование данных оперативного и углубленного анализа прибыли.

Поступила в редакцию 12 июня 1975 г.

## О СУЩНОСТИ МЕЖЗАВОДСКОГО АНАЛИЗА

З. К а л и н и

Кафедра бухгалтерского учета

В решении задач повышения эффективности общественного производства важное место отведено экономическому анализу производственно-хозяйственной деятельности.

Экономический анализ является составной частью экономических методов управления производством, важным орудием социалистического контроля и осуществления полного хозяйственного расчета. В результате экономического анализа можно установить размеры и причины фактических отклонений от плановых по всей системе исходных и обобщающих показателей уровня и темпов развития производства. Без экономического анализа невозможно своевременно выявить производственные резервы, исчислить их размеры и разработать мероприятия по их более полному использованию. Экономический анализ позволяет также выявить характер связей и зависимостей между исследуемыми экономическими показателями, установить степень влияния изменения одних показателей на изменение других и характер воздействия одного комплекса показателей на другой.

Основным приемом экономического анализа является сравнение. Сравнение как прием анализа позволяет выразить качественные и количественные характеристики исследуемых показателей через другие, однородные или близкие по характеру показатели. В пределах одного предприятия наиболее широко применяется сопоставление в текущем периоде достигнутых фактических результатов с плановыми или с показателями прошедшего периода, принятого за базу. На этом основан широко применяющийся внутризаводской экономический анализ (чаще называется анализом хозяйственной деятельности предприятия). Внутризаводской анализ не позволяет объективно оценить экономическую эффективность работы предприятия с народнохозяйственных позиций. Для решения таких задач наиболее приемлемыми являются межзаводские сравнения или, по аналогии с термином "внутризаводской анализ", межзаводской анализ.

Сущность его состоит в сравнении показателей работы отдельных предприятий, цехов или участков, в изучении причин различий в использовании производственных ресурсов и опреде-

лении конкретных путей и методов выявления неиспользованных резервов для дальнейшего совершенствования и повышения эффективности производства. Поэтому межзаводской анализ включает в себя два основных направления: вскрытие резервов и и приведение их в действие.

О практическом значении этого анализа В.И. Ленин писал, что нужно "все помещаемые статистические данные гораздо строже, т.е. заботливее, тщательнее систематизировать, всегда добываясь данных для сравнения, всегда приводя данные за прошлые годы (месяцы и т.п.), всегда подбирая материал для анализа, для объяснения причин неуспеха, для выделения тех или иных успевающих или хотя бы опережающих остальные предприятия и т.д."<sup>1</sup>

Межзаводской анализ только ставится на повестку дня. Если межзаводские сравнения потеряли свое значение в период деятельности совнархозов, они вновь стали актуальными при переходе на отраслевое руководство. В настоящее время из наиболее действенных направлений экономического анализа, способствующих повышению эффективности производства, является межзаводской анализ. Первой попыткой обобщения опыта проведения межзаводского анализа была работа В.И. Ганитана и В.И. Майданчика "Межзаводской экономический анализ", которая вышла в 1964 году. Авторы этой работы и других работ по этому вопросу (М.А. Байков, Г.А. Татарян "Методика межзаводского технико-экономического анализа", М., 1968; А.М. Вершинин "Сравнительный анализ хозяйственной деятельности промышленных предприятий" М., 1970; А.П. Воробейников, М.З. Кауфман "Межзаводской экономический анализ", М., 1971) ставят перед собой следующие задачи: 1) изложить основные методы и формы проведения межзаводского анализа и 2) сформулировать условия сравнимости теоретических и экономических показателей, характеризующих деятельность предприятий и приемы приведения этих показателей в сравнимый вид.

Одним из трудных методических вопросов межзаводского анализа является определение возможности сравнения показателей работы различных предприятий, цехов или участков. В литературе полностью не решается вопрос о том, можно ли применять межзаводской анализ для сравнения предприятий, выпускающих только однородную продукцию, однородную и сходную про-

<sup>1</sup> В.И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 44, стр. 113.

дукции, однородную, сходную и различную продукцию. По этому поводу имеется два мнения. Ряд экономистов (К. Кремке, К.М. Раков) считают целесообразным применять этот анализ между предприятиями, выпускающими только однородную продукцию. Другая группа экономистов (В.И. Ганштак, Б.И. Майданчек, М.А. Байков, Г.А. Татарян) считают, что если проведение межзаводского анализа ограничить рамками сравнения предприятий, выпускающих только однородную продукцию, то теряется весь смысл его применения с точки зрения народнохозяйственных интересов.

Одним из существенных недостатков развития этого анализа является и то, что в экономической литературе недостаточно разработана научно обоснованная методика проведения межзаводского анализа с учетом специфики производства той или иной отрасли. Тормозом для развития экономического анализа является недостаток типовых и отраслевых методик экономического анализа. Если по бухгалтерскому учету имеются подробные инструкции, отражающие отраслевую специфику, то ничего подобного нет по экономическому анализу. Методические указания по экономическому анализу, издаваемые Министерством финансов СССР и Государственным банком СССР, не могут восполнить этот пробел, так как они предназначены для финансовых и кредитных органов и не охватывают всех вопросов анализа, с которыми сталкиваются плановые и учетные работники на предприятиях.

Решение методических вопросов проведения межзаводского анализа даст возможность выяснить передовой опыт отдельных предприятий и внедрить его на отстающих предприятиях.

НЕКОТОРЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ  
ПЕРВИЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ И ДОКУМЕНТООБОРОТА  
НА ПРОМЫШЛЕННОМ ПРЕДПРИЯТИИ

З. К а л и н и н, П. П е т с  
Кафедра бухгалтерского учета

Одной из важнейших проблем науки управления является проблема информации. Суть этой проблемы, на наш взгляд, заключена в следующих простых словах: при правильной постановке информационной работы управление может быть и хорошим и плохим, но при плохой информационной работе управление никогда не может быть хорошим.

Процесс управления всегда связан с переработкой информации. Если нет должной информации, необходимых данных, то принять обоснованное правильное управленческое решение не представляется возможным. Работа по организации информации с каждым днем делается все сложнее. Дело в том, что при увеличении объема производства в два раза объем информации увеличивается в четыре раза. Если информация запаздывает, она уже в значительной степени теряет свою первоначальную ценность. Ее нужно своевременно доводить до сведения тех, кто должен практически использовать эту информацию в своей работе.

В условиях конкретного объекта управления совокупность данных образует систему экономической информации, или информационную систему, которая обеспечивает взаимосвязь всех функций управления и служит основой принятия решений.

По степени механизации и автоматизации сбора и обработки, хранения и поиска необходимой для управления информации информационные системы, функционирующие в системах управления предприятий, подразделяются на следующие пять групп:

1) информационные системы, в которых весь цикл сбора и обработки информации осуществляется человеком вручную или с применением простейших технических устройств типа клавишных вычислительных машин;

2) информационные системы, в которых для обработки информации применяются бухгалтерские и фактурные машины, благодаря которым изменяются формы резульатной информации, сбор же информации осуществляется традиционными методами;

3) информационные системы, в которых для обработки информации применяются перфорационные или электронные вычислительные машины, сбор же информации осуществляется традиционными методами;

4) информационные системы, в которых сбор и обработка всей информации осуществляется во взаимосвязи с помощью комплекса механизированных и автоматизированных устройств (средств организационной техники, электронных и перфорационных вычислительных машин);

5) информационные системы, в которых весь цикл сбора и обработки информации, выработки и принятия решений, а также обратная связь осуществляется автоматизировано в едином режиме (реальном масштабе) времени и как непрерывный процесс; такие системы называют автоматизированными системами управления (АСУ).

Развитие вычислительной техники и широкое ее использование в планово-учетных работах предприятий выдвигает повышенные требования и к первичной документации.

Первичные документы - это носители экономической (исходной) информации, которую подвергают обработке на клавишных, перфорационных и электронных машинах.

Полнотой и точностью информации, содержащейся в первичных документах, определяется качество механизированной и автоматизированной обработки на его разных уровнях. Поэтому проектированию первичных документов уделяется серьезное внимание.

При проектировании формы документа необходимо учитывать его назначение, длительность пользования, место составления и число лиц, участвующих в заполнении, обработке и дальнейшем использовании данных, общую структуру (односторонняя или двухсторонняя, однострочная или многострочная), количество экземпляров, способ механизированной выписки документов и переноса информации на машинные носители, технику обработки данных и др. Важно также учесть состав информации, включаемой в документ.

Во многих случаях документы, действующие не только на различных, но и на одном предприятии, и оформляющие однородные операции, весьма различны по содержанию и даже названию. Нередко составляется излишняя документация, в которой нет необходимости.

Поэтому проектируемые первичные документы должны содержать минимальный, но достаточный объем исходных данных, необходимых для получения максимальной результативной информации, используемой для управления. Информация первичных документов должна обслуживать все звенья и виды хозяйственного руководства. При этом каждый показатель, введенный в систему обработки, используется одновременно для комплексного решения ряда задач. Первичные документы должны содержать своевременные и достаточные данные о составлении объекта по всем управляемым параметрам.

Работая над документами, следует изучить возможность использования типовых форм первичных документов (в настоящее время насчитывается около сотни альбомов для различных видов и разделов учета большинства отраслей народного хозяйства), разработанных ЦСУ СССР совместно с Министерством финансов СССР и в большинстве приспособленных для машинной обработки информации.

Рациональное построение и правильная организация документооборота существенно влияет на общую систему учета при выполнении его как вручную, так и механизированным способом и в условиях АСУ. Однако ведение учета при помощи вычислительной техники способствует более активному выявлению отрицательных сторон документооборота, так как его недостатки сказываются прежде всего на сроках поступления первичных документов на МСУ и, следовательно, на сроках составления отчетных регистров.

Разрабатывая документооборот, следует исходить из следующих принципов: последовательность охвата документами всех процессов производственно-хозяйственной деятельности объекта управления; рациональное и своевременное составление документов; взаимосвязь документов; рациональные способы обработки документов; постоянное совершенствование документооборота. В документообороте выделяются три части: движение документа до обработки, в процессе обработки и после обработки. Для сокращения документооборота и повышения оперативности разработки документов каждый из них следует заполнять только в одном структурном подразделении. Построить правильный и эффективный документооборот можно лишь на основании тщательного обследования механизмируемого участка учета, изучения и анализа существующего документооборота.

Изучив существующее положение на Тартуском кожевенно-

обувном комбинате, можно констатировать следующее:

1) по степени механизации и автоматизации сбора и обработки, хранения и поиска необходимой для управления информации данное предприятие можно отнести ко второй группе;

2) основными носителями экономической информации являются документы, которые на многих участках учета не пригодны для использования при машинной обработке экономической информации;

3) существующий документооборот требует совершенствования;

4) машиносчетное бюро комбината не способно полностью обрабатывать нужную для руководства информацию.

Подробному исследованию подлежали на Тартуском кожевенно-обувном комбинате первичные документы и документооборот, связанные с учетом материалов, учетом труда и заработной платы.

Стоимость материалов, потребляемых в производстве, в производственных затратах предприятия занимает значительный вес — около 80%. Исходя из этого учет материалов является одним из наиболее важных участков учетной работы. По трудоемкости учет материальных ценностей на промышленных предприятиях, как правило, занимает второе место после учета труда и заработной платы.

Задачи учета материальных ценностей на данном предприятии состоят в том, чтобы обеспечить правильное и своевременное документирование всех операций по заготовке и приобретению сырья и материалов, получение точных сведений по выполнению плана материально-технического снабжения, контроль за наличием материальных ценностей на складах, их хранением и использованием. Исследуя систему расхода материалов на Тартуском кожевенно-обувном комбинате, можно отметить, что большинство материалов выдается по лимитным картам (типовая форма № М - 8). В течение месяца на комбинате используется 1200-1300 лимитных карт, из которых 80% оформляется 1-2 раза, 15% оформляется 3-6 раз и только 5% оформляется 7-15 раз в месяц. Особенно нерационально организована выдача материалов на складе № 4, являющемся самым большим складом, с годовым оборотом в 1960 тыс. рублей, где количество карточек складского учета составляет около 900. Для выдачи материалов на данном складе используются два документа: слаточный лист и

Тартуский кожевенно-  
обувной комбинат

СДАТОЧНЫЙ ЛИСТ № \_\_\_\_\_  
" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 197 г.

Вид операции	Склад	Цех	Нифр статьи затрат

(наименование детали, номенклатурный номер)

Группа обуви	Фасон	Детская 9,5 Школьная 19,5 Женская 21,5 Мужская 24,5	и т.д.					19,5	Всего		
									количество	цена	сумма
		Затребовано Выдано									
		Затребовано Выдано									
		Затребовано Выдано									

Выдал:

Принял:

Тартуский  
кожевенно-обувной  
комбинат

лимитная карта, а для некоторых материалов (спецкартон и т.д.) даже 3 (сдаточный лист, лимитная карта, штамповальный лист). Нередки случаи, когда указанные в документах количества не совпадают (по лимитной карте выдано больше, чем по штамповальному листу, или наоборот).

Для улучшения порядка оформления выдачи материалов были разработаны новые формы документов. Материалы, находящиеся на складе № 4, можно подразделить на три группы. В первой группе выдачу материалов (каблуки, подошвы, стельки и т.п.) можно производить при помощи сдаточного листа по форме, приведенной на стр. . Во второй группе (гвозди, нить и т.п.) контроль за использованием материалов возможен только при помощи лимитных карт. С этой целью была разработана лимитная карта, которая дает возможность уменьшить число лимитных карт с 1200-1300 до 300-400, вследствие чего значительно сокращается трудоемкость в производственном и техническом отделах, в отделе снабжения и в бухгалтерии. Предлагаемая форма лимитной карты позволяет производить выдачу материалов 6 раз в месяц. Так как в цехе может быть запас материалов на 3-4 дня, а в месяце 20-22 рабочих дня, то местноразовая выдача материалов со склада позволяет держать остаток материалов в цехе в пределах нормы.

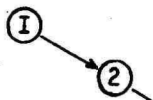
Выдачу третьей группы материалов (резина, кожвалон и т.п.) можно производить при помощи штамповального листа, который надо дополнить подписью рабочего о приеме материалов. Другие формы документов, которые применяются в настоящее время, не нужны, так как штамповщик несет материальную ответственность за принятые материалы.

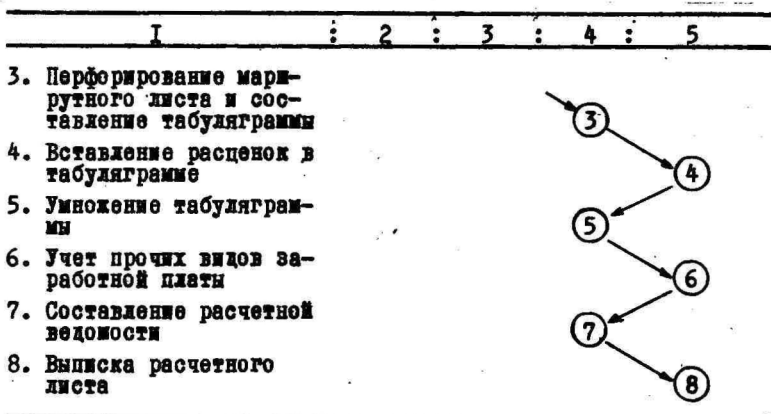
Что же касается учета заработной платы при помощи маршрутных листов в швейных цехах Тартуского кожевенно-обувного комбината, то он является слишком сложным, за счет чего возрастает нагрузка счетоводов.

Нижеприведенная схема характеризует данную систему:

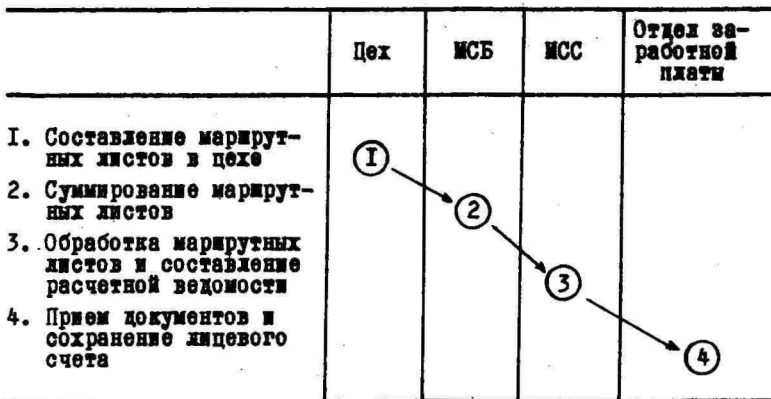
	Цех	МСБ	МСС	Отдел заработной платы
I	:	2	:	3
			:	4
				5

1. Заполнение маршрутного листа в цехе
2. Суммирование маршрутного листа





Как видно из приведенной схемы, документы несколько раз движутся между комбинатом и МСС города. По нашему мнению, учет заработной платы по маршрутным листам должен полностью происходить в МСС города, что во многом сократит и улучшит документооборот.



При таком движении документов заработной платы МСС представляет комбинату:

- 1) лицевой счет рабочего в 2-х экземплярах, из которых один является расчетной книжкой рабочего;
- 2) табуляграмму (расчетная ведомость) для расчета с рабочими;

3) расчетный лист.

Мы привели лишь некоторые из возможностей усовершенствования первичных документов и документооборота при учете материалов и заработной платы на Тартуском кожевенно-обувном комбинате. Вышерассмотренные предложения уже внедрены на комбинате.

Поступила в редакцию 12 сентября 1975 г.

## СТИМУЛИРОВАНИЕ РАБОЧИХ СОВХОЗОВ С ЦЕЛЮ УЛУЧШЕНИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРУДОВЫХ ЗАДАЧ

Х. С и й г у р

Кафедра финансов и кредита

I. От добросовестного и своевременного выполнения трудовых задач, в конечном счете, во многом зависят количество и качество производимой сельскохозяйственной продукции, хотя в сельском хозяйстве нельзя полностью пренебречь влиянием природно-климатических факторов на выполнение плана. Поэтому для рабочих совхозов необходимо создать стимулы для выполнения в оптимальные сроки сельскохозяйственных работ, для развития инициативы и чувства ответственности в этом деле.

Действующим законодательством предусмотрены различные возможности и способы стимулирования рабочих. Так, предусмотрена возможность установления рабочим совхозов дополнительной оплаты за своевременное и высококачественное выполнение работ,<sup>1</sup> оплаты труда по повышенным сдельным расценкам во время уборки урожая<sup>2</sup> и премирования за срочное и качественное выполнение важных работ за счет фонда материального поощрения, в совхозах, переведенных на полный хозрасчет.<sup>3</sup>

Все эти способы дополнительного стимулирования имеют одну цель, но между собой они недостаточно связаны, частично дублируют друг друга, выплачиваются за счет разных источников, имеются различия в порядке введения их, а также в пра-

<sup>1</sup> Ст. 9 и II "Типового положения об оплате труда рабочих совхозов и других государственных предприятий сельского хозяйства" (в дальнейшем "Типовое положение об оплате труда рабочих совхозов"). - "Бюллетень Госкомтруда", 1970, № 10, с. 9 и сл.

<sup>2</sup> Ст. 24 того же типового положения. - "Бюллетень Госкомтруда", 1970, № 10, с. 12.

<sup>3</sup> П. "а" ст. 6 "Положения о фонде материального поощрения работников совхозов и других государственных сельскохозяйственных предприятий, переведенных на полный хозяйственный расчет" (в дальнейшем "Положение о фонде материального поощрения работников совхозов"). Утв. Министерством сельского хозяйства СССР, ГКТ СССР, Министерством финансов СССР и ВЦСПС 3 июня 1967 г. - "Бюллетень Госкомтруда", 1967, № 11, с. 3 и сл.

возом режиме. Словом, имеется довольно сложная система стимулирования высококачественного и срочного выполнения работ, которая все-таки не всегда обеспечивает полную эффективность применяемых стимулов.

2. По "Типовому положению об оплате труда рабочих совхозов" предусмотрено, что для рабочих растениеводства, занимающихся выращиванием определенных сельскохозяйственных культур, устанавливается дополнительная оплата за высококачественное выполнение работ в определенные сроки, а для рабочих животноводства директору совхоза разрешается устанавливать дополнительную оплату труда (поощрение за повышение продуктивности, более полное сохранение обслуживаемого скота и птицы во время проведения зимовки и в другие периоды напряженных работ в животноводстве).<sup>4</sup> Таким образом, введение дополнительной поощрительной оплаты для рабочих растениеводства является обязательным для администрации совхоза, которая имеет право, согласовав этот вопрос с рабочим комитетом профсоюза совхоза, определить, за какие работы, в какие периоды и в каких размерах выплачивать эту поощрительную оплату, соблюдая при этом максимальные размеры, установленные "Типовым положением об оплате труда рабочих совхозов".

Установление дополнительной поощрительной оплаты за качественное выполнение работ для рабочих животноводства является правомочием директора совхоза. Только он решает, вводить или не вводить эту дополнительную оплату. Если он решает ввести ее, то только конкретные показатели и размеры дополнительной оплаты по отдельным видам работ и условия ее применения он обязан установить согласованно с рабочим комитетом профсоюза совхоза, т.е. как при установлении соответствующих показателей и условий для рабочих растениеводства. Естественно, что такой различный порядок введения дополнительной оплаты за высококачественное и напряженное выполнение работ не является обоснованным.

Дополнительная оплата за высококачественное и напряженное выполнение работ рабочим растениеводства и животноводства может быть установлена за выполнение любой работы, так как содержащийся в законодательстве перечень таких работ

<sup>4</sup> Ст. 9 и II "Типового положения об оплате труда рабочих совхозов". - "Бюллетень Госкомтруда" 1970, № 10, с. 9 и сл.

имеет примерный характер. Чтобы дополнительная оплата действительно стимулировала высококачественное выполнение работ, по нашему мнению, следует установить для ее получения такие требования к качеству работ, которые выше требований, поставленных в основу установленных норм труда. Кроме того, эту дополнительную оплату следует установить именно за такие периоды, когда высококачественное выполнение работ существенно влияет на количество и качество производимой продукции.

При установлении дополнительной оплаты за высококачественное и срочное выполнение работ и ее размеров администрация совхоза должна учитывать, что общая сумма этой дополнительной оплаты по всем работам для одного работника ограничена месячным или полуторамесячным заработком за сезон или за год.<sup>5</sup> Следовательно, если дополнительная оплата превышает сумму месячного или полуторамесячного заработка рабочего, те часть ее, превышающая названную сумму, выплате не подлежит.

На наш взгляд, такое ограничение не оправдано. Во-первых, до сих пор нет ясности, какие суммы и за какой период необходимо учитывать для определения максимально допустимой общей суммы дополнительной оплаты, выплачиваемой рабочему. Во-вторых, для соблюдения допустимого максимума нужно определить средний заработок почти каждого рабочего растениеводства и животноводства, проследить, чтобы никому не переплатили. Во-третьих, при коллективной работе максимально допустимый размер дополнительной оплаты может быть достигнут в разное время и, следовательно, может возникнуть положение, при котором для некоторых членов производственного коллектива уже не будет стимулов для высококачественного и срочного выполнения работ. Такое ограничение дополнительной оплаты установлено, главным образом, для определения фонда заработной платы совхоза. Но этой цели было бы проще достичь, если предоставить администрации совхоза право использовать 8% от годового фонда заработной платы рабочих растениеводства и животноводства, исчисленной для оплаты труда за выполняемые работы, на установление рабочим дополнительной оплаты за высококачественное и срочное (досрочное) выполнение работ.

<sup>5</sup> Ст. 9 и II "Типового положения об оплате труда рабочих совхозов. - "Бюллетень Госкомтруда", 1970, № 10, с. 9 и сл.

В практике совхозов Эстонской ССР доплата за высококачественное и срочное выполнение работ обыкновенно устанавливается в виде определенного процента от заработной платы по сдельным расценкам за соответствующую работу, но может быть установлена и в виде твердой суммы за выполнение норм труда и т.д.

3. Во время массовых уборочных работ с разрешения Совета Министров союзной республики может быть установлена оплата труда по повышенным сдельным расценкам.<sup>6</sup> Такое разрешение дается Советом Министров союзной республики на данный год с определением размера повышения сдельных расценок по периодам уборочных работ. Повышение сдельных расценок проводится за счет фонда заработной платы совхоза, и законодательством повышение установлено в твердых процентах от первоначального размера сдельных расценок. Повышение дифференцировано по периодам уборки, по убираемым культурам, по профессиям рабочих и по зонам территориального расположения совхоза. Размер повышения сдельных расценок колеблется от 15% до 100%. Больше всего предусмотрено повышение сдельных расценок трактористам-машинистам, работающим на уборке урожая самых важных сельскохозяйственных культур в течение первых десяти дней массовой уборки урожая в совхозах Сибири, Дальнего Востока, целинных районах Казахстана, Урала и Поволжья.

Дифференциация размеров повышения сдельных расценок в зависимости от профессии рабочего, убираемых культур и расположения совхоза оправдана. Решающей силой для быстрого и без потерь проведения уборочных работ являются трактористы-машинисты. Вышеназванные районы имеют острый недостаток в рабочей силе и имеют важное значение в производстве и заготовке важнейших сельскохозяйственных культур в нашей стране.

По нашему мнению, нельзя считать оправданным установление размера повышения сдельных расценок в виде твердо определенного процента от первоначальной сдельной расценки, так как такое установление обуславливает автоматизм и неоправданную уравниловку в стимулировании рабочих. Установленные в виде твердого процента размеры повышения сдельных расценок не позволяют достаточно дифференцировать повышение сдельных

<sup>6</sup> Ст. 24 "Типового положения об оплате труда рабочих совхозов". - "Бюллетень Госкомтруда", 1970, № 10, с. 12 и сл.

расценок по районам республики, учитывая конкретные условия данного района. Совет Министров союзной республики по действующему законодательству имеет право только разрешить или не разрешить повышение сдельных расценок в установленных законодательством размерах, а также установить период применения повышенных сдельных расценок.

Таким порядком объясняется и то, что совхозы в таком же размере устанавливают повышение сдельных расценок, несмотря на то, имеется ли в совхозе необходимость повысить сдельные расценки в таком же размере или нет. Администрация совхоза только уточняет начало и конец периодов повышения расценок. Хотя разрешение Совета Министров союзной республики о повышении сдельных расценок не является обязательным для выполнения администрацией совхоза, автоматизм повышения сдельных расценок обусловлен тем, что всем совхозам данного района дано право для повышения сдельных расценок в одинаковой мере, и не предусмотрена возможность дифференциации повышения сдельных расценок, и практически администрация не несет ответственности за необоснованное повышение сдельных расценок в размерах, разрешаемых законодательством и Советом Министров союзной республики.

Повышение сдельных расценок в одинаковом размере не оправдано и в разные годы, так как даже тяжелые условия по уборке урожая отличаются по годам. Кроме того, размер повышения сдельных расценок вообще не связан с качеством выполненной работы. Таким образом, действующий порядок стимулирования рабочих в период уборки урожая путем повышения сдельных расценок не содействует соблюдению принципов оплаты по количеству и качеству труда и равной оплаты за равный труд. Он приводит к автоматизму в стимулировании, к необоснованной уравниловке и к необоснованному расходованию государственных средств.

По нашему мнению, повышение сдельных расценок трактористам-машинистам за первые дни уборки урожая (но не более чем на 10 дней) необоснованно связывать с выполнением сменных норм выработки. Во-первых, для обеспечения уборки урожая в оптимальные сроки и без потерь необходимо всячески стимулировать трактористов-машинистов к максимальной работе в первый период уборки урожая. Но возможность выполнения сменных норм нередко зависит от погодных условий (особенно в условиях Прибалтики). Следовательно, нет необходимости уменьшать

стимул для выполнения максимально возможного объема работ. Во-вторых, в этот период не требуется выполнения норм труда от других рабочих, а в следующий период (после первых дней уборки урожая), даже от трактористов-машинистов, хотя и в этот период работа оплачивается по повышенным сдельным расценкам (правда, в несколько меньшем размере).

Повышение сдельных расценок трактористам-машинистам в наибольшем размере в первые дни массовой уборки урожая (но не более десяти) дает полный эффект в условиях выращивания одной культуры, что позволяет провести уборочные работы в сравнительно сжатые сроки. В условиях Эстонской ССР, где выращиваются озимые и яровые зерновые культуры и картофель и где период массовой уборки урожая является довольно длинным, повышение сдельных расценок трактористам-машинистам в наибольшем размере в течение первых дней с начала массовых уборочных работ не может быть особенно эффективным.

Если и в дальнейшем применять стимулирование рабочих во время массовой уборки урожая путем повышения сдельных расценок, то было бы целесообразным установить в законодательстве предельные размеры повышения сдельных расценок, возлагая на Советы Министров союзных республик и на совхозы (при согласованности с рабочим комитетом профсоюза совхоза) обязанность дифференцировать их в зависимости от конкретных условий данного района и данного совхоза в данном году, а также от качества выполненной работы. Для повышения инициативы и ответственности самих совхозов в использовании данного стимула следует разрешить администрации по согласованию с рабочим комитетом профсоюза установить период, в течение которого производится оплата по повышенным расценкам,<sup>7</sup> устанавливая совхозам определенный процент от фонда заработной платы, запланированной для проведения уборочных работ, который может быть использован для повышения сдельных расценок.

В современном виде повышение сдельных расценок в период массовой уборки урожая не содействует укреплению хозрасчета и воспитанию хозяйского отношения к делам совхоза.

4. В совхозах, переведенных на полный хозрасчет, предусмотрена возможность премирования рабочих за срочное и качественное выполнение важных работ, способствующих улучшению

<sup>7</sup> Н.И. Цыпляков. Правовое регулирование труда в совхозах. Автореф. канд. дисс., Саратов, 1968, с. 8.

результатов производственной деятельности, за счет фонда материального поощрения. Показатели и условия премирования устанавливаются администрацией совхоза согласованно с рабочим комитетом профсоюза. Таким образом, возможно установление премирования за качественное и срочное выполнение любой работы, если администрация и профком совхоза считают установление такого премирования необходимым. Администрация по согласованию с рабочим комитетом профсоюза совхоза определяет и размер премии. При введении такого премирования администрация совхоза связана только наличием той части фонда материального поощрения, которая предусмотрена для текущего премирования. В практике совхозов такое премирование устанавливается иногда в виде повышения (или дополнительного повышения) сдельных расценок за проведение определенных работ или в виде определенного процента от заработной платы, начисленной за ту или иную работу.

5. Предпосылкой эффективного применения всех способов дополнительного стимулирования рабочих за выполнение текущих трудовых задач является установление их администрацией совхоза согласованно с рабочим комитетом профсоюза с учетом условий данного совхоза в данном году и своевременное извещение рабочих об условиях и размерах применяемых стимулов. В противном случае дополнительное стимулирование не может быть эффективным, а будет лишь автоматическим повышением заработной платы рабочих. Дополнительное стимулирование целесообразно установить за такие работы, выполнение которых имеет существенное влияние на количество и качество продукции. Тем самым появляется возможность установить достаточно большой размер применяемого стимула.

Так как эффективное применение дополнительного стимулирования за выполнение текущих трудовых задач предполагает учет конкретных условий труда и производства, то, по моему мнению, вопросы об установлении и о размерах дополнительного стимулирования могут быть урегулированы в совхозном положении об оплате труда рабочих в общем виде, а не детально. Детальному регулированию они подлежат приказами директора совхоза (согласованно с рабочим комитетом профсоюза совхоза) уже в зависимости от конкретной обстановки. Мы не можем считать правильной практику некоторых профсоюзных органов, которые настаивают на детальном решении всех вопросов дополни-

тельного стимулирования за выполнение текущих трудовых задач в союзном положении об оплате труда рабочих.

При коллективной работе суммы по дополнительному стимулированию начисляются к коллективному заработку и распределяются между рабочими аналогично распределению основного заработка.

Одной из проблем обеспечения эффективности разных способов стимулирования за выполнение текущих трудовых задач является дифференциация размеров стимулирования в зависимости от качества выполненных работ и своевременное и объективное определение качества выполненных работ. Порядок определения качества выполненных работ, как правило, законодательством не регулируется, а устанавливается администрацией совхоза. Обычно качество выполненных работ определяется бригадиром при приемке работ, что обеспечивает своевременное и простое определение качества выполненных работ. Рабочим предоставлено право обжаловать решение бригадира перед администрацией совхоза.

Но по "Типовому положению об оплате труда рабочих совхозов" предусмотрено, что для выплаты дополнительной оплаты за высококачественное и срочное выполнение работ, качество, сроки выполнения и объем выполненных работ определяются комиссиями в составе директора (управляющего отделением, фермой), агронома и представителя рабочего комитета профсоюза.<sup>8</sup> Эти комиссии практически не в состоянии непосредственно после окончания работы установить ее качество, объем и сроки выполнения. Поэтому в практике совхозов Эстонской ССР объем, качество и сроки выполнения работы определяет бригадир (заведующий фермой), а комиссия (совхоза, отделения, фермы) проверяет правильность оценки бригадира, а также рассматривает жалобы рабочих на оценку бригадира. Как показывает практика, бригадиры определяют качество, объем и сроки выполнения работ объективно, правильно и практически жалоб от рабочих на оценки почти не поступает. Нам кажется, что такая практика логична и заслуживает того, чтобы ее зафиксировали в законодательстве.

<sup>8</sup> Ст. 9 "Типового положения об оплате труда рабочих совхозов". - "Бюллетень Госкомтруда", 1970, № 10, с. 9. По нашему мнению, в животноводстве в составе комиссии вместо агронома должен быть зоотехник.

Действующим законодательством не отрегулирован порядок параллельного применения вышеизложенных способов стимулирования за выполнение текущих трудовых задач. Поэтому возможно, а на практике применяется одновременное установление за одну и ту же работу как дополнительной оплаты за высококачественное выполнение уборочных работ, так и оплаты по повышенным сдельным расценкам или дополнительное повышение сдельных расценок в виде премии за счет фонда материального поощрения совхоза и т.д. Такое одновременное применение разных способов стимулирования, по нашему мнению, нельзя считать обоснованным и соответствующим потребностям постоянного стимулирования за хорошее выполнение текущих трудовых задач. Такое одновременное применение разных способов стимулирования не содействует оплате по количеству и качеству труда и равной оплате за равный труд, не повышает ответственности администрации совхоза перед целесообразным и рациональным использованием государственных средств и не способствует воспитанию рабочих в духе коммунистического отношения к труду.

Нет единства в возможности применения того или другого способа стимулирования в отношении всех категорий рабочих. Если оплату труда по повышенным сдельным расценкам применяет обязательно в отношении всех рабочих, как постоянных, так и сезонных и временных, то доплата за высококачественное выполнение работ устанавливается только для постоянных и сезонных рабочих, так как они могут получить премию за выполнение работ при хорошем качестве в установленный срок или досрочно.<sup>9</sup> А премия за счет фонда материального поощрения может быть установлена администрацией совхоза согласованно с рабочим комитетом профсоюза как постоянным, так и сезонным и временным рабочим. В практике эти премии обыкновенно устанавливаются всем рабочим, выполняющим соответствующую работу.

Дополнительная оплата за высококачественную и срочную работу должна быть установлена как рабочим, получающим основную заработную плату сдельно или повременно. Премия за счет фонда материального поощрения тоже может быть установлена таким же образом. Но оплата по повышенным сдельным расценкам в период массовой уборки урожая может быть установле-

<sup>9</sup> Ст. 34 Типового положения об оплате труда рабочих совхозов. - "Бюллетень ГКТ", 1970, № 10, с. 15.

на только рабочим, получающим сдельную заработную плату, так как она не может иметь стимулирующего значения в отношении рабочих, получающих повременную заработную плату (в тех редких случаях, когда применяется повременная оплата). Следовательно, стимулировать рабочих, получающих повременную оплату можно при помощи установления соответствующего премирования.

6. Такое положение нельзя, по нашему мнению, считать обоснованным и соответствующим требованиям постоянного стимулирования за хорошее выполнение текущих трудовых задач. Существование разных способов материального поощрения рабочих совхозов за выполнение текущих трудовых задач себя не оправдывает, не позволяет администрации совхоза согласованно с рабочим комитетом профсоюза установить простой и эффективной системы стимулирования за доброкачественное и срочное выполнение работ. Целесообразно унифицировать, объединить существующие разные способы стимулирования. Это возможно, по нашему мнению, по следующим соображениям.

Во-первых, как доплата за высококачественное и срочное выполнение работ, так и премии за счет фонда материального поощрения за выполнение важных работ направлены на достижение одной цели — на качественное и срочное (досрочное) выполнение работ в оптимальные агротехнические (зоотехнические) сроки. По существу на такую же цель направлена и оплата труда по повышенным сдельным расценкам в период массовой уборки урожая. В конечном счете все они должны содействовать увеличению производства продукции и повышению ее качества.

Во-вторых, как доплата за высококачественное и срочное выполнение работ, так и премии за счет фонда материального стимулирования за выполнение важных работ установлены за достижение заранее определенных показателей. Оплата труда по повышенным сдельным расценкам связана с участием в работе именно во время массовой уборки урожая, а других количественных и качественных показателей для ее получения не установлено, так как предполагается, что работа именно в этот период содействует уборке урожая без потерь и обеспечивает высокое качество продукции. Таким образом, по всем видам дополнительного стимулирования за выполнение работ основой начисления соответствующего поощрения является достижение установленных показателей, и у рабочих возникает субъективное право на определенные суммы поощрения. По существу эти раз-

ные способы стимулирования за выполнение работ друг от друга не отличаются, хотя имеют различия в правовом режиме, которые не всегда оправданы.

В-третьих, стимулирование достижения одной и той же цели разными способами и за счет разных источников обуславливает сложность системы стимулирования, малопонятен рабочим и снижает эффективность ее применения.

По существу, все рассмотренные способы материального стимулирования за выполнение текущих трудовых задач представляют собой разные формы премирования за достижение заранее установленных показателей. Ведь премирование — это дополнительное вознаграждение за выполнение таких показателей которые не стимулируются или недостаточно стимулируются основной заработной платой. Премия — материальное поощрение за достигнутые успехи, которые выше уровня, установленного в качестве минимума обязанностей работника в силу трудового договора. Для премирования характерна направленность на создание условий, облегчающих решение важных производственных и экономических задач, и обеспечения наиболее полного соответствия поощрительных выплат за достигнутые результаты, значению выполняемых работ, объему и качеству трудовых затрат в данных конкретных условиях. Но премия носит еще и признаки награды, служит фактором официального, юридически оформленного признания заслуг работника.<sup>10</sup>

Для повышения эффективности стимулирования за выполнение текущих трудовых задач целесообразно сосредоточить все средства для стимулирования за выполнение работ в фонде материального стимулирования, т.е. каждый год за счет фонда заработной платы передавать в фонд материального стимулирования определенную сумму для премирования за доброкачественное и срочное выполнение работ и, кроме того, использовать в этих целях и часть других средств этого фонда. Администрации совхоза следует предоставить право (по согласованию с рабочим комитетом профсоюза) установить премирование за те показатели и в таком размере, как она считает правильной за срочное и качественное выполнение работ, чтобы обеспечить выполнение и перевыполнение планов производства и реализации

<sup>10</sup> С.С. Каринский. Оплата труда в промышленности (правовые вопросы). М., 1971, с. 95 и сл.; Р.З. Дившиц. Заработная плата в СССР. Правовое исследование. М., 1972, с. 143 и сл.; В.М. Голднов. Условия создания единой системы премирования. — "Советское государство и право", 1971, № II, с. 122 и сл.; и др.

продукции. Дополнительная оплата за высококачественное и срочное выполнение работ, а также оплата по повышенным сдельным расценкам во время массовых уборочных работ, существующие в настоящее время, не оправдываются и от них следует отказаться.

7. Стимулирование рабочих совхозов за выполнение текущих трудовых задач в тех отраслях сельскохозяйственного производства, откуда продукция в данном году или вообще не получают (выращивание неплодоносящих многолетних насаждений, на работах по уходу за рабочим скотом, на хозяйственных работах и т.д.), проводится по действующему законодательству путем установления премирования за выполнение работы сверх основной заработной платы по сдельным расценкам или по отработанному времени. Аналогично оплачивается труд временных рабочих на всех сельскохозяйственных работах.<sup>II</sup> Эти рабочие могут премироваться директором совхоза за выполнение работ при хорошем качестве в установленный срок или досрочно в размере до 20% их заработка, начисленного на этих работах.<sup>I2</sup>

По нашему мнению, редакция ст. 34 "Типового положения об оплате труда рабочих совхозов" явно неудачна и вносит путаницу. Дело в том, что рабочие, занятые на сельскохозяйственных работах, не производящих продукцию, а также временные рабочие имеют право на премию по премиальным системам оплаты труда, так как по ст. I того же типового положения обязательно применение премиальной системы оплаты труда в отношении всех рабочих, занятых на сельскохозяйственных работах, как в растениеводстве или животноводстве. В этом положении не предусмотрено никаких исключений. Следовательно, директор совхоза не имеет права решать, премировать или не премировать этих рабочих, так как премирование в силу закона является обязательным. Директор совхоза обязан по согласованию с рабочим комитетом профсоюза совхоза установить, какую премиальную систему оплаты труда применять, показатели и условия премирования, конкретный размер премии в пределах, установленных законодательством.

<sup>II</sup> Ст. 7 и 8 "Типового положения об оплате труда рабочих совхозов". "Бюллетень Госкомтруда", 1970, № 10, с. 9.

<sup>I2</sup> Ст. 34 того же типового положения. "Бюллетень Госкомтруда", 1970, № 10, с. 15.

Для повышения стимулирующего значения премирования названных рабочих необходимо дифференцировать размеры премий по работам с учетом качества выполняемой работы, начислять и выплачивать премию систематически. На наш взгляд, нельзя считать ни законной, ни целесообразной встречающуюся иногда практику, по которой за такие работы премируют только один раз в год, а временных рабочих только в конце их работы в совхозе. Совершенно противозаконна практика, когда директор совхоза единолично устанавливает размер премии после выполнения работы. Такое премирование не может иметь стимулирующего значения. Рабочий должен знать до приступления к выполнению той или иной работы, за какие показатели, при каких условиях и в каком размере проводится премирование. Сроки выполнения работ и конкретные требования по качеству устанавливает администрация совхоза.

Поступила в редакцию 26 марта 1975 г.

**ОБ ИССЛЕДОВАНИИ ЗАВИСИМОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ ОТ ВРЕМЕННОЙ НЕТРУДОСПОСОБНОСТИ РАБОТАЮЩИХ С ПОМОЩЬЮ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА**

**Я. К а р у, К. Р я м а л**

**Кафедра экономической кибернетики и статистики**

Современный этап совершенствования анализа и планирования социально-экономических процессов характеризуется более широким использованием математических методов и вычислительной техники. Наибольшую актуальность приобретает вопросы изучения рационального использования производственных ресурсов, особенно выявления скрытых резервов в условиях напряженного баланса трудовых ресурсов.

Одним из значительных резервов более полного использования наличных трудовых ресурсов является снижение временной нетрудоспособности работающих.

В литературных источниках, посвященных изучению этого вопроса, основное внимание уделено причинам, уровню, структуре, динамике заболеваемости в поло-возрастном разрезе, как правило, у различных профессиональных групп.

Полученные результаты обычно используются для разработки и планирования лечебных, профилактических и других мероприятий, уменьшающих заболеваемость.

В этих исследованиях недостаточно освещен экономический аспект изучаемой проблемы. Например, влияние различных элементов и явлений производственного процесса на временную нетрудоспособность и на использование рабочего времени. Важными проблемами являются также определение экономической эффективности проведенных организационно-технических мероприятий, направленных на снижение заболеваемости, и влияние заболеваемости на другие экономические показатели производственно-хозяйственной деятельности предприятий.

На временную нетрудоспособность как основного элемента потерь рабочего времени влияют показатели организационно-технического уровня, санитарно-гигиенические условия трудового процесса, психофизиологические и другие показатели, связанные с личностью, метеорологические и бытовые условия.

**Примерная схема формирования и анализа показателей эффективности использования производственных ресурсов в зависимости от временной нетрудоспособности**

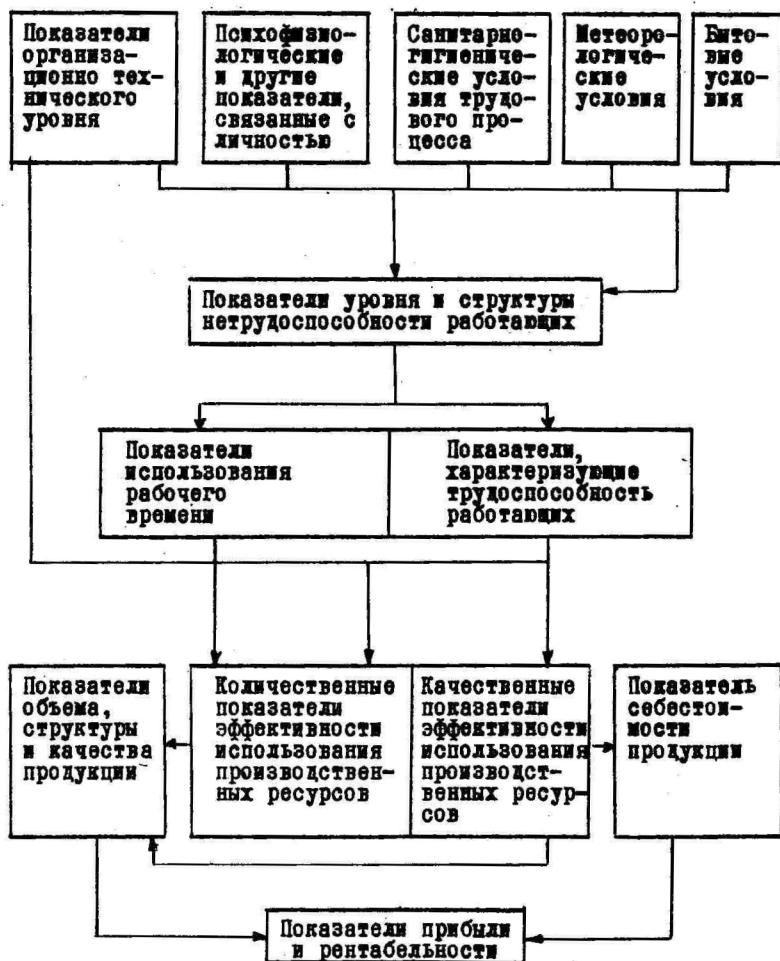


Схема I.

Временная нетрудоспособность в свою очередь влияет через эффективность использования производственных ресурсов на такие показатели, как объем, структура, качество и себестоимость продукции, прибыль и рентабельность. Примерную схему формирования и анализа показателей эффективности использования производственных ресурсов в зависимости от временной нетрудоспособности можно видеть на схеме I.

Блок использования трудовых ресурсов, который определяется в основном показателями, характеризующими трудоспособность работающих и использование рабочего времени, выделен на схеме, чтобы подчеркнуть важность изучения использования трудовых ресурсов и разграничить объект исследования.

Рассмотрим два возможных пути влияния временной нетрудоспособности и определяющие их показатели на использование производственных ресурсов.

1. Экстенсивный путь влияния на синтетические показатели использования трудовых ресурсов формируется через фонд полезного рабочего времени, который зависит от численности работающих и от потерь рабочего времени. Уменьшение уровня временной нетрудоспособности является прямым резервом увеличения эффективного фонда рабочего времени на предприятиях.

Интенсивный путь во многом характеризуется показателями схемы I, причем определяющую роль играют показатели организационно-технического уровня, которые вместе с психофизиологическими показателями, санитарно-гигиеническими условиями процесса труда, метеорологическими и бытовыми условиями фактически определяют общефизическое состояние, т.е. трудоспособность работающих. Она является основной предпосылкой для успешного сочетания работающего со средствами и объектами труда в процессе производства.

2. Частичное использование полезного рабочего времени наличного парка оборудования в связи с временной нетрудоспособностью работающих отражает количественную сторону использования средств труда.

Качественная сторона использования средств труда характеризуется показателем средней производительности работы оборудования, уровень которой повышается при улучшении использования производственных мощностей в связи с повышением трудоспособности работающих.

3. В связи с временной нетрудоспособностью уменьшается объем продукции, следовательно, часть предметов труда не бу-

дет использована. Это является одним моментом, характеризующим количественную сторону использования предметов труда.

Качественным показателем использования предметов труда является выход продукции с единицы предметов труда. Сокращение временной нетрудоспособности сопровождается уменьшением доли брака в выпуске продукции.

4. Агрегируя вышеуказанные три элемента производственного процесса, можно определить один из важнейших показателей хозяйственной деятельности предприятия - объем производства. В данном случае - объем непроемленной продукции в связи с временной нетрудоспособностью.

Объем производства зависит от сочетания количественных и качественных показателей использования производственных ресурсов. Например, уровень использования трудовых ресурсов характеризуется средней нормой выработки, а объем недопроизведенной продукции зависит также от количества отсутствующих по причинам нетрудоспособности.

5. На качество продукции и работы влияет общефизическое состояние работающего, его квалификация. Общеизвестно, что с ухудшением самочувствия работающего перед болезнью снижаются внимательность и точность движений, что приводит к несоблюдению технологических норм и даже к появлению брака.

6. Сокращение временной нетрудоспособности влияет на улучшение качественных показателей использования ресурсов, которое не только благоприятно отражается на объеме выпуска продукции, но приводит к снижению себестоимости ее за счет переменных расходов, так как связь между использованием производственных ресурсов и себестоимостью осуществляется по следующей формуле:<sup>I</sup>

$$C = A + M + И + C^{ПР},$$

где: C - общие затраты на производство;

A - амортизация средств труда;

M - затраты предметов труда;

И - заработная плата с отчислениями на социальное страхование;

$C^{ПР}$  - прочие денежные расходы.

7. С сокращением временной нетрудоспособности сокращает-

---

<sup>I</sup> Курс анализа хозяйственной деятельности. Под ред. С.К. Татура, А.Д. Шеремета. М., 1974.

ся объем недополученной и нереализованной продукции и уменьшается уровень себестоимости выпуска продукции, что при стабильных оптовых ценах приводит к увеличению суммы прибыли и уровня рентабельности.

Например, сокращение заболеваемости приводит к улучшению использования оборудования и увеличению объема выпуска и, следовательно, сокращаются амортизационные отчисления на единицу продукции.

Таким образом, на себестоимость продукции влияют непосредственно только качественные показатели, так как количественные показатели отражаются на объеме продукции и только через него влияют на уровень себестоимости (через уменьшение доли условно постоянных расходов).

Мы показали основные связи между временной нетрудоспособностью работающих и важнейшими экономическими показателями работы предприятия. До сих пор не существует единой методики определения количественного влияния между этими явлениями. Для выработки, обоснования и определения эффективности организационно-технических мероприятий, снижающих уровень временной нетрудоспособности, эта методика необходима.

Трудность решений таких задач обосновывается во-первых, стохастичностью существующих связей, во-вторых, массовостью исходной информации, в-третьих, отсутствием подходящих методов исследования, в-четвертых, тем, что часть показателей не отражается на показателях хозяйственности предприятия, в-пятых, сложностью интерпретации результатов.

Далее мы поставили перед собой цель исследовать связь только между двумя группами показателей схемы I: между организационно-техническим уровнем и заболеваемостью (использованием рабочего времени). Так как связи между этими группами имеют недетерминированный, т.е. стохастичный характер, то для этого применяем методы факторного анализа.

Целью современного факторного анализа, в отличие от традиционного факторного анализа, где основная задача заключается в определении отдельных факторов, влияющих на изменение результирующего показателя или процесса, является выражение переменных (показателей)  $X_j$ , характеризующих какое-нибудь экономическое явление через набор обобщенных факторов  $F_i$ , полученных из тех же самых переменных  $X_j$ .

Основная модель факторного анализа может быть записана в следующем виде:

$$X_j = \sum_{i=1}^p a_{ij} F_i + a_{1j} U_j \quad (j = 1, \dots, N),$$

где:  $F_i$  - общие факторы;  
 $a_{ij}$  - факторные нагрузки;  
 $U_j$  - характерные факторы;

Рациональность использования производственных (в т.ч. трудовых ресурсов во многом определяется организационно-техническим уровнем предприятия, который характеризуется состоянием управления, организацией производства, уровнем его технического развития.

Выбираем самые представительные показатели из этих групп и включаем их в факторную модель. Переменными  $X_j$ , характеризующими организационно-технический уровень, являются:

$X_1$  - удельный вес работников управления в общей численности промышленно-производственного персонала;

$X_2$  - коэффициент эффективности управления, как отношение затрат на управление к себестоимости реализованной продукции;

$X_3$  - удельный вес профилирующей продукции;

$X_4$  - коэффициент кооперирования, как отношение стоимости покупных изделий и полуфабрикатов кооперированных предприятий к полной себестоимости товарной продукции;

$X_5$  - удельный вес активной части основных фондов, как отношение стоимости машин и оборудования к промышленно-производственным основным средствам;

$X_6$  - техническая вооруженность труда, как отношение активной части основных фондов к численности занятых рабочих;

$X_7$  - коэффициент оборота активной части основных фондов, как отношение поступающих и выбывающих в отчетном периоде основных средств к среднегодовой стоимости активной части основных фондов;

$X_8$  - удельный вес сырья и материалов в себестоимости продукции;

$X_9$  - коэффициент брака, как отношение себестоимости окончательно забракованных изделий и расходов по исправлению брака к производственной себестоимости

- валовой продукции;
- $X_{I0}$  - процент неявок по неуважительным причинам в количестве отработанных человеко-дней;
- $X_{II}$  - процент неявок по причинам временной нетрудоспособности в количестве отработанных человеко-дней;
- $X_{I2}$  - коэффициент оборота рабочей силы, как отношение количества уволенных и принятых на работу к численности промышленно-производственного персонала;
- $X_{I3}$  - коэффициент ритмичности, как отношение выпущенной продукции в пределах планов к плановому выпуску продукции;
- $X_{I4}$  - удельный вес фонда материального поощрения в фонде заработной платы рабочих.

По факторной модели с применением этих переменных были проведены расчеты на основе месячных данных Таллинского завода ОКИП за 4 года.<sup>2</sup>

Процедура факторного анализа предполагает проведение целого ряда этапов. Для иллюстрации приведем здесь только матрицу факторных нагрузок, необходимую для интерпретации полученных факторов. Элементы этой матрицы - факторные нагрузки  $a_{ij}$  - имеют вид коэффициента корреляции и показывают тесноту связи между фактором  $F_i$  и переменными  $X_j$ . Для интерпретации мы выбираем только те факторные нагрузки, которые являются наиболее существенными.

Факторную матрицу, приведенную к виду простой структуры, можно видеть в таблице I.

Таблица I

Матрица факторных нагрузок, приведенная к виду простой структуры

	$a_{i1}$	$a_{i2}$	$a_{i3}$	$a_{i4}$
I :	2	3	4	5
$X_1$	0,78I	0,135	0,495	-0,180
$X_2$	-0,596	0,183	-0,006	0,507
$X_3$	0,322	0,289	0,006	-0,017
$X_4$	0,81I	-0,04I	0,045	-0,162
$X_5$	0,127	0,096	0,670	0,103

<sup>2</sup> В подготовке материалов принимала участие студентка У курса экономического факультета Суга, И.

Продолжение таблицы I

I	2	3	4	5
$X_6$	0,229	0,048	0,775	-0,008
$X_7$	-0,319	0,010	-0,001	0,220
$X_8$	-0,827	-0,102	0,014	-0,138
$X_9$	-0,180	0,287	0,073	-0,357
$X_{10}$	-0,074	0,220	0,231	-0,598
$X_{11}$	0,235	0,700	0,034	-0,261
$X_{12}$	-0,067	-0,594	0,147	-0,062
$X_{13}$	0,546	0,333	0,208	0,202
$X_{14}$	0,159	0,122	-0,092	0,546

Как видно, после применения процедуры факторного анализа на практике выделилось 4 непосредственно неизмеримых показателя, фактора. Рассмотрим интерпретации факторов, которые являются наиболее сложным этапом в факторном анализе.

Наиболее существенные факторные нагрузки на фактор  $F_1$  имеют следующие показатели:

- $X_1$  - удельный вес работников управления - 0,781,
- $X_8$  - доля сырья и материалов в себестоимости - 0,827,
- $X_4$  - коэффициент кооперирования - 0,811,
- $X_2$  - коэффициент эффективности управления - 0,596,
- $X_{13}$  - коэффициент ритмичности - 0,546.

Агрегируя смысловое значение этих переменных, мы получим название обобщенного фактора  $F_1$  - уровень организации производства и труда, так как все эти факторы отражают именно организационную и управленческую сторону производства.

Аналогично интегрируя по экономическому содержанию показатели, имеющие наибольшие нагрузки на факторы, получим названия для остальных обобщенных показателей:

- $F_2$  - уровень использования рабочего времени;
- $F_3$  - структура выпущенной продукции;
- $F_4$  - уровень качества труда.

В таблице 2 для иллюстрации поведения факторов приводится динамика значений факторных коэффициентов (весов) для обобщенных факторов деятельности завода по месяцам за один год.

Таблица 2

Матрица факторных коэффициентов для Таллинского  
завода ОКНП в динамике по месяцам за 1973 г.

Месяцы	Факторные веса			
	$f_{i1}$	$f_{i1}$	$f_{i1}$	$f_{i1}$
I	-0,316	2,984	1,497	-1,341
2	1,065	1,238	0,201	1,846
3	-0,332	0,902	0,182	-1,963
4	-0,127	-0,591	0,722	0,008
5	0,837	-1,804	0,325	0,944
6	-0,411	-2,084	1,457	-0,097
7	0,131	-1,881	1,325	0,384
8	-0,113	-0,186	0,669	-0,094
9	-1,154	-1,215	-0,970	-2,028
10	0,653	-0,028	-1,035	0,659
11	1,411	1,083	-1,383	0,233
12	1,209	-0,487	-1,820	0,314

Особенно показательным является поведение фактора  $F_2$  - уровень использования рабочего времени.

В начале года уровень показателя был ниже среднего (положительное направление данного фактора показывает низкий уровень использования рабочего времени) и повышается в конце каждого квартала, то есть тогда, когда возрастает требования трудовой дисциплины и усиливается влияние механизма стимулирования. Особенно четко это тенденция проявляется в конце года, когда появляется возможность дополнительного вознаграждения за выполнение годового задания.

В зависимости от динамики обобщенного фактора можно объяснить поведение различных первичных переменных. Например,  $X_{II}$  - процент неявок по причинам временной нетрудоспособности в общем количестве отработанных человеко-часов в некоторых случаях (в начале отчетного периода) влияет положительно на показатели эффективности производства. Отсюда можно сделать вывод, что предприятию выгодно, когда часть рабочих в начале периода не выходит на работу по определенным причинам (также невыходы с разрешения администрации и др.).

В условиях более высокой интенсивности производства, в конце периодов отсутствие работника сразу же отражается на выпуске продукции, ухудшаются показатели прибыли и рентабельности, уменьшается фондотдача.

В связи с этим необходимо на предприятиях уделять больше внимания планированию и организации ритмичной работы. Необходимо проводить профилактические и организационно-технические мероприятия по улучшению использования трудовых ресурсов в начальные этапы отчетных периодов. Как показывают факторные коэффициенты, наибольшие резервы для улучшения обобщенных факторов и, следовательно, увеличения производительности труда и показателей эффективности производства, имеются именно в начальные этапы отчетных периодов.

По аналогичной схеме можно анализировать другие факторы и первоначальные переменные.

Данный пример охватывает только одну часть общей комплексной проблемы изучения временной нетрудоспособности: влияние на нее явления, а также ее связь с показателями эффективности производства. В дальнейшем необходимо рассматривать и другие группы показателей, определяющих заболеваемость и трудоспособность работающих, а также количественно определить влияние уровня нетрудоспособности на обобщенные показатели эффективности производства (прибыль, рентабельность).

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Сокращение временной нетрудоспособности работающих предприятия является значительным резервом повышения эффективности использования трудовых ресурсов и уровня основных показателей хозяйственной деятельности предприятий.

2. Организационно-технический уровень, влияющий на временную нетрудоспособность, отражается на показателях эффективности производства через объем выпуска путем совокупного влияния улучшения использования рабочего времени и повышения трудоспособности работающих, через себестоимости путем улучшения использования производственных ресурсов.

3. При изучении связи между организационно-техническим уровнем производства и временной нетрудоспособностью (использованием рабочего времени) с применением факторного анализа были выделены 4 обобщенных, на практике непосредственно неизмеримых показателей:

- $F_1$  - уровень организации производства и труда;
- $F_2$  - уровень использования рабочего времени;
- $F_3$  - структура выпуска продукции;
- $F_4$  - уровень качества труда.

4. Уровень заболеваемости и использование рабочего времени имеет периодичный характер. Для улучшения использования рабочего времени, обеспечения ритмичности производства необходимо обратить особое внимание на рациональное использование трудовых ресурсов в начальные этапы отчетных периодов (декады, месяца, квартала, года).

Дальнейшее развитие изучения экономического аспекта временной нетрудоспособности должно идти по пути совершенствования учета трудовых потерь в связи с временной нетрудоспособностью при оперативном планировании, определяя "нормальный" уровень заболеваемости, ниже которого невозможно сократить временную нетрудоспособность.

Для решения этих задач необходимо использовать аппарат математических и статистических методов, в том числе методы факторного, спектрального и гармонического анализа, имитационные модели с применением метода Монте-Карло, уделяя особое внимание совершенствованию поставленных задач для рационального использования трудовых ресурсов в зависимости от временной нетрудоспособности.

Поступила в редакцию 16 июня 1975 г.

## О ПРИМЕНЕНИИ ФАКТОРНОГО АНАЛИЗА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ УСЛОВИЙ ТРУДА И ВРЕМЕННОЙ НЕТРУДОСПОСОБНОСТИ

Н. Кару, Я. Рейльян

Кафедра экономической кибернетики и статистики

В связи с выполнением главной экономической задачи СССР, в условиях ограниченных трудовых ресурсов, определяющее значение имеет выяснение и применение всех возможных трудовых резервов для повышения эффективности производства. Особую актуальность приобретает данная проблема в условиях Эстонской ССР, где практически все трудоспособное население занято в разных сферах народного хозяйства.

Значительным резервом повышения эффективности производства является увеличение фонда полезного рабочего времени за счет минимизации трудовых потерь, вытекающих от временной нетрудоспособности работающих.

Чтобы найти пути для уменьшения этих потерь, необходимо точно определить влияние комплекса производственных, бытовых и метеорологических условий на заболеваемость. Особую важность приобретает изучение связей между санитарно-гигиеническими условиями рабочей среды и заболеваемостью работающих, так как регулирование этих условий:

- 1) возможно путем непосредственных усилий предприятий;
- 2) дешевле регулирования других явлений, определяющих временную нетрудоспособность непосредственно на промышленных предприятиях;
- 3) дает возможность определить влияние временной нетрудоспособности на основные показатели хозяйственной деятельности предприятий;
- 4) дает основу для совершенствования оперативного планирования производства, путем уточнения динамики эффективного фонда рабочего времени.

Наряду с экономическим аспектом проблемы необходимо подчеркнуть социальную важность сокращения временной нетрудоспособности, как фактора повышения благосостояния народа.

Связи между заболеваемостью и показателями, определяющими ее, не детерминированы. Для определения их наличия, силы и формы нужно использовать современные методы статисти-

ческого анализа - регрессионный, корреляционный и современный факторный анализ.

С помощью корреляционного анализа исследуется существование, направление и статистическая достоверность связи. Регрессионный анализ дает аналитическую форму связи. Эти методы представляют собой первичный этап статистического анализа.

Более предпочтительным методом статистического анализа является современный факторный анализ, позволяющий сделать наиболее глубокие выводы и обобщения. В данном случае мы проводим его по методу главных факторов.<sup>I</sup>

Цель процесса факторизации - выразить стандартизованные исходные переменные  $Z_j$  с помощью линейных комбинаций обобщающих синтетических факторов  $F_i$ :

$$Z_j = \sum_{i=1}^k a_{ji} F_i \quad (j = 1, \dots, n),$$

где  $k$  - число синтетических факторов;

$n$  - число исходных переменных;

$a$  - факторная нагрузка фактора  $F_i$  на переменную  $Z_j$ .

Процедура факторизации содержит целый ряд самостоятельных этапов, которые отражены на схеме № I.

Применение факторного анализа как метода многомерного статистического анализа вызвано комплексностью, системностью изучаемых проблем.

Особенно важно, что явления и показатели, определяющие временную нетрудоспособность, имеют ярко выраженный системный характер. Например, различные комбинации уровней показателей санитарно-гигиенической среды могут усиливать или компенсировать их отдельное влияние на организм работающего. Поэтому для изучения таких проблем мы выделяем для анализа группы показателей, характеризующие разные аспекты условий труда. Из совокупности показателей для факторного анализа выбираем самые важнейшие показатели - переменные, влияющие на заболеваемость работающих:

I) санитарно-гигиенические условия рабочей среды:

- температура рабочих помещений;

---

<sup>I</sup>Харман Г. Современный факторный анализ. М., 1972, стр. 154.

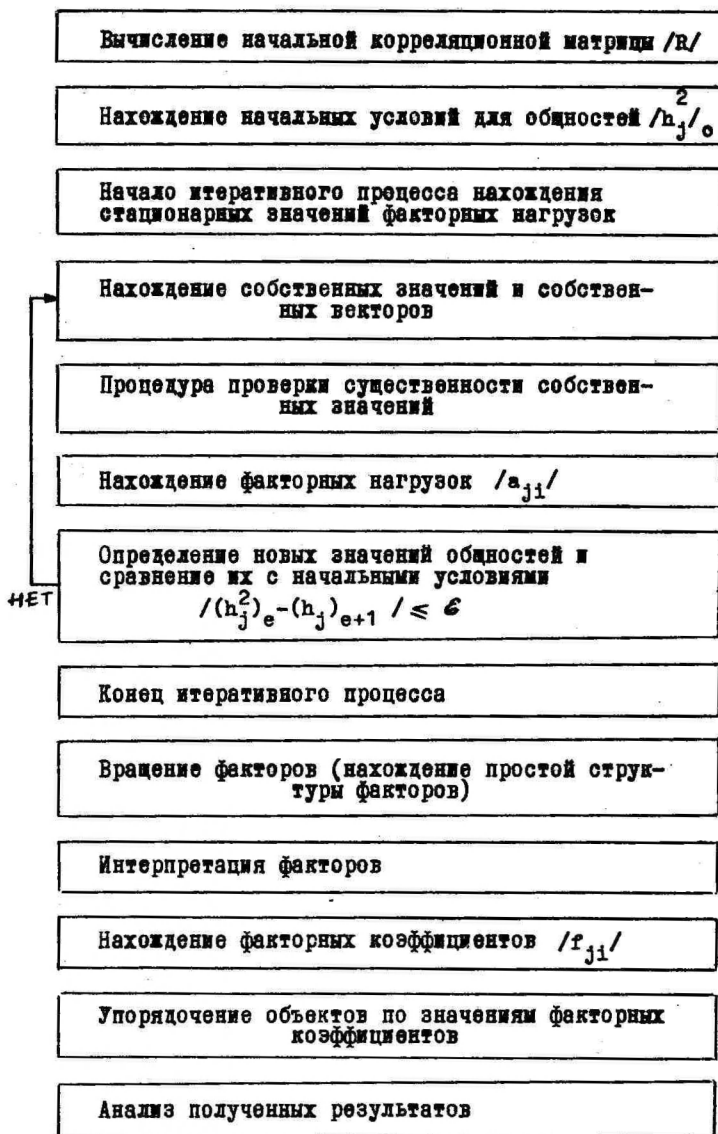


Схема I. Основные этапы применения процедуры факторного анализа

- колебания температуры;
  - относительная влажность воздуха; (%)
  - колебания относительной влажности воздуха; (%)
  - содержание пыли в воздухе; (мг/м<sup>3</sup>)
- 2) Коэффициент ритмичности производства как показатель уровня организации труда;
- 3) факторы, связанные с личностью,
- пол;
  - возраст;
  - производственный стаж на данном предприятии.

Так как различные комбинации этих факторов по-разному влияют на разные болезни, то болезни распределяются по однородным группам.

В данной работе мы исследовали следующие группы заболеваний:

- грипп;
- катар верхних дыхательных путей;
- ангина;
- бронхиты;
- туберкулез органов дыхания;
- сердечно-сосудистые заболевания;
- болезни желудочно-кишечного тракта;
- болезни нервов;
- производственные травмы;
- абсцессы кожи;
- заболевания уха, горла и носа;
- кожные заболевания;
- гинекологические заболевания.

Аналізу подвергались в данном исследовании основные цехи, а показатели, характеризующие заболеваемость, измерены соответственно по средним показателям и даны как отношение количества случаев заболеваемости соответствующей группы к 100 рабочим цеха. Нами рассматривались данные о заболеваемости рабочих основных производственных подразделений.

Так как на основе данных одного года одного предприятия ряды получились бы слишком короткими, то для анализа использовались совокупности, составленные методом "заводелет". С применением процедуры факторного анализа к исходным данным предприятий кожевенно-обувной промышленности получены ре-

зультаты, представленные в таблице I.

Так как длина рядов, на которых основывается факторный анализ, 29 элементов (цехов), то при уровне существенности 0,1 (который рекомендуется использовать при социально-медицинских исследованиях)<sup>2</sup>, можно считать существенными все факторные нагрузки, превышающие 0,3I. На основе выбранных существенных параметров из факторного отображения (табл. I) интерпретируем полученные обобщенные факторы.

В экономических исследованиях этап интерпретации представляет наибольшую трудность. Для упрощения этой задачи мы применяем также факторные коэффициенты. Факторные коэффициенты показывают уровень обобщенного фактора у каждого индивида (основного цеха), на основе значений этих коэффициентов мы можем выделить те цехи, при которых уровень данного фактора значительно отклоняется от среднего уровня фактора. Зная конкретные характеристики цехов, факторные коэффициенты которых наиболее отклоняются от среднего уровня, нам легче понять внутренние закономерности, которые отражает тот или иной фактор. Вкратце процесс интерпретации можно представить следующим образом (см. схема 2).

Таблица I

Матрица факторных нагрузок

	$a_{j1}$	$a_{j2}$	$a_{j3}$	$a_{j4}$	$a_{j5}$
I	: 2	: 3	: 4	: 5	: 6
1. Температура	0,338	-0,130	0,068	0,699	-0,193
2. Колеблемость температуры раб. помещений	-0,284	-0,032	0,045	0,459	-0,288
3. Относительная влажность воздуха	-0,384	0,419	0,119	-0,486	0,296
4. Колеблемость относительной влажности	-0,222	0,580	-0,007	-0,179	0,210
5. Вес пыли в воздухе	-0,620	-0,204	0,207	0,096	-0,104

<sup>2</sup> И н д у л ь с к и Я., О ж е н и н а С., В и л ь ч и н с к а У. Исследование нетрудоспособности по болезни методом факторного анализа. - "Здравоохранение", 1974, № I, стр. 173.

Продолжение табл. I

I	: 2	: 3	: 4	: 5	: 6
6. Муш в раб. помещении	0,111	-0,278	-0,070	-0,255	0,007
7. Грипп	0,736	-0,126	0,123	-0,002	0,016
8. Катары верх. дыхат. путей	0,242	0,252	0,642	0,266	-0,315
9. Ангина	-0,024	0,048	-0,193	0,830	0,042
10. Бронхиты	-0,168	0,064	0,604	-0,312	0,001
11. Туберкулезы	-0,018	0,002	0,712	-0,181	-0,041
12. Сердечно-сосудистые заболевания	0,033	0,192	-0,087	0,456	0,230
13. Болезни пищевого тракта	0,604	-0,223	0,010	0,027	-0,117
14. Болезни нервов	-0,176	0,490	0,302	0,035	0,009
15. Производств. травмы	-0,585	-0,367	0,274	-0,212	0,237
16. Абсцессы кожи	0,118	0,847	-0,024	-0,086	-0,191
17. Заболевания уха, горла и носа	0,096	0,255	0,221	-0,031	-0,681
18. Кожные заболевания	0,148	0,140	-0,485	-0,305	-0,260
19. Гинекологические заболевания	0,383	-0,338	-0,062	0,197	-0,409
20. Ритмичность производства	-0,070	-0,552	0,042	-0,135	-0,093
21. Процент мужчин в цехах	-0,431	0,317	0,312	-0,444	0,157
22. Средний возраст	-0,051	0,293	-0,087	0,103	0,888
23. Средний стаж работы на предприятии	0,034	0,044	0,318	-0,158	0,562

Рассмотрим отдельно все полученные обобщенные синтетические факторы, подробно не останавливаясь на проблеме наименования каждого отдельного фактора. Приведем только наименования факторов и важнейшие выводы, которые можно сделать на их основе.

В интересах лучшего обзора таблицы I выпишем для первого фактора наиболее существенные факторные нагрузки.

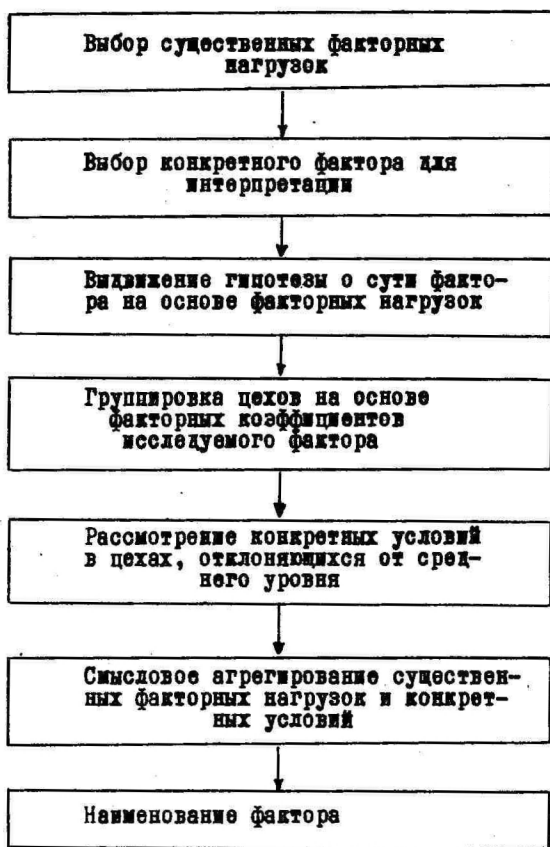


Схема 2. Процесс интерпретации обобщенных, синтетических факторов

$F_1$  - Уровень применяемой техники

- 0,388 - температура;
- 0,384 - относительная влажность воздуха;
- 0,620 - вес пыли в воздухе;
- 0,736 - грипп;
- 0,604 - болезни желудочно-кишечного тракта;
- 0,585 - производственные травмы;
- 0,383 - гинекологические заболевания;
- 0,431 - процент мужчин в цехах.

Положительное направление данного фактора показывает низкий уровень применяемой техники. На основе его можно сделать два важных вывода.

Во-первых, в цехах с более высокой технической вооруженностью труда не обращают достаточно внимания на соблюдение техники безопасности труда. С увеличением технической вооруженности труда возрастает удельный вес производственных травм в количестве случаев заболеваний.

Во-вторых, в цехах с низким уровнем технической вооруженности наблюдается необоснованно высокая температура, которая является причиной простудных заболеваний (грипп).

### F<sub>2</sub> - Уровень организации труда и производства

На основе показателя ритмичности можно сказать, что узкими местами в организации работы являются вспомогательные цехи, где отношение выпущенной продукции в I декаде к III декаде - 0,55 - 0,60. Результатом простоев в начале отчетных периодов и штурмовщины в конце месяца является высокий уровень нервных болезней (например, в цехе № 8 наивысшей уровень - 22,5 случаев на 100 работающих в году). Наряду с низким уровнем организации производства существуют и плохие условия труда (относительно высокая влажность воздуха и наличие вредных веществ в технологическом процессе). Результатом этого является высокая частота заболеваемости кожи.

Особое внимание следует уделить цехам с наивысшим уровнем данного фактора. В этих цехах могут быть необоснованно низкие производственные задания, следовательно, имеются резервы для повышения загрузки техники и эффективности использования рабочей силы.

### F<sub>3</sub> - Уровень простудных заболеваний

Простудные заболевания составляют примерно 50 процентов от количества всех случаев заболеваний, поэтому выявление такого фактора можно считать вполне закономерным. Недостаточное лечение или необоснованное прекращение лечения до полного выздоровления от бронхитов и катаров верхних дыхательных путей могут привести к более тяжелым заболеваниям (например, к туберкулезу).

#### **Р<sub>4</sub> - Уровень температуры в рабочих помещениях**

Регулирование температуры в рабочих помещениях является первостепенной необходимостью для уменьшения простудных заболеваний (ангины).

#### **Р<sub>5</sub> - Возрастная структура**

Этот фактор отражает структуру заболеваемости, тот факт, что все болезни можно разделить на болезни "пожилых" и "молодых".

Естественным является также прямо пропорциональная связь между средним стажем работы на предприятии и средним возрастом работающих.

Факторный анализ можно считать эффективным методом исследования временной нетрудоспособности и влияющих на нее явлений.

На основе проведенного факторного анализа можно сделать конкретные предложения для улучшения работы в различных подразделениях предприятий (обозначенных условными номерами):

1) необходимо принять меры для регулирования режимов температуры в следующих цехах (цехи № 3, 17, 20, 23);

2) разработать мероприятия по повышению уровня организации труда и производства (цехи № 8, 9, 29);

3) улучшать соблюдение правил техники безопасности труда (в цехах № 1, 7, 13).

Дальнейшее развитие факторного анализа при изучении проблем временной нетрудоспособности и влияющих на нее явлений идет по пути совершенствования методов решений, постановок и исходной базы задач. Перспективным можно также считать комбинацию факторного анализа с другими математическими методами, например, его сочетание с многофакторным регрессионным анализом.

Поступила в редакцию 27 июня 1975 г.

**К ВОПРОСУ О ПРИМЕНЕНИИ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ В РАЗМЕЩЕНИИ СЕТИ  
УЧРЕЖДЕНИЙ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ**

Д. Т а т т е р

Кафедра экономической кибернетики и статистики

На всех этапах развития нашего социалистического общества советское здравоохранение всегда занимало достойное место и играло значительную роль в общей системе социально-экономических мероприятий партии и государства. Советскому здравоохранению присуще планомерное развитие, благодаря чему на каждом этапе четко определялся круг решаемых задач и для этого, по мере возможности, государством выделялись средства. С планированием здравоохранения тесно связаны проблемы экономики здравоохранения, ставшие в последнее время объектом пристального и все возрастающего внимания и медиков, и экономистов. Однако в отличие от материального производства, определение экономической эффективности здравоохранения связано с рядом сложностей и в первую очередь с тем, что экономический эффект как таковой является подчиненной целью деятельности. Результаты деятельности работников здравоохранения целесообразно оценивать не только с экономической точки зрения, а прежде всего с социальной и медицинской, причем во многом эти факторы противодействуют друг другу. Так считают многие авторы (С.Г. Струмилин, И.Д. Богатырев, Г.А. Попов, И.В. Пустовой и другие). Экономический результат функционирования здравоохранения в самом широком смысле проявляется в виде обратной связи, оказываемой им на материальное производство, на производство рабочей силы. Для измерения экономической эффективности отраслей непродуцственной сферы, в частности здравоохранения, целесообразно рассматривать отдельно внешнюю эффективность здравоохранения, т.е. участие в создании фонда личного потребления общества, внутреннюю эффективность системы, т.е. рациональное использование материальных, финансовых и людских ресурсов внутри системы (5). Такой подход дает более четкую методологическую основу для конкретных исследований, которые требуют формализации критерия эффективности.

Г.А. Попов пишет: "Точная оценка экономической эффектив-

ности здравоохранения — это наряду с социальной эффективностью одновременно обобщенная количественная оценка народнохозяйственной функции здравоохранения, которая могла бы служить и объективным критерием для определения уровня функционирования здравоохранения". (2,9). Он определяет и основные формы проявления эффективности здравоохранения и направления их изучения:

"... 1) пути наиболее рационального и эффективного использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов здравоохранения;

2) экономическая оценка снижения заболеваемости рабочих с временной утратой трудоспособности;

3) социальная и экономическая эффективность резкого снижения и ликвидации некоторых инфекционных заболеваний;

4) социальная и экономическая эффективность некоторых профилактических мероприятий;

5) экономическая эффективность увеличения средней продолжительности жизни, периода активной трудоспособности, снижения инвалидности и преждевременной смертности;

6) проблемы развития и совершенствования методологии и методики планирования здравоохранения и его отдельных контингентов в медицинской помощи и т.д." (2,5).

Выбирая в качестве объекта исследования любую из этих форм, необходимо четко установить критерий эффективности в каждом конкретном случае и выбрать систему количественных и качественных показателей, на основе которых определяется этот критерий.

Поставив перед собой задачу — совершенствовать размещение учреждений здравоохранения республики с учетом длительной перспективы на базе применения экономико-математических методов, мы считаем, что для ее решения необходимо сделать следующее:

1) исходя из цели работы выяснить возможность ее формализации;

2) определить объективные условия и ограничения, в рамках которых решается задача;

3) выбрать наиболее подходящие математические методы;

4) определить показатели и объем исходной информации.

Важность решения этой задачи в условиях Эстонской ССР подтверждается тем, что в республике много делается для обе-

слечения населения квалифицированным общедоступным медицинским обслуживанием. По обеспеченности населения врачами и больничными койками Эстонская ССР занимает одно из первых мест среди союзных республик. С каждым годом в республике улучшается оказание населению медицинской помощи. Улучшается состояние здоровья населения, повышается средняя продолжительность жизни, уменьшается детская смертность, сокращается заболеваемость с временной утратой трудоспособности. Но в то же время система здравоохранения республики не может развиваться в полной мере из-за ряда недостатков. Главными из них является несоответствие материально-технической базы здравоохранения задачам, предусмотренным планами развития народного хозяйства, требованиям современной медицины, в которой растет направленность на дальнейшую специализацию и расширение профилактического обслуживания. Большая часть материальной базы здравоохранения устаревшая, не отвечает современным требованиям. В республике исторически сложилась больничная сеть с небольшой мощностью учреждений. Так, в 1972 году средняя мощность участковых больниц была 17 коек, причем больницы на 10 коек составляли 36% всех участковых больниц. Существует большая разница в обеспеченности медицинской помощью населения отдельных районов республики. Для совершенствования системы здравоохранения необходимо принять меры по обеспечению научно обоснованного планирования и рационального размещения капитальных вложений, отпущенных на здравоохранение.

Применение экономико-математических методов и вычислительной техники существенно повышает научную обоснованность перспективного планирования здравоохранения. Некоторый опыт в этой области имеют молдавские ученые (В.И. Кант и др.), которые, пользуясь методом линейного программирования, разработали, по их мнению, оптимальные варианты размещения учреждений здравоохранения в сельской местности Молдавии. Основная идея модели заключалась в следующем:

- 1) каждый населенный пункт должен быть прикреплен к какому-нибудь учреждению здравоохранения;
- 2) ограничена мощность учреждения;
- 3) суммарная время доставки больных в учреждение здравоохранения должно быть минимальным (4).

По расчетам В.И. Канта, в результате рационализации размещения больниц может быть получен значительный годовой эко-

экономический эффект - 1659,2 тыс. рублей по сравнению с вариантом, разработанным нематематическим путем, в том числе:

- за счет снижения капиталовложений - 873,3 тыс. руб.
- за счет экономии на эксплуатационные расходы - 781,1 тыс. руб.
- за счет уменьшения потребности в автотранспорте - 4,8 тыс. руб. (4,110).

По нашему мнению, предлагаемая модель сама по себе еще не дает основания предполагать получение экономического эффекта (кроме экономии в автотранспорте), потому что ни капитальные вложения, ни эксплуатационные затраты не включены в модель.

Для того, чтобы гарантировать оптимальный вариант размещения учреждений здравоохранения и с точки зрения экономической эффективности, мы считаем необходимым включить в задачу в качестве ограничения верхнюю допустимую границу капиталовложений или же считать критерием оптимальности минимизацию приведенных затрат. Это объясняется тем, что достижение экономии за счет капиталовложений не является самоцелью. Целью можно считать наилучшее удовлетворение потребностей населения в медицинской помощи в условиях ограниченных ресурсов. По нашему мнению, такое определение выражает как экономическую, так и медицинскую и социальную эффективность здравоохранения в данных условиях. Ведь те средства, которые государство может выделить на здравоохранение на каждом этапе развития социалистического общества, имеют условно ограниченный характер. В качестве примера здесь может служить схема I, которая показывает соотношение между производством национального дохода и использованием его в части финансирования здравоохранения и физкультуры в СССР и в ЭССР в 1958-1971 гг.

Как видно из схемы, доля расходов на здравоохранение и физкультуру в национальном доходе условно постоянна и имеет тенденцию к снижению, увеличиваясь в то же время абсолютно (см. схему 2).

Для формализации проблемы попытаемся применить в здравоохранении модели, которые предлагает И.С. Матлин для оптимизации размещения любого вида обслуживания (I,78).

Введем следующие обозначения:

$A_1$  - норматив 1-ого вида медицинской помощи на 10000 жителей (число больничных коек, число врачей и т.д.),

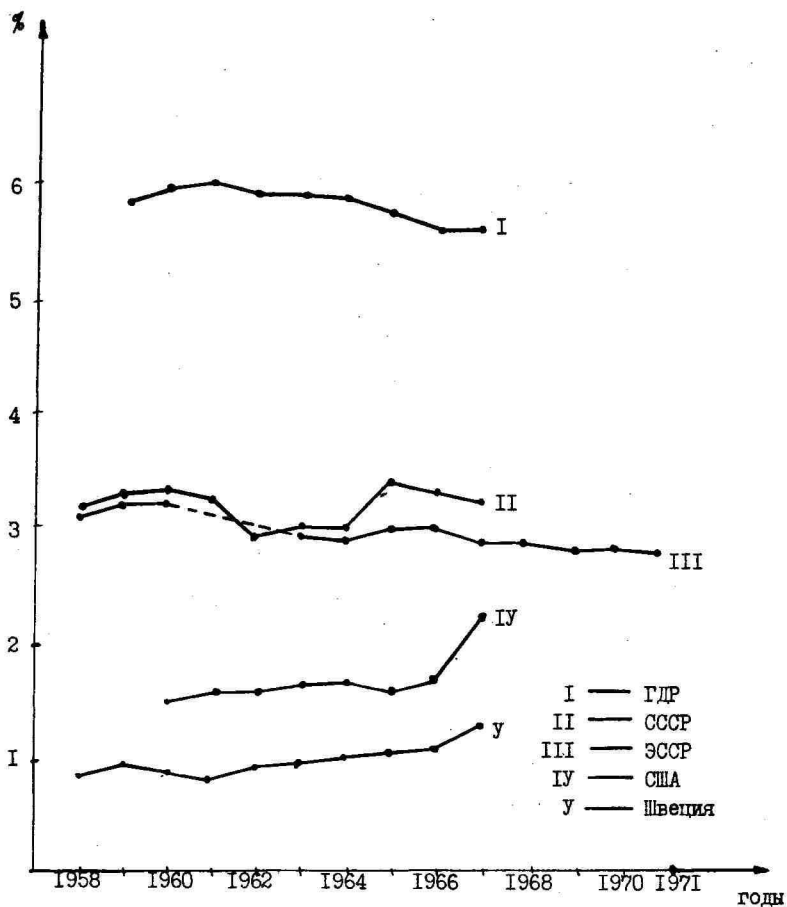


Схема I. Соотношение между производством национального дохода и использованием его в части финансирования здравоохранения и физкультуры в СССР и в ЭССР в 1958 - 1971 гг. (%).

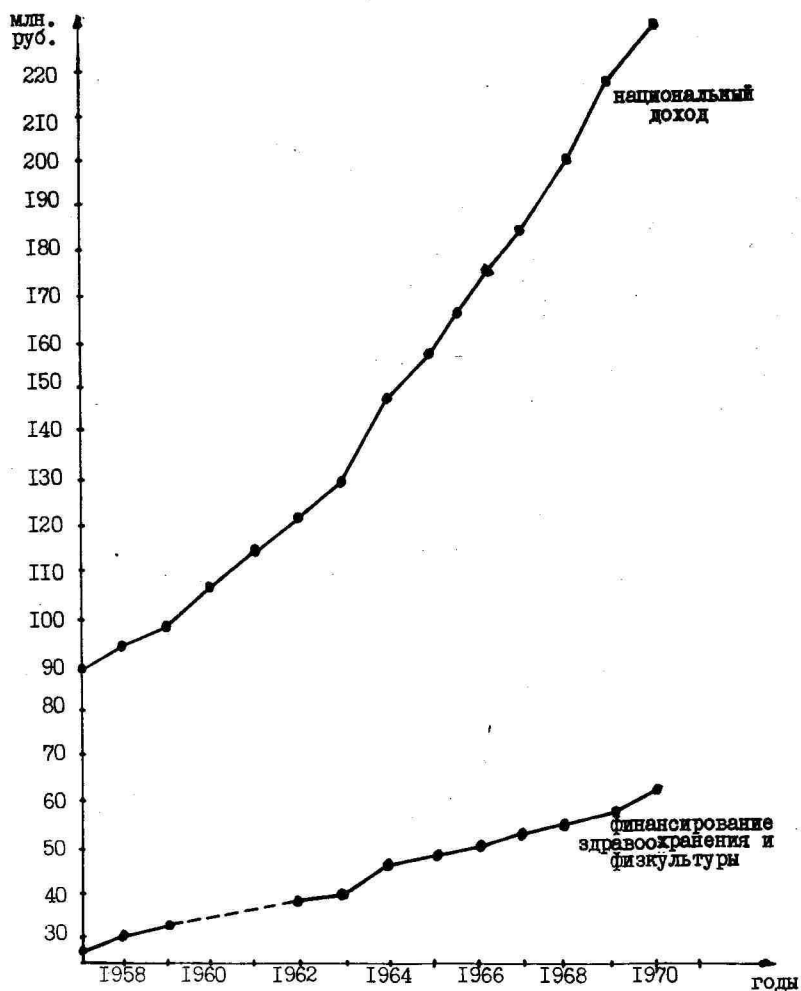


Схема 2. Произведенный национальный доход (млн. руб. в действующих ценах) и финансирование здравоохранения и физкультуры (млн. руб.) в СССР в 1958 - 1971 гг.

- $x_{1s}$  - потребность 1-ого вида медицинской помощи в пункте (мощность больницы и т.д.),  
 $P$  - численность населения на всей рассматриваемой территории (республики),  
 $d_{js}$  - расстояние между пунктами  $j$  и  $s$  ( $j = 1, 2, \dots, M$  - номер любого населенного пункта данной территории,  $s = 1, 2, \dots, N$  - номер пункта, где может быть размещено учреждение здравоохранения),  
 $c_{1s}$  - текущие издержки на единицу измерения 1-ого вида медицинской помощи в пункте  
 $k_{1s}$  - капиталовложения на единицу измерения 1-ого вида медицинской помощи в пункте  
 $\delta_{1s} = \begin{cases} 0, & \text{при } x_{1s} = 0, \\ 1, & \text{при } x_{1s} > 0. \end{cases}$   
 $\delta_{1s}$  - нормативный коэффициент эффективности капиталовложений,  
 $R_1$  - максимальное допустимое время доставки больного до 1-ого вида учреждения здравоохранения.

Следовательно, надо найти  $x_{1s}$  при условиях:

1.  $\beta_1 \sum_s x_{1s} = P \quad \min_s x_{1s} = \frac{P}{\beta_1}$
2.  $x_{1s} \geq 0$
3.  $\max_s d_{js} \leq R_1 r$  ( $r$  - средняя скорость движения) и чтобы  $\sum_s (c_{1s} + \delta_{1s} \cdot k_{1s}) \rightarrow \min$ .

Если принять гипотезу, что затраты являются линейной или убывающей функцией мощности учреждения, то задача сводится к следующему:

$$x_{1s} = \frac{P}{\beta_1}; \quad x_{1s} \geq 0; \quad \max_s d_{js} < r \cdot R_1; \quad \sum_s \delta_{1s} \rightarrow \min$$

Рассмотрим еще одну модель, целевой функцией которой является максимизация качества медицинского обслуживания, т.е. минимизация времени доставки больных до учреждений здравоохранения.

Введем обозначения:

$x_{1js} = \begin{cases} I, & \text{если население } j\text{-ого пункта прикрепляется к} \\ & \text{I-му учреждению в пункте;} \\ 0, & \text{- в противоположном случае.} \end{cases}$

$T_{1j}$  - потребность населения  $j$ -ого пункта в I-ом виде медицинской помощи,

$Q_s$  - множество пунктов  $j$  которые будут обслуживаться в пункте  $s$ , если там будет создано учреждение здравоохранения,

$k_{1s}$  - удельные капиталовложения на единицу измерения I-го вида медицинской помощи в пункте  $s$  зависящие от мощности учреждения,

$$\delta_{1s} = \begin{cases} I, & \text{если } \sum_{j \in Q_s} x_{1js} \geq 1 \\ 0, & \text{если } \sum_{j \in Q_s} x_{1js} = 0 \end{cases}$$

$c_{1s}$  - текущие затраты на единицу измерения I-го вида медицинской помощи, зависящие от мощности учреждения,

$c'_{1s}$  - текущие затраты, не зависящие от мощности,

$k_{1s}$  - капиталовложения, не зависящие от мощности,

$v_{js}$  - время доставки из пункта  $j$  в пункт  $s$

Модель выглядит так:

$$1. \sum_s x_{1js} = 1$$

$$2. x_{1sj} = \begin{cases} I, & \text{если население } j\text{-ого пункта прикрепляется к} \\ & \text{I-му учреждению в пункте } s \\ 0, & \text{в противоположном случае.} \end{cases}$$

$$3. \sum_s [\delta_{1s} k'_{1s} + k_{1s} (\sum_{j \in Q_s} T_{1j} x_{1js})] \leq K$$

и чтобы

$$\sum_s \sum_j v_{js} x_{1js} \rightarrow \min$$

Окончательный ответ на вопрос, какая из представленных моделей лучше отвечает нашим требованиям, можно дать после решения соответствующих задач на основе конкретных данных. Обе модели могут служить для выработки и обоснования различных вариантов плана. В обоих случаях полученные результаты необходимо оценивать еще с учетом таких критериев, которые

невозможно учитывать в модели, но имеющих весьма существенное значение для практики. Например, тяготение населения к исторически сложившимся центрам оказания медицинской помощи.

Основной недостаток линейного программирования, которое является мощным инструментом решения задач оптимизации, заключается в требовании формирования системы ограничений в виде линейных неравенств и уравнений, сопровождающееся необходимым огрублением описания функционирования системы здравоохранения. Так что применение метода линейного программирования не исключает обычных методов планирования здравоохранения, а является скорее всего вспомогательным техническим приемом.

#### Литература:

1. И.С. М а т л и н. Моделирование размещения населения. М., 1975.
2. П.П. П е т р о в, Г.А. П о п о в. Методологические предпосылки разработки проблем экономики и планирования здравоохранения. - "Здравоохранение Казахстана", 1974, № 7.
3. Г.А. П о п о в. Проблемы врачебных кадров. М., 1974.
4. ЭВМ в здравоохранения. Под ред. В.И. Канта. Киминев, 1972.
5. Л.И. Я к о б с о н. Эффективность затрат в непроизводственной сфере. "Вестник Московского университета. "Экономика". 1975, № 2.

Поступила в редакцию 18 августа 1975 г.

## ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ВРЕМЕННОЙ НЕТРУДОСПОСОБНОСТЬЮ И УСЛОВИЯМИ ТРУДА

С. И л ь в е р, Я. Р е й л ь я н  
Кафедра экономической кибернетики и статистики

В связи с быстрым ростом общественного производства в условиях напряженного баланса трудовых ресурсов с особенной остротой возникает необходимость более эффективного использования трудовых ресурсов. Основным фактором увеличения фонда полезного рабочего времени является уменьшение временной нетрудоспособности работающих.

В этих целях необходимо:

- 1) выяснить причины заболеваемости;
- 2) провести многосторонний анализ исследуемых факторов заболеваемости;
- 3) исследовать связи и вывести конкретные предложения для уменьшения заболеваемости работающих.

В медицинской литературе большое внимание обращено на выявление факторов, обуславливающих временную нетрудоспособность. Но эти исследования до сих пор являются несвязанными, в них основное внимание концентрируется на исследовании отдельных болезней или влиянии отдельных условий жизненной среды на заболеваемость.

Чтобы найти возможности для уменьшения уровня временной нетрудоспособности работающих на предприятиях, необходим системный анализ всего комплекса болезней и факторов, обуславливающих заболеваемость.

Связи между влияющими факторами и заболеваемостью недетерминированы. Для выяснения этих связей необходимо обрабатывать большие массивы статистических данных о заболеваемости и производственных условиях. Под последним понимают:

- 1) организационно-технические условия производства и труда;
- 2) санитарно-гигиенические условия трудовой среды;
- 3) социально-психологические условия проявления и развития личности;
- 4) правовые формы организации труда;
- 5) эстетическое состояние процесса труда.

Из перечисленных данных самое значительное и прямое влияние на заболеваемость оказывают санитарно-гигиенические условия.

Для выяснения связей между условиями труда и заболеваемостью в соответствии с характером связей необходимо использовать современные методы статистического анализа, такие как корреляционный, регрессионный и факторный анализ.

Первым шагом выделения причинных связей между временной нетрудоспособностью и влияющими факторами является КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ, задачей которого является установление наличия, направления силы и статистической надежности связей. Количественные результаты анализа выражаются коэффициентами или отношениями корреляции. Для характеристики интересующих нас связей вычисляется матрица коэффициентов парной корреляции. Для глубокого анализа связей можно составить фрагмент корреляционного графа, который основывается на итеративном выявлении важнейших причинных связей, исходя из действительных качественных связей между явлениями.

Исследование комплексного воздействия соответствующих показателей является проблемой, требующей основательного анализа.

Аналитическую форму исследуемых связей дает РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ. В случае, когда анализируются связи между одной зависимой переменной  $y$  и многими независимыми переменными  $x_1, \dots, x_p$ , следует пользоваться многофакторным регрессионным анализом. Силу связи (при данной форме регрессионной линии) характеризует коэффициент многократной корреляции.

В данной статье при помощи этих методов исследуются причинные факторы заболеваемости по данным кожевенно-обувной промышленности ЭССР, где под наблюдением находилось 29 цехов.

Учитывая специфичность санитарно-гигиенических условий в этой отрасли промышленности, для их характеристики были выбраны следующие показатели:

- а) средняя температура воздуха в рабочих помещениях;
- б) колебания температуры воздуха в разных частях помещения;
- в) средняя относительная влажность воздуха;
- г) колебания относительной влажности воздуха;
- д) загрязненность воздуха пылью;
- е) уровень шума.

Так как на здоровье работающих существенное влияние оказывает интенсивность производства, то в анализ был включен коэффициент ритмичности производства.

Кроме перечисленных, в анализе были учтены 3 показателя, связанные с личностью:

- средний возраст;
- половая структура (удельный вес мужчин в общем количестве работающих (в процентах));
- средний производственный стаж рабочих на данном предприятии.

Эти показатели оказывают наибольшее влияние на формирование значений коэффициентов корреляции, которые выражают связь между условиями труда и заболеваемостью рабочих.

Влияние условий труда на разные болезни по характеру разнообразное, поэтому целесообразным оказывается включение в детальный анализ 12 наиболее распространенных болезней и групп болезней:

- I. грипп;
2. катары верхних дыхательных путей;
3. ангина;
4. бронхиты (острый и хронический);
5. туберкулез;
6. сердечные заболевания;
7. болезни кишечного-желудочного тракта;
8. нервные заболевания;
9. абсцессы кожи и подкожной ткани;
10. заболевания уха, горла и носа;
11. дерматиты;
12. гинекологические заболевания.

На основе проведенного корреляционного анализа можно сделать вывод о том, что самое значительное влияние на заболеваемость оказывает температура и относительная влажность воздуха в рабочих помещениях.

На схеме 1 представлены связи этих факторов с группами болезней. Показаны также связи условий трудовой среды с факторами, связанными с личностью.

Можно сказать, что чем выше температура (и соответственно ниже относительная влажность) воздуха в рабочих помещениях, тем выше уровень простудных заболеваний (особенно ангины). Оказалось, что в цехах, где температура воздуха выше,

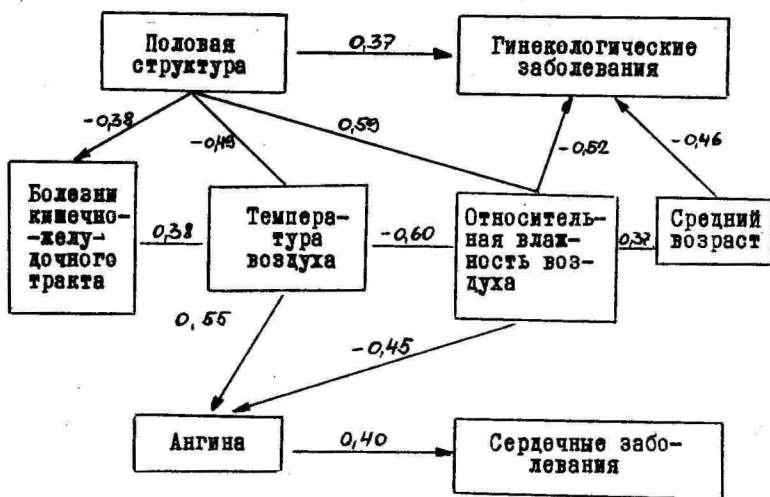


Схема I. Связи температуры и относительной влажности воздуха с заболеваниями

работает больше женщин (коэффициент парной корреляции 0,49). Эта одна из причин наибольшей заболеваемости женщин простудными заболеваниями.

Корреляционные связи указывают также на общеслабляющее влияние температуры воздуха выше оптимального на организм человека, результатом которого могут быть сердечные заболевания.

Только на основе коэффициентов парной корреляции нельзя судить о связях между температурой и влажностью воздуха и группами заболеваний. Существенное влияние оказывают также факторы, связанные с личностью (возраст, пол). Для устранения влияния последних вычислены коэффициенты частичной корреляции. Коэффициент частичной корреляции  $r_{xy/z}$ , вычисляемый на основе коэффициентов парной корреляции  $r_{xy}$ ,  $r_{xz}$  и  $r_{yz}$  по формуле:

$$r_{xy/z} = \frac{r_{xy} - r_{xz}r_{yz}}{\sqrt{1 - r_{xz}^2} \sqrt{1 - r_{yz}^2}}$$

описывает тесноту линейной связи между явлениями  $x$  и  $y$ , из которых устранено влияние третьего явления

Устраняя влияние возрастного фактора, связь между относительной влажностью воздуха и гинекологическими заболеваниями остается существенной. Это значит, что отклонение относительной влажности воздуха является одной из причин гинекологических заболеваний. Устраняя влияние половой структуры, связь усиливается.

Связь между температурой воздуха и болезнями кишечного тракта при устранении половой структуры также усиливается.

Влияние других санитарно-гигиенических условий трудовой среды имеет меньшее значение. Статистически надежной является также связь колебания относительной влажности воздуха с абцессами кожи и подкожной ткани (коэффициент парной корреляции 0,43).

Недопустимо ограничиваться только болезнями, которые находятся в прямой зависимости от условий труда. Многие серьезные заболевания могут возникнуть из-за уменьшения сопротивляемости организма простудным явлениям. При недостаточном лечении катары верхних дыхательных путей и бронхиты могут перейти в туберкулез. Это иллюстрирует схема 2.

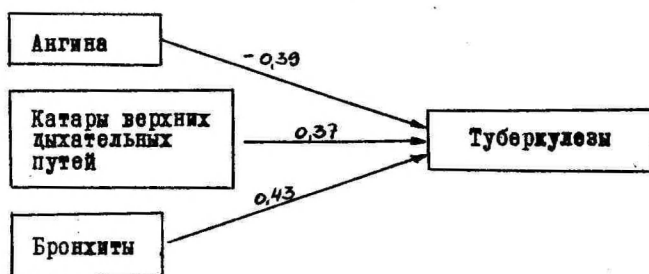


Схема 2. Связь между туберкулезами и простудными заболеваниями

При помощи многофакторной линейной регрессии исследована связь между общим заболеванием и комплексом санитарно-гигиенических условий трудовой среды. Получаем следующие связи:

$$y = 91,89 + 2,69 x_1 - 3,11 x_2 - 0,02 x_3 + 0,13 x_4 + 4,18 x_5 + 0,24 x_6,$$

где  $y$  - общее заболевание;

$x_1$  - температура воздуха в рабочих помещениях;

$x_2$  - колебания температуры воздуха;

$x_3$  - относительная влажность воздуха;

$x_4$  - колебания относительной влажности воздуха;

$x_5$  - загрязненность воздуха пылью;

$x_6$  - уровень шума.

Коэффициент многократной корреляции при данной форме связи  $R = 0,4738$ . По  $t$ -критерию Стьюдента с уровнем значимости  $\alpha = 0,05$  является существенным, т.е. доказана существенная связь между общим заболеванием и исследованным комплексом санитарно-гигиенических условий трудовой среды.

Устраняя из уравнения несущественные факторы по методу, описанному А.А. Френкелем /3, стр. 68/, оказалось, что ни один отдельно взятый фактор не является существенно связанным с общим заболеванием. Получена следующая последовательность значимости факторов:

- 1) температура воздуха;
- 2) относительная влажность воздуха;
- 3) колебания относительной влажности воздуха;
- 4) колебания температуры воздуха;
- 5) уровень шума;
- 6) загрязненность воздуха пылью.

Резюмируя, можно сказать, что применяя корреляционный и регрессионный анализы, можно выявить причинные факторы заболеваемости. Это дает возможность наметить мероприятия для устранения вредного влияния вышеупомянутых причин.

Из вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1. комплекс санитарно-гигиенических условий трудовой среды оказывает существенное влияние на заболеваемость работающих;

2) на предприятиях кожевенно-обувной промышленности наибольшее значение имеет регулирование режима температуры и относительной влажности воздуха;

3) необходимо больше внимания уделять лечению простудных заболеваний, чтобы предотвратить серьезные болезни.

На основе корреляционной матрицы можно выявить внутренние закономерности влияния всего комплекса исследуемых факторов на заболеваемость. Для этого требуется дальнейшая раз-

работка корреляционной матрицы на основе применения современного факторного анализа.

#### Литература и материалы

1. Lepinguline t88 A-4002 "Jalatsit88etuse majanduslike naitajate parandamine haigestumise ja traumatismi ning nendega seotud t88ajakadude v88endamise arvel", Tartu, 1974.
2. Programme k88igile VI, Tartu, 1972.
3. Ф р е н к е л ь А.А. Математический анализ производительности труда. М., 1968.

Поступила в редакцию 5 июля 1975 г.

## РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА

Х. К а л д а р у, Л. М е т с и с  
Кафедра экономической кибернетики и статистики

Создание благоприятных условий труда, профилактика общей и профессиональной заболеваемости трудящихся является одной из основополагающих задач советского здравоохранения и народного хозяйства.

Как известно, право человека на здоровье декларировано ООН и некоторыми ее специальными органами (ВОЗ, Международная организация труда). Однако пути достижения этого права различны в зависимости от социально-экономической структуры общества. Некоторые исследователи буржуазных стран вынуждены признать, что в узких рамках частной медицины, право на здоровье опосредуется прежде всего через способности оплачивать медицинскую помощь.<sup>1</sup> Поэтому неудивительно, что здоровье человека в капиталистическом обществе рассматривается как источник получения прибыли. Трудоспособность человека в капиталистическом обществе рассматривается в качестве товара, покупаемого предпринимателем, — как категория, имеющая прежде всего только экономическую ценность.

Влияние условий труда сказывается на таком важном показателе состояния организма работающего, как трудоспособность. Состояние организма человека должно характеризоваться не только наличием или отсутствием симптомов болезни, но и уровнем трудоспособности.

В основе трудоспособности лежат три неразрывно связанных компонента — биологический (работоспособность), отражающий анатомофункциональный потенциал свойств и качеств, необходимых для трудовой деятельности; социальный, — появляющийся в результате социально-экономических, трудовых и некоторых других отношений; психологический — воля к работе и прочее.

В сущности, максимальная трудоспособность является опти-

---

<sup>1</sup> Rogers P.O., Bull N.Y. Acad. Med., 1972, ч. 48, p. 1199; Anthony J.H., Goodman H.P., Mich. Med., 1972, ч. 71, p. 640.

малым вариантом соответствия между работоспособностью и комплексом требований конкретной трудовой деятельности в конкретных условиях среды. Одновременно следует подчеркнуть, что существует не только прямая связь между ее биологическим компонентом (работоспособностью) и здоровьем, но и связь опосредованная — между социальным компонентом и здоровьем.

Категория "работоспособность человека" имеет двойной характер. Объектом исследования физиологов является потенциальная, физиологическая работоспособность, которую можно измерить с помощью различных психо-физиологических показателей. Для общества является основной та часть работоспособности человека, которая используется в трудовом процессе (трудоспособность).

В теоретических исследованиях намо отражение то обстоятельство, что во время трудовой деятельности на человека влияет множество факторов, различных по своей природе. Последние вызывают в организме одновременно различные изменения, притом нередко противоположно направленные. Взаимодействие различных факторов, определяющих трудоспособность рабочего и производительность труда, представлено на схеме № I (стр. 106).

Схема показывает, что работоспособность человека оказывает заметное влияние на производительность труда.

Работоспособность, реализуемая человеком в процессе труда, может быть увеличена за счет действия двух основных групп мероприятий. В первую группу мероприятий входит установление рационального соответствия между человеком, техническими средствами его труда (эргономика) и производственной средой, в которой протекает труд (производственная санитария). Во вторую — улучшение психофизиологического состояния работающего и оздоровление социальных отношений.

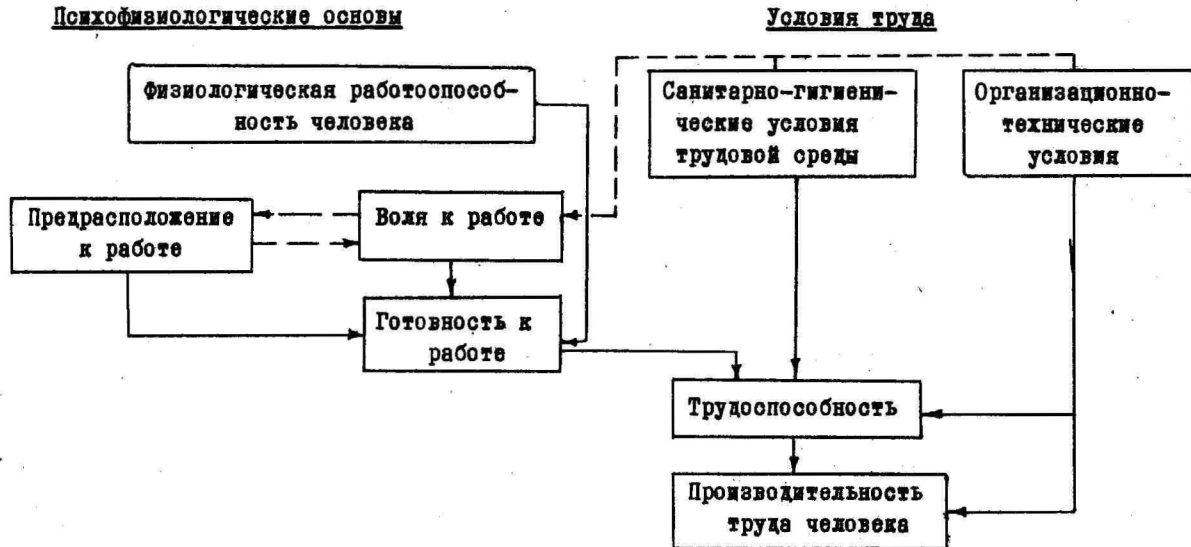
При повышении трудоспособности в центре внимания должны стоять обе группы мероприятий.

Пути улучшения санитарно-гигиенических условий труда широко освещены в литературе и поэтому в настоящей статье не обсуждаются.

Организационно-технические условия состоят из двух компонентов — организации труда (ритмичность, сменность, режим

<sup>2</sup> В.П. Белов, И.Н. Ефимов. Трудоспособность как социальная ценность. — "Сов. здравоохран.", 1974, 10, 8-12.

Примерная схема факторов, определяющих производительность  
труда человека



труда и отдыха и прочие) и технического оборудования (уровень механизации труда, реализация требований эргономики и другие показатели).

Создание четкого ритма работы цеха занимает одно из первых мест среди мер физиологической рационализации производственного процесса. Работа, выполняемая ритмически, наиболее экономна с точки зрения затрат нервной и мышечной энергии человека, а следовательно, и наименее утомительна. В экспериментальных исследованиях А.А. Аркадьевского и В.П. Соловьевой<sup>3</sup> было показано, что при ритмичной работе производительность примерно на 20% выше, чем при неритмичной работе такой же тяжести. З.М. Золина и М.Т. Тихая получили подобные результаты в производственных условиях: в период ритмичной работы (сборка радиоламп) прирост производительности труда составил 18-20% при значительном снижении утомляемости работников.<sup>4</sup>

Таким образом, можно считать, что ритмичный труд менее утомителен и более производителен по сравнению с неритмичным трудом. Перерывы в работе, вызванные организационными неполадками, нарушают ритм работы и способствуют увеличению утомляемости рабочих. Однако кратковременный перерыв в работе, введенный в режим рабочего дня и устранимый в строго определенное время, в соответствии с фазой работоспособности, является одним из средств борьбы с производственным утомлением. Для того, чтобы регламентированные перерывы были более эффективными, их необходимо организовывать в начальных стадиях появления утомления у работников, т.е. при первых признаках снижения работоспособности.<sup>5</sup>

Среди мер по повышению культуры труда значительное место занимают мероприятия по созданию деловых, товарищеских отношений в рабочем коллективе, т.е. создание благоприятного психологического климата. О том, какое большое значение имеет проблема взаимоотношений в коллективе для трудовой деятельности, убедительно говорит такой факт. По данным специального социологического исследования, примерно треть всех

<sup>3</sup> А.А. Аркадьевский, В.П. Соловьева. Бюлл. экспер. биол. и мед., XXXIII, 5, 1952.

<sup>4</sup> З.М. Золина, М.Т. Тихая. "Гиг. и санит." 1953, 5.

<sup>5</sup> Ю.В. Мойкин. Физиологические основы научной организации труда. М., 1971.

рабочих, недовольных своей работой, жалуются именно на ненормальную моральную атмосферу. Причем следует отметить, что недовольство определяется как отношениями внутри коллектива, так и взаимоотношениями с администрацией (больше всего жалоб на мастеров).<sup>6</sup> Во взаимоотношении рабочих и администрации большую роль играет личный авторитет и поведение руководителя.

Влияние уровня механизации труда на производительность труда всем известно, но для увеличения производительности труда должна в центре внимания стоять организация трудового процесса и проектирование орудий труда в соответствии с требованиями эргономики. Для иллюстрации этого положения приведем такой пример. Несколько лет назад бывший Воронежский совнархоз объявил конкурс на лучшую организацию рабочих мест машиностроительных предприятий. В результате наведения порядка на рабочих местах и создания несложных приспособлений оргтехоснастки производительность труда работников токарных специальностей увеличилась на 20%, а работников слесарной группы — на 15–20% без увеличения утомительности их труда.<sup>7</sup> Этот пример хорошо характеризует возможности употреблять достижения эргономики для увеличения производительности труда.

Применение эргономики и повышение степени механизации работ влияет на производительность труда непосредственно и опосредованно через психологические факторы (воля к работе, предрасположенность и готовность к работе).

Человек может максимально использовать возможности техники только в том случае, если созданы благоприятные условия для его трудовой деятельности. В настоящее время основными функциями человека в производственном процессе становятся программирование, регулирование и контроль за работой машины. Значительно увеличивается роль умственной деятельности, "интеллектуального фактора", растет нагрузка на "психическую сферу" человека. В этих условиях система "человек-машина" должна действовать точно, согласованно, гармонично. При этом следует сосредоточить внимание на приспособлении техники к человеку, а не наоборот.

<sup>6</sup> В.А. Я д о в. Материалы IV научной конференции по физиологии труда. I., 1963, с. 355.

<sup>7</sup> А.О. Г и л я е в. Культура производства — резерв повышения производительности труда. Воронеж, 1963.

Повышение трудоспособности человека с целью увеличения производительности труда имеет наряду с чисто экономическим эффектом и положительный социальный эффект. Здоровые люди, работающие в благоприятных условиях и находящиеся в хорошем настроении, — это идеальное положение, которое в нынешних социально-экономических условиях полностью еще не достигнуто. Но совместная работа врачей, инженеров и экономистов над совершенствованием условий производства оплачивается уже сегодня или оплатится завтра как в экономической, так и в социальной сфере.

Поступила в редакцию 3 сентября 1975 г.

## РИТМИЧНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТЕРИ ТРУДА

П. С и л а н д и

Кафедра экономической кибернетики и статистики

Неритмичность производства является причиной существенных потерь как на самом предприятии, так и в народном хозяйстве в целом. Из-за распространенной в настоящее время на большом количестве предприятий неритмичности труда возникает простои, незагруженность производственного оборудования и потери рабочего времени в начале периода (года, квартала, месяца), снижаются производительность труда и фондотдача; вследствие итурмовщины снижается качество выпускаемой продукции, увеличиваются потери от брака и т.д.

Можно выделить две группы причинных факторов, влияющих на ритмичность производства предприятия. Часть факторов, таких как невыполнение в срок плановых заданий предприятиями-поставщиками, неполадки в работе плановых органов, несовершенство систем планирования, хозрасчета, материального стимулирования труда и т.п., которые не регулируются или только частично регулируются усилиями самого предприятия, составляет группу внешних факторов. Остальные же — ошибки в организации производства внутри самого предприятия, просчеты в оперативно-календарном планировании и оперативном регулировании производства, недооценка значения и важности ритмичного труда — входят в группу внутривзаводских факторов.

Среди последних в настоящее время довольно значительное место занимает дефицит рабочей силы, причинами которого являются текучесть рабочей силы, прогулы, а также временная нетрудоспособность работающих из-за болезни, травматизма и т.д. Связь между потерями рабочего времени из-за временной нетрудоспособности работающих и неритмичностью производства довольно обширно исследована. Ярким примером названной связи является невыполнение месячного плана целым рядом предприятий из-за групповой эпидемии. В то же время практически почти не исследована обратная связь, то есть связь между неритмичностью производства как одного из немаловажных причинных факторов и заболеваемостью работающих. Исследование названной связи и является целью настоящей статьи.

В ходе научно-исследовательской работы, которая прово-

дидась на крупнейших предприятиях обувной промышленности ЭССР (Тартуский КОК и производственное объединение "Коммунар" г. Таллина) и Таллинском заводе КИП, были собраны обширные данные о ритмичности производства как по предприятиям, так и по их производственным подразделениям - цехам, участкам. Также были собраны данные о заболеваемости работающих названных подразделений за один год (1973 г.) с разбивкой по 14 основным группам болезней.

Производство было неритмичным на всех трех предприятиях. В таблицах приведены средние показатели за год выполнения плана по выпуску продукции по декадам.

Таблица 1

Выпуск продукции на ПО "Коммунар" за 1973 г.

Показатель	I декады (%)	II декады (%)	III декады (%)
по плану	30,0	35,0	35,0
выполнение	24,0	34,5	41,5

Таблица 2

Выпуск продукции на Таллинском заводе КИП за 1973 г.

	I декады (%)	II декады (%)	III декады (%)
по плану	30,0	35,0	35,0
выполнение	25,8	19,5	54,7

В то же время в отдельных цехах и в отдельные месяцы неритмичность производства была намного больше. Так, например, в модельном цехе женской обуви ПО "Коммунар" плановое задание на май 1973 г. по выпуску продукции в I декаде выполнено лишь на 3,5%, а в III декаде - на 80,5%. Аналогичных примеров можно найти много.

Исследуя заболеваемость работающих с разбивкой по декадам, можно выявить некоторую закономерность.

Все случаи заболеваемости за год распределяются по декадам следующим образом:

а) на Таллинском заводе КИП на первые декады месяцев приходится - 34,7% всех случаев заболеваний, на вторые декады - 33,7%, а на третьи декады - 31,6% всех случаев заболеваемости;

б) на Таллинском ПО "Коммунар" эти показатели были соответственно 34,9%, 34,2% и 30,9%;

в) на Тартуском КОК - 34,8%, 34,3%, 30,9%.

Исследуя распределение заболеваемости по отдельным цехам и участкам предприятий, а также по отдельным месяцам года, получаем более-менее аналогичную картину.

Можно констатировать наличие обобщенной зависимости между более напряженными периодами производства и частотой заболеваемости работающих: в течение самых напряженных периодов (в третьи декады каждого месяца) число заболевших минимальное; количество случаев заболеваемости заметно повышается в первой декаде следующего месяца. Естественно, что абсолютное количество случаев заболеваемости увеличивается в зимние месяцы и снижается летом, но вышеуказанные пропорции все-таки сохраняются.

Так, например, на Тартуском КОК в январе 1973 г. в первой декаде месяца было зарегистрировано 174 случая заболеваемости, во второй декаде - 70 и в третьей декаде - 65 случаев. На том же предприятии аналогичные показатели в апреле были 54, 49 и 28. На Таллинском ПО "Коммунар" в январе по декадам было 82, 33 и 35 случаев заболеваемости, а в апреле 24, 18 и 20 случаев заболеваемости работающих. При статистической обработке имеющихся данных на ЭВМ получен коэффициент парной корреляции между неритмичностью производства и простудными заболеваниями, равный 0,485, который также характеризует существование известной зависимости.

Вышеуказанная зависимость между неритмичностью производства и частотой заболеваемости работающих требует еще длительного и основательного исследования на основе более обширных данных. Уже сейчас особенно привлекают внимание следующие аспекты:

1. Повышающийся средний уровень интенсивности труда вызывает прирост заболеваемости и мелких травм в течение 3-их декад месяцев.

2. Из-за материальной заинтересованности работающих к выполнению производственных заданий месяца возникает положение, когда при легком заболевании или при получении незначительной травмы работающий обращается к врачу не сразу же, а лишь в начале следующего месяца.

3. Можно заметить следующую тенденцию: чем напряженнее работа в 3-ей декаде данного месяца, т.е. чем большая доля месячного плана производится в названной декаде, тем выше (сравнивая со средним уровнем) частота случаев заболеваемости работающих в первой декаде следующего месяца.

Указанная тенденция по имеющимся данным не абсолютна, так как на уровень заболеваемости влияет множество разных факторов, но при сравнении показателей ряда месяцев ее можно проследить.

Подводя итоги, можно сказать, что при исследовании зависимости между неритмичностью производства и потерями труда из-за временной нетрудоспособности работающих мы имеем дело как бы с замкнутым кругом - причины - последствия. Временная нетрудоспособность, являющаяся, с одной стороны, одной из причин нехватки рабочей силы в начале месяца, вызывает неритмичность производства, с другой стороны, обусловливается этой неритмичностью. Охарактеризованная в статье зависимость может быть использована при повышении ритмичности, а в связи с этим и эффективности производства.

Поступила в редакцию 3 октября 1975 г.

## О НЕКОТОРЫХ ПРОБЛЕМАХ ИЗУЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

К. Р я м а н

Кафедра экономической кибернетики и статистики

В последнее пятилетие заметно повысился интерес к проблемам экономики здравоохранения, где особое место занимают вопросы определения его эффективности.

Для правильного решения проблем эффективности здравоохранения необходимо иметь в виду, что труд врача следует отнести к такой сфере деятельности, которая не участвуя непосредственно в производственном процессе, в то же время создает необходимые предпосылки для его нормального и эффективного функционирования. К. Маркс писал, что "труд врача и учителя не создает непосредственного фонда, из которого они оплачиваются, хотя их труд входит в издержки производства того фонда, который вообще создает стоимости, а именно в издержки производства рабочей силы" /1/. Такое определение труда медицинских работников означает, что, хотя здравоохранение относится к непрямой сфере народного хозяйства, а сам труд их не создает материальных ценностей, тем не менее возможно определение роли здравоохранения в экономике общества, экономической эффективности лечебно-профилактических мероприятий, достижений медицинской науки и практики.

В отечественной литературе вопросы экономики здравоохранения освещены в работах многих авторов (С.Г. Струмилин (1966), И.Д. Богатырев, М.П. Ройтман, Т.З. Зуфаров, И.Г. Минанкова (1972), В.В. Головтеев, П.И. Калью, И.В. Пустовой (1974), А.М. Изуткин (1972), А. Коган (1966), М.Г. Исаева, Э.К. Айманбетов (1973), В.А. Сорокина (1974), А.Е. Шахгельдянц (1969) и др.). Характерным для их исследований является изучение только отдельных сторон работы системы здравоохранения.

Приведем некоторые характеристики расчетов, сделанных для оценки экономической эффективности здравоохранения.

I. Целый ряд расчетов основан на определении числа сохраненных жизней в результате снижения уровня общей смертности и дополнительного объема продукции отраслей материального

производства и национального дохода, который создан за счет этого.

Иногда эти "выгоды" сравнивают с расходами на здравоохранение.

Попытки представить общий показатель экономической эффективности всего здравоохранения в виде формулы, числитель которой выражал бы прирост национального дохода "за счет здравоохранения", а знаменатель - расхода на здравоохранение, в принципе несостоятельны, так как здоровье населения зависит прежде всего, от сложного комплекса социально-экономических условий и культурного развития населения.

Во многих случаях для характеристики экономической эффективности используют косвенные расчеты дополнительно произведенного продукта в результате снижения не только уровня смертности населения, но и снижения уровня заболеваемости и инвалидности. Как утверждают эти авторы, национальный доход, созданный дополнительной рабочей силой, приобретает материальную ценность и к нему прибавляются накопления за счет уменьшения числа пособий по болезни, пенсий по инвалидности и других денежных средств.

2. В последние годы некоторые экономисты пытаются прямыми расчетами определить ту долю национального дохода, которая, по их мнению, создается здравоохранением, непосредственно трудом медицинских работников. Они считают, что поскольку производство рабочей силы является частью общественного производства и поскольку здравоохранение прямым образом участвует в нем, то включение продукции здравоохранения в совокупный общественный продукт и определенной части ее - в национальный доход является правомерным.

Вычисление той доли национального дохода, которая якобы создана здравоохранением, как отрасли народного хозяйства, основано на расчете полного объема услуг в здравоохранении, при котором к стоимости материальных затрат в здравоохранении прибавляется часть национального дохода. Доля национального дохода, соответствующая затратам труда медицинских работников, получается следующим образом: национальный доход, созданный в сфере материального производства, делится на годовой фонд рабочего времени, отработанного в производственной сфере (в человеко-часах), и умножается на годовой фонд рабочего времени в здравоохранении. В результате этих расче-

тем делается вывод, что свыше 10% национального дохода создается за счет услуг здравоохранения.

Подобные расчеты построены на неправильной методологии, на предположении, что совокупный общественный продукт и национальный доход могут быть созданы не только в сфере материального производства, но и в непродуцирующей сфере, в том числе в здравоохранении.

3. Делались расчеты экономической эффективности ликвидации отдельных заболеваний или резкого снижения их уровня. Конечно, и в этом случае огромно влияние социальных условий жизни общества, материального и культурного уровня жизни его членов. Тем не менее, когда речь идет о мероприятиях, направленных на ликвидацию определенного заболевания, создаются условия для раздельного определения экономической эффективности деятельности медицинских учреждений, которые добились ликвидации этого заболевания.

Сущность расчетов экономической эффективности ликвидации отдельных заболеваний или резкого снижения их уровня состоит в сравнении стоимости затрат на ликвидацию того или иного заболевания или снижения уровня заболеваемости и полученного эффекта. Однако примеры подобных сравнений затрат на ликвидацию болезни и полученного в результате эффекта редки. Гораздо чаще измеряют причиненный теми или иными заболеваниями ущерб, так как "именно сравнение затрат со стоимостью предотвращения ущерба позволяет оценить экономическую эффективность мероприятий, направленных на ликвидацию тех или иных заболеваний или снижения их уровня" (3, стр. 45-46). По данным И.Д. Богатырева, М.П. Ройтмана, Т.З. Зуфарова и И.Г. Минанковы /3/, на 1 рубль затрат на ликвидацию полиомиелита получен экономический эффект в размере 42 руб., а дифтерии - в размере 37 руб. Эти данные свидетельствуют о значительности экономического эффекта, полученного в связи с ликвидацией полиомиелита и дифтерии, характеризующего эффективность деятельности конкретных учреждений и организаций здравоохранения, связанных с ликвидацией этих болезней.

4. Изучались и экономические потери от временной нетрудоспособности работающих. "Экономические потери из-за временной нетрудоспособности в целом по СССР (1965 г.) составили сумму 6,5 млрд. рублей (без учета расходов на здравоохранение), в том числе недодаю продукции на 4,7 млрд. рублей,

а расходы по социальному страхованию составили 1,8 млрд. рублей. Сокращение сроков пребывания на больничном листе каждого рабочего только на один день может привести к увеличению национального дохода на 535 млн. рублей в год и сокращению расходов по бюджету социального страхования на 205 млн. рублей" /II, стр. 5-6/.

5. В практике определения экономической эффективности организационных мероприятий некоторые специалисты используют методологию, применяемую для определения эффективности капиталовложений.

Перенесение понятия нормы эффективности в расчетах экономического эффекта здравоохранения и его мероприятий несостоятельно в силу того, что "человек не может рассматриваться как "капитальное вложение", увеличивающееся в силу роста производительности труда, а здравоохранение - как отрасль материального производства" /7, стр. II/.

Таким образом, направления приведенных и других исследований, сделанных для определения оценки эффективности здравоохранения, можно сгруппировать в основном вокруг следующих проблем:

1. экономическая эффективность увеличения средней продолжительности жизни, периода активной трудоспособности, снижения инвалидности и предупреждения преждевременной смертности;
2. социальная и экономическая эффективность резкого снижения и ликвидации некоторых инфекционных заболеваний;
3. социальная и экономическая эффективность некоторых профилактических мероприятий;
4. экономическая оценка снижения заболеваемости рабочих с временной утратой трудоспособности;
5. пути наиболее рационального и эффективного использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов здравоохранения.

Однако в этих исследованиях недостаточно отражается комплексный подход к изучению эффективности деятельности такой сложной системы, как здравоохранение.

Нельзя не согласиться с рядом авторов (С.Г. Струмилин, И.Д. Богатырев, Г.А. Попов, П.П. Петров (1974), И.В. Пустовой, В.А. Сорокина и др.), которые утверждают, что само понятие "эффективность здравоохранения" включает целый комп-

лексе проблем оценки медицинской помощи, лечебно-профилактических и санитарно-гигиенических мероприятий в различных аспектах: медицинский, социальный, экономические эффекты. "Создание достаточно строгих методов расчета эффективности здравоохранения и его отдельных служб и мероприятий представляет чрезвычайно сложную, но очень актуальную в практическом отношении задачу. Точная оценка медицинской, социальной и экономической эффективности здравоохранения, как обобщенная качественная и количественная оценка деятельности здравоохранения, могла бы служить объективным критерием социальной и экономической роли здравоохранения в развитии социалистического общества" /7, стр. 5/.

Как отмечают Г.А. Понов и П.П. Петров, рассматривать вопросы состояния медицинской помощи и санитарно-эпидемиологического обслуживания нужно только одновременно в четырех взаимосвязанных и взаимообусловленных аспектах: качества, адекватности, производительности и эффективности /см. 7/.

Приведем понятия медицинской, социальной и экономической эффективности исходя из содержания критериев качества, адекватности, производительности и эффективности.

Под медицинской эффективностью следует понимать степень достижения поставленных задач в области профилактики, лечения заболеваний с учетом критериев качества, адекватности и производительности. (Последнее понятие надо ввести для того, чтобы избежать режениа медицинских програми "любой ценой" /см. 4/).

Социальная эффективность измеряется путем вычисления размеров предотвращенного социального ущерба, т.е. абсолютного числа заболеваний, инвалидности, смертей, возникновение которых было предупреждено медицинскими и социальными мероприятиями (Примеры для иллюстрации - это ликвидация и резкое снижение таких заболеваний, как полиомиелит и дифтерия. Они ликвидированы благодаря успехам медицинской науки и профилактики, проводимой органами и учреждениями здравоохранения).

При определении экономической эффективности комплекса мероприятий, обеспечивших измеримый оздоровительный эффект в виде снижения заболеваемости, смертности и т.д. должны быть учтены и суммированы затраты, проведенные на все отдельные мероприятия, и сопоставлены с полученной "отдачей" ("выгодами") в виде экономически выраженного предотвращенного ущерба

народному хозяйству.

При определении эффективности системы здравоохранения и его отдельных разделов и служб необходимо иметь в виду оптимальное сочетание понятия эффективности в экономическом и медицинском понимании.

По нашему мнению, можно сказать, что поскольку в самом общем плане производстве общественного продукта зависит от числа работающих (от количества рабочего времени) в материальном производстве и от их производительности труда, то здравоохранение путем своего влияния на трудовые ресурсы, способствует увеличению фонда полезного рабочего времени и тем самым увеличению выпуска общественного продукта и национального дохода. К дополнительной продукции можно прибавить и объем общественного продукта (национального дохода), получаемый за счет повышения производительности труда вследствие уменьшения уровня временной нетрудоспособности (уровень производительности труда, как известно, ниже среднего непосредственно перед болезнью и какое-то время после неё). Надо отметить, что количественное определение вклада повышения производительности труда в увеличении объема общественного продукта и национального дохода (за счет работы учреждений здравоохранения) представляет чрезвычайно сложную и до сих пор не решенную проблему.

Здесь надо обратить внимание на то, что определение роли здравоохранения в снижении смертности, заболеваемости, инвалидности очень сложная задача, поскольку здоровье населения зависит и от социально-экономических условий и культурного развития. Расчеты размера национального дохода, получаемого за счет уменьшения временной нетрудоспособности по болезни, нетрудоспособности в связи с уходом за больными и инвалидностью и смертности по вышеуказанной причине, конечно, условные. С некоторой долей условности может определяться, например, экономическая эффективность снижения заболеваемости и смертности как за счет предотвращения расходов на медицинскую помощь и по временной нетрудоспособности, так и за счет предотвращенного экономического ущерба народному хозяйству.

"В методике расчетов экономическая эффективность здравоохранения, его служб и мероприятий измеряется частным от деления суммы, в которой выражается выгода от данного мероприятия, на сумму расходов на него, а также соотношением затрат на оздоровительные мероприятия и возможной экономии от сни-

жения заболеваемости, инвалидизации, смертности и т.д., выраженное в рублях" /7, стр. II/.

Из вышесказанного можно сделать следующие выводы:

1. При изучении эффективности здравоохранения надо различать медицинскую, социальную и экономическую эффективность.

2. Точная оценка этих показателей может служить объективным критерием социальной и экономической роли здравоохранения в развитии социалистического общества.

3. Вопросами изучения экономической эффективности занимаются многие исследователи. Однако единого мнения и общепринятой методики вычисления экономической эффективности еще нет. Для изучения работы системы здравоохранения необходим комплексный подход.

4. Здравоохранение, содействуя продлению трудоспособности и оздоровлению быта населения, умножает создаваемый в материальном производстве общественный продукт и национальный доход (за счет увеличения фонда полезного рабочего времени и повышения производительности труда). Расчеты дополнительно создаваемого национального дохода ("за счет" услуг здравоохранения) могут быть только условные.

5. За основу применяемых медицинских и социальных мероприятий невозможно принимать только экономическую эффективность, поскольку самыми важными являются эффективности медицинская и социальная, измеряемые не рублями, а лечебным эффектом и размерами предотвращенного социального ущерба.

#### Литература:

1. М а р к с К. Теория прибавочной стоимости, IV т. Капитал, часть I, М., 1955.
2. Б о г а т ы р е в И.Д., Р о й т м а н М.П. Актуальные проблемы экономики и планирования здравоохранения - "Клин. мед." (Москва), 1972, т. 50, 10.
3. Б о г а т ы р е в И.Д., Р о й т м а н М.П., З у ф а р о в Т.З., М и н а н к о в а И.Г. Экономическая эффективность ликвидации отдельных заболеваний или резкого снижения их уровня. - "Здравоохранение" (Бухарест), 1972, 15, 1.
4. Г о л о в т е е в В.В., К а л ь ю П.И., П у с т о в о й И.В. Основы экономики советского здравоохранения М., 1974.

5. И с а е в а М.Г., А й м а н б е т о в Э.К. Некоторые вопросы повышения эффективности здравоохранения. - "Здравоохранение Казахстана", 1973, 10.
6. К о г а н А. К вопросу о народнохозяйственной эффективности здравоохранения. - В кн.: Научные доклады высшей школы. М., 1966, 12.
7. П о н о в Г.А., П е т р о в П.П. Методические предпосылки разработки проблем экономики и планирования здравоохранения. - "Здравоохранение Казахстана", 1974, 7.
8. П о п о в Г.А., П е т р о в П.П. Здравоохранение в системе общественного воспроизводства. - "Здравоохранение Казахстана", 1974, 7.
9. С о р о к и н а В.А. Экономика здравоохранения. - В кн.: Руководство по социальной гигиене и организации здравоохранения. Т. I, М., 1974.
10. С т р у м и л и н С.Г. О народнохозяйственной эффективности здравоохранения. - В кн.: Научные доклады высшей школы. М., 1966, 5.
- II. Ш а х г е л ь д я н ц А.Е. Экономические аспекты заболеваемости с временной утратой трудоспособности промышленных рабочих. М., 1969.

Поступила в редакцию 18 августа 1975 г.

ОБ ИССЛЕДОВАНИИ ТЕКУЧЕСТИ РАБОЧЕЙ СИЛЫ И ЕЁ  
ВЛИЯНИИ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РЕЗУЛЬТАТ РАБОТЫ  
ПРЕДПРИЯТИЯ

С. И л ь в е р

Кафедра экономической кибернетики и статистики

За последние годы в различных отраслях народного хозяйства стали уделять большое внимание проблеме текучести рабочей силы, поискам наиболее эффективных мер по её сокращению.

В настоящее время возникла необходимость выработать эффективную систему экономических рычагов, которые способствовали бы закреплению кадров в различных отраслях народного хозяйства. Для этого нужно знать природу текучести, выявить основные её определяющие факторы и их комбинации, определить степень влияния каждого из факторов, выяснить экономические потери, которые наносит текучесть рабочей силы предприятиям и народному хозяйству.

Движение кадров вообще можно характеризовать как:

- 1) демографическое движение (уход на пенсию, смерть, болезнь, призывание в армию);
- 2) социальное движение (из деревни в город);
- 3) движение кадров, обусловленное техническим прогрессом и изменением экономической структуры (возникновение новых отраслей народного хозяйства);
- 4) текучесть кадров (увольнение трудящихся по собственному желанию и за нарушения трудовой дисциплины).

В литературе довольно часто и основательно анализируется социологический аспект текучести рабочей силы, выработаны различные аспекты для социологического изучения текучести; меньше внимания уделено социально-экономическому аспекту текучести рабочей силы и вообще системному подходу к этой проблеме.

Руководители предприятий не уделяют достаточного внимания этим вопросам. Это не случайно: тот ущерб, который наносит предприятию текучесть рабочей силы сейчас еще не влияет сколько-нибудь существенно на выполнение основных плановых заданий. До последних лет планы выпуска валовой продукции выполнялись и при значительной текучести кадров.

В литературе редко встречается методика расчета экономических потерь от текучести рабочей силы. Обычно учитывается лишь прямой ущерб неиспользованного рабочего времени во время перехода с одного места работы на другое. Предполагается, что этот прямой ущерб наносится одновременно предприятию и народному хозяйству.

Но на предприятии необходимо учитывать снижение производительности труда рабочего в течение времени, когда он решил оставить работу, и рабочего, вновь принятого на работу.

Текучесть рабочей силы оказывает влияние и на экономические показатели предприятия. При распределении экономических потерь в результате текучести рабочей силы на уровень народного хозяйства надо учитывать следующее обстоятельство: если за временным снижением производительности труда рабочего на новом месте следует ее быстрый рост и средняя производительность труда превышает средний уровень производительности труда на старом месте, то в том случае мы можем говорить лишь о частичном ущербе для народного хозяйства. Если же перемена работы вообще не ведет к существенному росту производительности, то это — абсолютный ущерб от текучести.

В данной статье обращается внимание на экономические аспекты текучести рабочей силы на уровне предприятия.

В результате текучести рабочей силы предприятие недополучает часть продукции, не делаются затраты для изготовления продукции — следовательно, предприятие недополучает и часть прибыли.

С переходом на новый порядок планирования и стимулирования одним из важных показателей при оценке результатов работы предприятий стала прибыль.

Исходя из этого наиболее значительно экономический ущерб от текучести рабочей силы проявляет себя в недополучении прибыли.

Недополученная прибыль на предприятии состоит из 2 компонентов:

- а) недополученная прибыль от недополученной продукции;
- б) недополученная прибыль от реализуемой продукции.

а) В результате текучести рабочей силы при вычислении недополученной прибыли от недополученной продукции целесообразно находить недополученную прибыль по подсистемам, так как рабочие разных звеньев предприятия в неравной мере участвуют в создании прибыли.

Недополученную прибыль в результате текучести рабочей силы от недополученной продукции в периоде можно рассчитать следующим образом:

$$R'_i = \sum_{j=1}^n \frac{K_{1j}}{T_{1j}} \cdot t_{1j}, \quad (1)$$

где  $R'_i$  - недополученная прибыль от недополученной продукции в  $i$  периоде;

$n$  - число звеньев;

$K_{1j}$  - действительная прибыль  $j$  звена в  $i$  периоде;

$T_{1j}$  - действительное число отработанных человеко-дней в  $j$  звене в  $i$  периоде;

$t_{1j}$  - потерянное количество человеко-дней в результате текучести в  $j$  звене в  $i$  периоде.

Кроме того, как выше сказано, уменьшение производительности труда работающих, решивших уволиться, влечет за собой и экономический ущерб:

$$R''_i = \sum_{j=1}^n \frac{K_{1j}}{T_{1j}} P_{1j} \cdot \alpha_{1j}, \quad (2)$$

где  $P_{1j}$  - недополученная прибыль в  $i$  периоде, вызванная снижением производительности труда увольняющихся рабочих;

$P_{1j}$  - число человеко-дней в  $j$  звене в  $i$  периоде, в течение которых производительность у увольняющихся снизилась;

$\alpha_{1j}$  - средний коэффициент уменьшения производительности труда в  $i$  периоде в  $j$  звене в течение  $P_{1j}$  человеко-дней,

где

$$\alpha_{1j} = \frac{\sum_{m=1}^L \alpha_m}{L} \quad (3)$$

где  $\alpha_m$  - коэффициент уменьшения производительности  $m$  увольняющегося ( $m=1, 2, \dots, L$ ).

Данные анализа текучести рабочей силы показывают, что у увольняющихся рабочих выработка в среднем была на 20% ниже, чем у оставшихся на предприятии. Но в каждом конкретном случае увольнения надо учитывать длительность периода уменьшения производительности труда и долю снижения производительности труда.

При этом для работавших ранее по той же специальности невыполнение нормы до среднего уровня составляет 10% в течение первого месяца; для работавших ранее по другой специальности - до 10% в течение двух месяцев; для лиц, не имеющих специальности - до 20% в течение трех месяцев.

С помощью формул (2) и (3) можно рассчитать и недополученную прибыль в  $i$  периоде от недополученной продукции  $R_1^{IV}$  в результате того, что средняя производительность труда поступающего ниже среднего уровня производительности труда работающего.

б) Недополученная прибыль от реализуемой продукции (обозначим  $R^{IV}$ ) обуславливается:

- текучестью рабочей силы, в результате которой повышается себестоимость продукции: ухудшается использование оборудования (уменьшается выпуск продукции на рубль стоимости оборудования), т.е. падает фондоотдача и увеличиваются отчисления амортизации на единицу продукции; увеличиваются затраты по хранению материалов, складские и косвенные затраты;
- ухудшением качества продукции, увеличением доли брака от валовой продукции.

Недополученная прибыль предприятия в результате текучести рабочей силы в  $i$  периоде складывается из следующих компонентов:

$$R_1 = R_1^I + R_1^{II} + R_1^{III} + R_1^{IV}$$

Кроме того, предприятию вследствие текучести рабочей силы необходимы дополнительные затраты, связанные:

- с обучением кадров (по данным НИИ Труда они составляют в расчете на одного поступившего примерно 100 руб.);
- с организованной работой по приему и увольнению по собственному желанию.

Для уменьшения ущерба, причиняемого предприятию и всему хозяйству текучестью, следует всесторонне изучить причины

этого явления.

Текучесть рабочей силы обусловлена неудовлетворением рабочих какими-то условиями, т.е. текучесть является следствием действия различных групп производственных, социальных и других факторов, к которым мы относим:

1) профессионально-квалификационные факторы, объединяющие отношение к профессии, к соответствию работы по специальности или уровню квалификации, к перспективам повышения квалификации, дающие оценку степени разнообразия работы;

2) факторы, связанные с организацией производства и труда, к которым относится отношение к режиму сменности, напряженности норм, ритмичности работы, наличию простоев, сверхурочных работ и т.п.;

3) факторы, связанные с условиями труда, к которым относятся оценки физической тяжести, нервной напряженности, вредности работы для здоровья;

4) факторы, связанные с личностью, включающие мотивы, связанные с состоянием здоровья, семейным положением, учебной и другими жизненными планами и т.д.;

5) факторы, связанные с уровнем жизни рабочего: уровень и организация заработной платы, обеспеченность детскими учреждениями, отдаленностью жилья от места работы, от учрежденной общественной питания и т.д.;

6) факторы, отражающие отношения в коллективе;

7) прочие факторы.

При исследовании и анализе текучесть рабочей силы нужно отметить, что каждое предприятие независимо от его отраслевой принадлежности имеет свою специфическую, только ему присущую структуру текучесть рабочей силы. Следовательно, разработка мероприятий по сокращению текучесть кадров должна носить конкретный (адресный для каждого предприятия и подразделения) характер и практически нет ни одного фактора текучесть рабочей силы, который бы одинаково влиял на текучесть рабочих кадров даже на родственных предприятиях. Поэтому необходимо исследовать факторы текучесть отдельно на каждом предприятии и по подразделениям.

Для глубокого комплексного анализа причин текучесть, для нахождения имеющихся связей целесообразно использовать мате-

**матико-статистические методы: корреляционный и факторный анализы.**

Задачей корреляционного анализа является установление статистической надежности связей между причинами текучести рабочей силы.

Факторный анализ позволяет нам выяснить, в какой подсистеме, в какие периоды, какие факторы текучести рабочей силы являются существенными. Исходя из этого следует выработать необходимые мероприятия по значительному уменьшению текучести рабочей силы.

К числу задач, которые могут решаться на уровне предприятия с целью создания максимально благоприятных условий для труда, относится разработка системы мер, способствующих сокращению излишней текучести рабочей силы по следующим причинам:

- низкая заработная плата отдельных групп рабочих в связи с плохой организацией труда и производства;
- большая дифференциация рабочих мест по условиям, организации и оплате труда;
- недостаточная компенсация тяжелых и вредных условий труда на отдельных участках производства;
- низкая обеспеченность жильем отдельных групп рабочих (прежде всего молодых), отсутствие перспектив в решении этой проблемы;
- недостаток детских учреждений, неудобное их расположение по отношению к месту жительства работников предприятия;
- несоответствие выполняемых работ уровню квалификации и основной профессии, отсутствие перспектив повышения уровня квалификации;
- неритмичность производства, систематическая сверхурочная работа и работа в выходные дни;
- трехсменная работа у женщин, имеющих детей, у учащихся вечерних и заочных отделений средних и высших учебных заведений;
- тяжелые, вредные условия труда, непривлекательная работа на отдельных участках производства;
- неудовлетворенность профессией;
- плохие взаимоотношения в производственном коллективе, с администрацией и др.

Литература:

А н т о с е н к о в Е.Г. Движение рабочих кадров на промышленных предприятиях. М., 1974.

К а л и н и н а Н.П., М а к у ш и н В.Г. Влияние условий труда на его производительность. М., 1970.

Опыт исследования перемены труда в промышленности. Под ред. Антосенкова. Новосибирск, 1969.

Поступила в редакцию 12 сентября 1975 г.

## УСЛОВИЯ ТРУДА И ПРОБЛЕМЫ ИХ АНАЛИЗА

Х. К а л д а р у

Кафедра экономической кибернетики и статистики

Всемерное оздоровление и облегчение условий труда — одна из важнейших задач подъема народного благосостояния.

Совершенствование условий труда неразрывно связано с научно-техническим прогрессом. Важным результатом быстрого развития научно-технической революции является значительное увеличение роли условий труда в общей системе организации производства. По мере насыщения производства различными техническими устройствами, в том числе автоматическими, роль человека в обеспечении успешности и эффективности производства не уменьшается, а возрастает. От организации живого труда, от отношения работника к труду прежде всего зависит полноценное использование дорогостоящей техники. Любые недостатки в организации труда, возникновение и сохранение неблагоприятных условий труда ведут к потерям рабочего времени, понижению работоспособности и трудовой активности трудящихся и тем самым к потерям в использовании оборудования. Эти потери тем выше в экономическом выражении, чем большее количество сложной техники применяется в производстве.

При создании для работников благоприятных условий труда можно получить экономию, во-первых, от снижения потерь рабочего времени, связанных с временной нетрудоспособностью, и, во-вторых, благодаря сокращению затрат рабочего времени на производство единицы продукции.

Для сознательного управления процессом совершенствования условий труда, то есть планирования и осуществления необходимой для этого системы мероприятий, надо определить содержание понятия "условия труда". Сложность категории "условия труда" и возможность разнообразных подходов к ее трактовке приводят к тому, что, несмотря на обилие определений, отсутствует четкая и общепризнанная формулировка понятия "условия труда". Многие исследователи проблем условий труда, особенно экономисты, стремятся дать максимально широкое определение сущности этого понятия (С.Г. Струмилин, 1957; А.Н. Грегорьевский, 1965; Н.П. Калнина, В.Г. Макушин, 1970; Г. Черкасов, Ф. Гронов, 1974). Условия труда в широком понима-

нии — это условия функционирования рабочей силы в обществе. Следует подчеркнуть комплексный характер этого понятия, охватывающего совокупность общественно-политических, экономических, технических, психофизиологических, санитарно-гигиенических и эстетических условий конкретного труда, определяемый достигнутым уровнем развития производственных сил и производственных отношений. Такой подход совершенно правомерный, но слишком обширный, не позволяющий конкретно определить исследуемое понятие, потому что:

Во-первых, изучение всего комплекса условий труда требует взаимосвязанных усилий врачей, инженеров, конструкторов, технологов, экономистов, социологов, психологов. Кроме того, далеко не все явления и взаимосвязи между ними выражаются количественно.

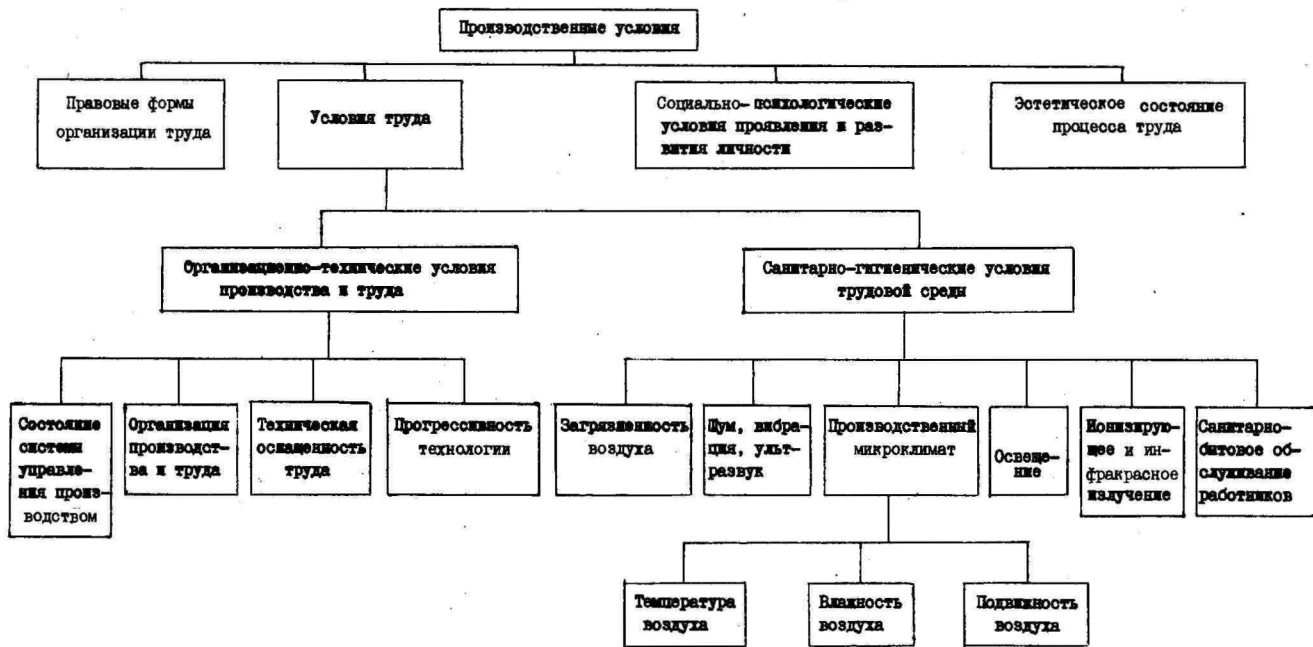
Во-вторых, при включении всех показателей в общую систему она становится слишком громоздкой для дальнейшей обработки.

Во-третьих, в системах "условия труда — временная нетрудоспособность" и "условия труда — работоспособность трудящихся" категорию "условия труда" надо прежде всего исследовать на уровне предприятия, т.е. включить в понятие "условия труда" элементы, непосредственно связанные с предприятием.

Исходя из вышесказанного под условиями труда целесообразно подразумевать только условия, складывающиеся в процессе труда, и причиной возникновения которых является трудовой процесс. Условия труда в широком понимании — это производственные условия. Примерную схему структуры производственных условий, влияющих на работоспособность и заболеваемость трудящихся можно видеть на схеме № I.

Рассмотрим механизм влияния отдельных групп элементов условий труда на здоровье и работоспособность людей и связь между отдельными блоками.

Результаты экспериментальных работ показывают, что в определенной обстановке любой элемент условий труда может значительно повлиять на производительность труда (Г. Черкасов, Ф. Громов, 1974). В то же время очевидно, что все большее воздействие на здоровье и работоспособность оказывают санитарно-гигиенические факторы. Влияние организационно-технических условий на здоровье и работоспособность работающего может быть непосредственным или опосредованным через сани-



Примерная схема структуры производственных условий

тарно-гигиенические условия трудовой среды. Это надо иметь в виду при планировании улучшения условий труда.

Весь ход развития общественного производства убеждает, что в будущем совершенствование условий труда может происходить главным образом на основе расширения механизации и автоматизации и замены устаревшей техники. Механизация труда, осуществляется с учетом технологических и экономических целей, может привести к ряду важных отрицательных последствий, с которыми в дальнейшем придется бороться. Речь идет о возможном возникновении чрезмерно регламентированного ритма работы, ухудшении ряда санитарно-гигиенических условий (интенсивный шум в сочетании с вибрацией, загрязнение воздуха) и повышении уровня заболеваемости и травматизма.

Важным разделом анализа условий труда и планирования их совершенствования является вопрос о показателях, выражающих содержание отдельных элементов условий труда, их воздействие на здоровье и работоспособность работающего. Системный, комплексный анализ условий труда возможен лишь на основе использования двух основных типов показателей: частных, относящихся к отдельным элементам условий труда, и обобщающих, интегральных по своему характеру. Каждый из элементов условий труда должен быть охарактеризован некоторой системой показателей. При этом они должны позволять получить фактические данные и, используя нормы, эмпирически оценивать этот элемент. Наиболее важными являются вопросы об интегральных показателях, значимость которых заключается в следующем:

1. Интегральные показатели дают возможность оценивать комплексное воздействие условий труда и сравнивать условия труда на разных предприятиях и их подразделениях.
2. На основе интегральных показателей условий труда в подразделениях предприятия легко составить план мероприятий по улучшению условий труда при ограниченных ресурсах.
3. Интегральные показатели можно использовать при подведении итогов социализации и при совершенствовании системы материального стимулирования.

Опишем одну из возможных систем показателей условий труда. Характеристика условий труда может быть дана, прежде всего, на основе данных об уровне механизации труда и санитарно-гигиенической обстановке в производственном помещении.

Основой анализа санитарно-гигиенических условий является количественное измерение их элементов и сравнение полученных величин с нормативными. За норму выбраны такие значения, при которых человек обладает наиболее высокой устойчивой работоспособностью и которые не причиняют вреда его здоровью. Санитарные нормы — это компромиссное решение вопросов гигиенических требований и технических возможностей на данном этапе развития науки и техники.

Для обобщающей оценки условий труда недостаточно сравнения с нормами отдельных факторов. Например, Г. Черкасов и Ф. Громов (1974) предлагают метод, который дает обобщающую оценку санитарно-гигиенических условий труда по степени их отклонения от санитарных норм с помощью коэффициентов:

$$K_{\text{ут}} = \prod_{i=1}^n a_i, \quad (I)$$

где:  $a_i$  — коэффициенты соответствия фактических условий труда нормативным по данным показателям (например, температура, шум и т.д.);

$i$  — порядковый номер элемента условий труда;

$n$  — количество показателей.

Как показывают расчеты, проведенные в подразделениях предприятий кожевенно-обувной промышленности ЭССР, применение этой методики дает недостаточно обоснованные оценки условиям труда. Для получения более удовлетворительных оценок необходимо учитывать следующее:

1) все фактические оценки отдельных элементов должны находиться вблизи норм;

2) необходимо определить правила вычисления коэффициентов  $a_i$  так, что  $a_i \leq 1$ .

Существенным недостатком этой методики является тот факт, что она не учитывает интенсивность воздействия отдельных элементов условий труда на здоровье работающего. При одинаковых значениях коэффициентов  $a_i$  одни факторы являются более опасными, чем другие. В то же время уровень опасности любого элемента зависит от его отклонения от нормы. Значения коэффициента корректировки соответственно уточненным значениям  $a_i$  можно определить на основе экспертных оценок специалистов разных специальностей. Поскольку функции, выражающие воздействие отдельных элементов условий труда, являются нелинейными, целесообразно составить таблицу,

которая дает возможность легко найти значение коэффициента корректировки.

При интегральной оценке условий труда по формуле (1) значительное отклонение некоторых (и на разных подразделениях различных) факторов от норм оказывает существенное воздействие на значение обобщающего коэффициента. Более точную интегральную оценку условий труда можно дать на основе следующего показателя:

$$S = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_i a_i}{\sum_{i=1}^n \alpha_i}, \quad (2)$$

где  $\alpha_i$  - величина, показывающая интенсивность воздействия элемента на работоспособность и здоровье человека.

Пока таблицы значений коэффициентов корректировки не составлены. Приближительным интегральным показателем является среднее арифметическое коэффициентов соответствия фактических условий труда нормативным:

$$A = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i. \quad (3)$$

В принципе корректные интегральные показатели могут быть получены с помощью факторного анализа. Будущее анализа условий труда - это применение математических методов и современной вычислительной техники.

Целью исследователей условий труда должна быть разработка интегральных показателей условий труда, при помощи которых можно прогнозировать.

#### Литература

1. Г р ж е г о р ж е в с к и й А.Н. Условия труда и экономика производства. - В сб.: Проблемы повышения эффективности общественного труда в СССР. М., 1965.
2. К а л и н и н а Н.П., М а к у ш и н В.Г. Влияние условий труда на его производительность. М., 1970.
3. С т р у м и л и н С.Г. Проблемы экономики труда. М., 1957.
4. Ч е р к а с о в Г., Г р о м о в Ф. Условия труда: анализ и пути совершенствования. М., 1974.

Поступила в редакцию 9 сентября 1975 г.

## С о д е р ж а н и е

### ВОПРОСЫ ЭКОНОМИКИ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

- Р. Хагельберг. Входы и выходы высшей школы как подсистемы общества. .... 3
- Э. Ульст. Расходы на высшие школы в государственном бюджете СССР ..... 10

### ВОПРОСЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА И УПРАВЛЕНИЯ

- Я. Вайну. О проблемах статистического анализа временных рядов. .... 19
- В. Раудсепп. Финансово-экономический анализ в системе научного управления финансами предприятий 29
- А. Сузи. Планирование прибыли в автоматизированной системе управления финансами объединения "Эст-колхозстрой". .... 37
- З. Калнин. О сущности межзаводского анализа. .... 44
- З. Калнин, П. Пьэрс. Некоторые возможности совершенствования первичных документов и документооборота на промышленном предприятии. .... 47

### ВОПРОСЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭКОНОМИКИ ТРУДА

- Х. Сийгур. Стимулирование рабочих совхозов с целью улучшения выполнения трудовых задач..... 55
- Я. Кару, К. Ряммал. Об исследовании зависимости показателей эффективности использования производственных ресурсов от временной нетрудоспособности работающих с помощью факторного анализа ..... 68
- Я. Кару, Я. Рейльян. О применении факторного анализа при исследовании условий труда и временной нетрудоспособности ..... 79
- Д. Таттер. К вопросу о применении экономико-математических методов в размещении сети учреждений здравоохранения ..... 88

С. Ильвер, Я. Рейльян. Об использовании статистических методов при исследовании связей между временной нетрудоспособностью и условиями труда..	97
Х. Калдару, Л. Метсис. Работоспособность человека и производительность труда .....	104
П. Силланди. Ритмичность производства и потери труда .....	110
К. Ряммал. О некоторых проблемах изучения экономической эффективности здравоохранения .....	114
С. Ильвер. Об исследовании текучести рабочей силы и ее влиянии на экономический результат работы предприятия. ....	122
Х. Калдару. Условия труда и проблемы их анализа....	129

Ученые записки Тартуского государственного университета. Выпуск 403. ТРУДЫ ПО ЭКОНОМИЧЕСКИМ НАУКАМ XXIV. На русском языке. Тартуский государственный университет. ЭССР, г. Тарту, ул. Оликооли, 18. Ответственный редактор А. Исстамм. Корректор Н. Чикадова. Сдано в печать 16/ II 1976. Бумага печатная 30x45 1/4. Печатных листов 8,5. Учетно-изд. листов 7,91. Тираж 400. МВ 09160. Типография ТГУ, ЭССР, г. Тарту, ул. Пилсоли, 14. Зак. № 1275.

Цена 79 коп.