

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК УКРАИНЫ
ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ УКРАИНЫ
ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

И.А. Александров

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА



(введение в методологию измерения и анализа)

Александров И.А. Экономический рост и окружающая среда (введение в методологию измерения и анализа). - Донецк: ИЭП НАН Украины, 1996. 158 с.

На региональном уровне исследуются проблемы измерения, анализа и прогнозирования экономического роста (спада) как динамической системы. Рассматриваются вопросы формирования его параметров и статистических показателей для установления складывающихся тенденций. Предлагаются методы анализа и прогнозирования экологического равновесия в зависимости от характера экономического роста.

Для научных работников, специалистов региональных органов управления и предприятий, аспирантов, студентов.

На регіональному рівні досліджуються проблеми виміру, аналізу та прогнозування економічного зростання (спаду) як динамічної системи. Розглядаються питання формування його параметрів та статистичних показників для встановлення тенденцій, що складаються. Пропонуються методи аналізу та прогнозування екологічної рівноваги в залежності від характеру економічного зростання.

Для наукових робітників, фахівців регіональних органів управління та підприємств, аспірантів, студентів.

Научный редактор д-р экон. наук, проф. А.И. Амоша

Рецензенты: д-р экон. наук Ю.Г. Лысенко,
д-р экон. наук Н.Д. Прокопенко

Утверждено к печати ученым советом Института экономики промышленности НАН Украины и ученым советом Донецкого государственного университета.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Вместо предисловия.....	5
Введение.....	8
ГЛАВА1. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ РЕГИОНА	12
1.1. Регион как территориальная система	12
1.2. Хозяйственный механизм региона.....	17
1.3. Формирование хозяйственного механизма..	19
1.4. Согласование интересов.....	22
1.5. Взаимосвязи хозяйственного механизма.....	26
1.6. Неопределенность в регулировании хозяйственного механизма	28
ГЛАВА2. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ.....	35
2.1. Основные определения.....	35
2.2. Формирование и измерение эколого-экономических параметров	37
2.3. Факторы экономического роста	46
ГЛАВА3. ПОСЛЕДСТВИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА	53
3.1. Эффективность экономики и ее измерение..	53
3.1.1. Производительность труда	55
3.1.2. Фондо- или капиталоотдача	59
3.2. Экология	62
ГЛАВА4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ И ПРИРОДНОЕ (ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ) РАВНОВЕСИЕ.....	78
4.1. Проблемы равновесия	78
4.2. Производственные функции	81
4.3. Метод “затраты - выпуск”	85
4.4. Параметры окружающей среды в моделях экономического роста	88
ГЛАВА5. РЕГУЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА С УЧЕТОМ ПРИРОДНОЙ ДОПУСТИМОСТИ	91
5.1. Экономические методы регулирования природоохранной деятельности	91
5.2. Эколого-экономический менеджмент	96
5.3. Экологическое страхование.....	107
5.4. Инвестиции.....	117
5.5. Распределение инвестиций по проектам	125
5.6. Налоги	136
Заключение	141
Список литературы	144
Предметный указатель.....	148

ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ

Рост, стагнация, спад - все это характеристики процесса динамики, которым подвержена любая система. Такие понятия являются предметом анализа данной работы, объектом - макроэкономика на уровнях региона и государства.

В условиях становления государственности и формирования ее основных атрибутов интерес к исследованиям экономической динамики необоснованно уменьшился, что, очевидно, вызвано появлением новых переводных литературных источников зарубежных авторов по этим и смежным проблемам: Ворст Й., Ревентлоу П. Экономика фирмы: Учеб. / Пер с дат. А.Н. Чеканского, О.В. Рождественского. - М.: Высш. шк., 1994; Макконнель К.Р., Брю С.Л. Экономикс: принципы, проблемы и политика. В 2 т. - М.: Республика, 1992; Энгстлер П. Рыночная экономика для начинающих бизнесменов / Пер. с нем. Л. Логвиненко. - Киев: Вік, 1992; Пиндайк Р., Рубенфельд Д. Микроэкономика: Пер с англ. - М.: Экономика; Дело, 1992; Долан Э.Дж., Линдсей Д. Макроэкономика / Пер. с англ. В. Лукашевича и др. под общ. ред. Б. Лисовика, В. Лукашевича. - СПб: Литера плюс; Санкт-Петербург оркестр, 1994; Гаврилишин И. Экономикс. - Киев: Либідь, 1994, предназначенных в качестве учебно-пособия для вузов Украины. Они являются как бы вводными курсами экономико-управленческого цикла и не могут быть использованы непосредственно в практической деятельности, тем более восприняты как результаты исследований экономики соответствующих стран. Сказанное прежде всего объясняется отсутствием в них конкретных методов количественного анализа, планирования, принятия решений и необходимых уравнений к приведенным графикам. Последние обычно имеются в учебниках и монографиях для студентов старших курсов, исследователей, специалистов. Такие учебники, как правило, сопровождаются пакетами прикладных программ и примерами.

Учитывая потребность в названных исследованиях и необходимость совершенствования методологии анализа такой сложной системы, как экономика, автором определена специфическая структура работы. В самом начале обосновано определение региона, который представлен как самоорганизующаяся система с множеством подсистем. Затем в нее встроены подсистемы организации и изучен генезис хозяйственного механизма. Все представлено как единое целое: производственная система (предприятия самых различных типов) - рыночная инфраструктура - государственный инструментарий регулирования. При этом в центре внимания находятся экономические интересы человека, которые охарактеризованы как движущая сила экономического роста.

При использовании этих интересов в целях формирования критериев эффективности производственно-коммерческой и управленческой деятельности, как доказывает автор, возникает информационная недостаточность. Поэтому почти во всех разделах проблема дефицита информации находит отражение и предлагаются различные приемы уменьшения неопределенности, количественной мерой которой является энтропия.

Исследуя проблемы экономического роста, автор отмечает, что термин "рост" в работе используется как системная категория, характеризующая динамику вообще, и только после этого делается попытка выбора основных его измерителей, приемов анализа. Исходя из этого экономический рост рассматривается как процесс удовлетворения человеческих потребностей с позитивными и негативными последствиями (эффективность, качество жизни населения, ухудшение качества окружающей среды, истощенность невозобновляемых природных ресурсов, безработица и др.). Для этого применены способы сравнительного анализа во временном и территориальном разрезе.

Далее обобщена методология изучения эколого-экономического равновесия с учетом природной допустимости, для чего используется метод "затраты - выпуск" В.Леонтьева и осуществляется некоторая его модификация. После анализа зависимости между экономическим ростом и качеством окружающей среды рассмотрены проблемы экономического регулирования развития региона и государства: способы, инвестиции, налоги, штрафы и др. При этом основной упор сделан на необходимость сохранения природной среды. Для обоснования своих рекомендаций автором изучен опыт других стран по литературным и законодательным источникам, прежде всего США и Японии.

Несмотря на интересный материал книги, логичность ее структуры, некоторые положения дискуссионны, а другие требуют дальнейшего развития. Например, предложенные способы формирования источников инвестиций на экологические мероприятия и рациональное их распределение, обоснование экономических индексов могут стать объектом специальных научно-практических обсуждений. Методы выбора устойчивого роста экономики, предусматривающие жесткие ограничения природной допустимости должны бы включать не только статические, но и динамические модели.

Следующим этапом работы автора должна стать апробация основных положений на конкретных примерах макро- и микроэкономики, соответствующее обобщение и развитие методологического аппарата, разработка рекомендаций для использования результатов исследования в практике регионального управления.

Научный редактор

Светлой памяти моего
УЧИТЕЛЯ
профессора А.Я. Боярского
ПОСВЯЩАЮ
Автор

ВВЕДЕНИЕ

Этап становления государства характеризуется обязательной необходимостью создания всех его составляющих, в числе которых немалое значение имеет методология исследования состояния и динамики экономики страны в целом и отдельных регионов. Нередко названный этап сопровождается временным ухудшением основных экономических параметров, вызванных реструктуризацией экономики, налаживанием новых хозяйственных связей, созданием правовой базы для поддержания предпринимательства разных типов, необходимостью подготовки и переподготовки специалистов с учетом требований, возникших в связи с созданием рыночной инфраструктуры, переходом предприятий на новые условия хозяйствования. Это в свою очередь диктует необходимость адаптации имеющихся методов количественного анализа к новой среде подготовки вариантов управленческих решений стратегического и тактического характера. На этом этапе рост экономики на уровнях региона или государства почти невозможен хотя бы по причине ее реструктуризации. Поэтому в книге термин “рост” понимается почти как синоним терминам “динамика, изменение”. Этим и объясняется название книги.

Необходимость увязки проблем экономического роста и экологического равновесия диктуется рядом причин. Основное внимание этим проблемам уделено в Международной программе устойчивого экономического роста, а в решениях Всемирной экологической конференции 1992 г. (г. Рио-де-Жанейро) было подчеркнуто, что следует запретить на национальном и международном уровнях некоторые виды продукции; усилить внимание средств массовой информации к природоохранной проблематике; обеспечить гласность в области экологического поведения предприятий и инвесторов; создавать новые учебные и научно-исследовательские программы; подготовить общество к реализации новых моделей экономико-экологического поведения и др.

Книга разделена на 5 частей. В первой - рассматриваются основные понятия, связанные с анализом отдельных территориальных систем, формированием хозяйственного механизма в них. Во второй - характеризуются экономический рост, методы измерения, его факторы. В третьей - исследуются последствия экономического роста, т.е. эффективность функционирования экономики, экология, безработица. В четвертой - анализируются проблемы сохранения экологи-ческого (природного) равновесия при сохранении соответствующих темпов экономического роста. И наконец, в пятой - вопросы регулирования экономического роста с учетом природной допустимости.

Исследование динамики экономики в настоящее время затрудняется недостаточностью статистической информации, так как сведения о социально-экономических характеристиках бывшей Украинской республики в составе СССР и теперешнего экономически и политически самостоятельного государства практически несопоставимы, экономико-статистический материал о социально-экономических параметрах Украины продолжает сохранять несопоставимость социальных, экономических, экологических и других параметров информационной системы государства. Поэтому динамические модели, приведенные в книге, являются скорее всего потенциальным инструментарием для исследователей и лиц, принимающих решения, на ближайшее будущее, ибо автор надеется на создание благополучной страны на Земле с благоприятными природно-климатическими условиями.

Стратегия территориального и государственного управления предполагает обеспечение экономического роста за счет рационального использования имеющегося природного, демографического и экономического потенциала. Главной составляющей такой стратегии является сохранение равновесия в биосфере в целом и человечества в ней. Не

случаен факт, что на этапе постиндустриального развития общества многих стран в мире особый интерес стал проявляться к проблемам экологии. В конце 60-х годов ООН приступил к разработке Стратегии международного развития, декларирующей “приостановление разрушения среды обитания человека, принятие мер по ее улучшению, стимулированию деятельности по поддержанию экологического равновесия” [1]. И на основе обсуждения этих проблем на конференции ООН в 1974 г. была принята Программа по окружающей среде (UNEP) и создан Фонд международной среды и поселений людей [2]. Стратегия и Программа предусматривают международные согласования в области экономического роста, изменения структуры технологий, но не ставят цель пересмотреть установленные приоритеты инвестиций или экономической политики тех или иных государств.

После Европейской конференции министров экологии (1991 г.) сформирована рабочая группа по созданию программы первоочередных задач в области охраны

окружающей среды в странах Центральной и Восточной Европы. Ею руководит Комиссия Европейских сообществ. Эксперты Всемирного банка (одним из них является Рихард Аккерман) в сотрудничестве со специалистами ОЭСР призваны готовить аналитические материалы, организовывать семинары и конференции. Рабочей группой подготовлен вариант плана действий, учитывающий следующие ограничения (Аккерман Р. План действий по охране окружающей среды для Центральной и Восточной Европы // Проблемы теории и практики управления. - 1993. - №4. - С. 84-89):

- 1) реализация любых природоохранных проектов осуществляется при строго лимитированных ресурсах под контролем министерств экономики и финансов;
- 2) предпочтительными программами являются те, которые служат составной частью национальных, двусторонних и многосторонних проектов;
- 3) средства международных организаций (фондов) составляют незначительный удельный вес;
- 4) ощутимые результаты должны быть получены за короткие сроки, чем подтверждается целесообразность продолжения проектов.

Украина, будучи членом ООН, теперь как суверенное государство с пониманием относится к названным проблемам и принимает участие в их решении, учитывая их межгосударственность. Однако “сверхтяжелая” экономическая структура ряда регионов с устаревшей технологией, изношенным производственным аппаратом ставит как минимум две серьезные задачи: наблюдается тенденция увеличения загрязнения окружающей среды в зависимости от уровня производства и потребления ресурсов; увеличивается потребность в инвестициях на охрану окружающей среды, которые коммерчески невыгодны в силу их недостаточной трансформации в товар.

Основное содержание этой книги мною обсуждалось с моим Учителем проф. А.Я. Боярским, научным редактором проф. А.И. Амошей, на научных семинарах Института экономики промышленности НАН Украины. Огромную помощь оказали сотрудники названного Института, студенты Донецкого государственного университета, задававшие “каверзные” вопросы, преподаватели. За все я искренне благодарен всем.

ГЛАВА 1. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ РЕГИОНА

1.1. Регион как территориальная система

Первоначальные экономические отношения возникают в определенных территориальных пространствах (рис.1.1 - 1.5), получивших общее название регион (от латинского *regio* или английского *region*). Диалектический анализ структуры региона позволяет определить его как территориальную систему с основными составляющими.

В настоящее время имеется множество разновидностей определения понятий “система” и “регион”. Однако их адаптация к целям исследования вполне оправдана и наиболее приемлема для характеристики того, что системой можно назвать только комплекс таких избирательно вовлеченных компонентов (элементов или их совокупностей), у которых взаимодействия и взаимоотношения преследуют главную цель - получение фокусированного

полезного результата [3, с.72]. Действительно, регион как система отвечает предъявленным требованиям, так как предприятия, учреждения, организации, различные общественные формирования и их элементы, отдельные физические лица и др. обеспечивают полезный результат как в виде конечного продукта (материализованная часть труда), так и в виде удовлетворения моральных и духовных потребностей, поддержания и улучшения качества жизни населения в целом (искусство, культура, образование, здравоохранение и др.). В силу природной данности изменений биосферы и ноосферы в целом необходимо, чтобы система развивалась, самоорганизовывалась и регулировалась (управлялась). Такое условие не может быть обеспечено, если взаимодействие частей этой системы не заканчивается каким-либо полезным для нее результатом и не присутствует обратная информация в управляющий центр о степени полезности этого результата и реакции на нее.

В то же время самоорганизация не означает отсутствие каких-либо внешних целенаправленных или природных воздействий хотя бы из условия регулируемости. Известно, что в обществе субъектом управления выступает человек как составная часть ноосферы. Тогда регулируемость должна реализоваться посредством мультипараметрических принципов взаимодействия системы, определения отклонений от оптимального уровня параметров результата и формирования стимулов к целенаправленному перераспределению других параметров функциональной системы. При несоблюдении этого принципа система утрачивает свои свойства, что означает ее гибель или в лучшем случае переход в другое свойство. Эти положения должны учитываться в методологии управления регионом и при разработке различных моделей социально-экономического развития (к таким моделям можно отнести национальные и региональные программы, межотраслевые балансовые схемы различных типов, производственные функции и др.). “Рассматривая регион как структурное целое, можно сделать вывод о том, что его развитие представляет собой объект управления. Управление регионом в таком случае должно осуществляться на основе определенных принципов и правил. Принципы управления регионом, его развитием должна определять региональная политика”, - утверждает Н.Г. Чумаченко [4, с.5]. Региональная политика Украины как одна из моделей ее развития в свою очередь должна базироваться на следующих принципах: приоритет общенародных интересов; учет особенностей регионов, выравнивание уровней их социально-экономического развития; социальная справедливость, обеспечение всем регионам равных условий развития; обеспечение законности и стабильности в распределении властных полномочий между центром и регионами; ресурсное обеспечение проведения государственной региональной политики; планомерность в проведении государственной региональной политики; создание системы регионального управления, отвечающей государственной региональной политике [4, с.7]. К сожалению, в большей части названные принципы нацелены на “помощь” центра требуют широкого использования элементов шведского варианта управления экономикой.

Аналогичную точку зрения поддерживает В. Коломойцев, он отмечает, что главным моментом проведения экономических реформ является разработка бюджетной системы, т.е. региональный бюджет должен быть сбалансирован с государственным. В связи с этим для преодоления последствий “перекоса” в размещении производительных сил, создании социальной инфраструктуры для обеспечения нормальной жизни человека необходимо “це передусім створення спеціальних фондів регіонального розвитку і проведення політики субвенцій для підприємств, які перебувають у скрутних соціально-економічних та екологічних умовах” [5, с.7] и рекомендуется использовать специфические источники на эти цели.

Управление такой системой предполагает обоснование цели в виде результатов ее функционирования, что означает потребность в опережающем отражении действительности, т.е. прогнозов с достаточной степенью надежности на основе упреждающей информации [6]. В противном случае могут возникнуть противоречия между отдельными элементами, системами, подсистемами. Например, “если окружающая среда препятствует удовлетворению их (живых существ) ведущих потребностей в биологических обществах, то

нарастают конфликты и отдельные живые организмы начинают вымирать, что ведет к прекращению рода и вида в целом. Конфликты могут вести к усилению активности по преобразованию среды” [7, с.77]. Некоторое уточнение этого понятия осуществлено Н.Н.Некрасовым: это не что иное, как “крупная территория страны с более или менее однородными природными условиями и характерной направленностью производительных сил на основе сочетания комплекса природных ресурсов с соответствующей сложившейся и перспективной материально-технической базой, производственной и социальной инфраструктурой” [8, с.22-23]. Однако необходимо признать, что составляющими региона являются производство, производственная и социальная инфраструктуры, элементы биосферы и др. в границах, определяющих основные параметры территориальной системы, перспективности материальной базы и другие важные характеристики. Нельзя это понятие отождествлять с понятием территориально-производственный комплекс (ТПК). Если же признать, что экономический район - это специализированный ТПК, в границах которого складываются территориальные производственные отношения при создании конечного общественного продукта для удовлетворения потребностей данного региона и народного хозяйства страны, то следует отметить отсутствие системности в такой характеристике исследуемого понятия. В перечисленных определениях не отражены признаки территориальных границ, собственности, правовые основы, наличие органов управления и власти. С правовой точки зрения по М. Орзику в рамках унитарного государства регион является основной территориальной единицей с единой политикой, организационной и управленческой целостностью, которые являются элементами общегосударственной системы. Наряду с этим предполагается возможность одновременного функционирования факультативных зон [9, с.7].

Специалисты в области экономической географии территориальные системы (регионы) обосновывают посредством понятия “структура”, являющегося отражением системы. Территориальная система - эта одна из трех основных структур экономики (народного хозяйства). Другие две главные структуры - социально-экономическая (или просто социальная) и отраслевая - относятся к числу функционально-блочных структур, все главные компоненты которых функционируют одновременно в каждой из трех структур [10, с.3-20].

Таким образом, анализ исследований специалистов разных отраслей науки позволяет охарактеризовать регион как сложную территориальную систему в границах, определенных законодательством (прежде всего Конституцией страны) государства. Такие регионы имеют достаточный экономический потенциал, исторический уклад, необходимые органы управления, территориальные границы и другие атрибуты. На этапе формирования самостоятельности региональных структур необходимо решать множество проблем, связанных с обеспечением оптимального функционирования таких систем (экономические, политические, национальные, правовые). При этом необходимо считаться с установившимися административно-территориальными делениями, выступающими в качестве регионов. Последнее может вызвать возражения со ссылкой на административно-командный способ их формирования в прошлом, тем не менее нежелательно игнорировать исторический опыт, так как все границы в разное время создавались на основе переговоров, соглашений, командных решений, в некоторых случаях и при помощи межтерриториальных конфликтов, таких как войны и др. Исходя из этого можно утверждать нецелесообразность перекроя территориальных границ в ближайшее время. Такая же точка зрения защищается в [11], т.е. на основе анализа различных вариантов территориального обустройства государства ставится вопрос: “Що дасть державі, тим більше в нинішній перехідний період, докорінна ломка кордонів її адміністративних одиниць?” и на него дается ответ: “Ось чому на нинішньому етапі доцільніше розглядати реформу адміністративно-територіального поділу України не як завдання регіональної політики, а як теоретичну проблему”. Исследования социально-экономических параметров общества подтверждают обоснованность приведенного определения понятия “регион”.

Таблица 1.1. Основные полезные ископаемые Донецкой области

Вид полезного ископаемого	Запасы категорий А+В+С ₁ на 01.01.88, млн.т	Добыча по годам				Обеспеченность запасами в 2005 г. при уровне добычи 1995г., %
		Ф а к т			Прог-ноз	
		1985	1990	1995	2005	
1	2	3	4	5	6	7
Уголь	15067.7	93.2	91.6	90.5	824	<100
Мел для производства соды	49.4	0.84	1.1	1.5	1.6	30
Соль поваренная	7228.4	8.2	8.2	9.0	10.0	< 100
Каолин вторичный	27.4	0.9	0.9	0.9	0.9	10
Доломит для металлургии	264.6	2.61	3.3	3.7	3.4	<100
Формовочные пески	285.5	1.9	1.9	1.8	1.6	<100
Известняк доломитизированный вторичный	440.8	8.58	8.7	9.5	9.0	35

Известно, что природные ресурсы составляют основу экономики, однако при отсутствии любой технологии они могут быть распроданы в качестве товара (хотя этот безумный вариант вряд ли должен реализоваться). Названные ресурсы недостаточно динамичные с точки зрения транспортировки, эффективность их использования в значительной мере зависит от множества факторов (см. разделы 2.4 и 3.1). Это подтверждается опытом стран - членов ОПЕК, частично - внешнеэкономическими связями предприятий металлургии-ческого производства Донецкой области. Большую часть природных ресурсов промышленно развитых регионов составляют полезные ископаемые. И данные органов статистики и СОПС Украины НАН Украины подтверждают, что Донецкая область обладает свойствами исследуемой системы (табл. 1.1, рис. 2.2 и 2.3).

В то же время сведения графы 7 табл. 1.1 подтверждают необходимость оптимизации использования природных ресурсов из-за заметного сокращения их запасов и недостаточной обеспеченности ими в ближайшие годы.

Таким образом, для поддержания устойчивых свойств системы, необходимых для ее развития, необходимо глубже изучать взаимосвязи между подсистемами, внешней средой и использовать их в управленческой деятельности.

1.2. Хозяйственный механизм региона

Для выбора модели исследования экономического роста региона необходимо выяснить взаимосвязи ее составляющих, которые отражаются через хозяйственный или, как еще называют, экономический механизм (ХМ). Имеется много трактовок этого понятия. Однако примем, что хозяйственный механизм - это система организации производства, производственное взаимодействие производительных сил различных форм собственности в сфере производства потребительных стоимостей, их обмена, распределения и потребления, т.е. характеристика денежных, материальных, энергетических и других ресурсных потоков.

Исследование хозяйственного механизма посредством понятий "хозяйственная организация" и "собственность" позволяет утверждать, что "реальным организатором

производства может быть, по-видимому, только тот, кто реально распоряжается производительными силами. Хозяйствующий субъект поэтому должен быть (помимо того, что он деятель-организатор) еще и собственником [12, с.32].

Некоторые положения этих утверждений нашли отражение в законах Украины “О предприятиях”, “О предпринимательстве”. Тем не менее для выяснения содержания понятия “хозяйственный механизм” необходим анализ его составных частей, а именно: собственность, производство, обмен, распределение, потребление, организация, управление, отношения, так как оно (понятие) часто трактуется как совокупность (а не система!) форм экономических связей, обеспечивающих функционирование экономики как системы с присущими ей свойствами. При этом развитие или сохранение системы предусматривает выбор форм и методов разрешения противоречий различного характера, обусловленных состоянием производительных сил и производственных отношений, объектом и субъектом управления и др. Следовательно, хозяйственный механизм отражает не только отношения, но и средства согласования интересов взаимодействующих элементов хозяйственных систем. В этих системах интересы выступают главной движущей силой социально-экономического развития производственных и общественных подсистем, региона, страны и мирового сообщества в целом, которые в свою очередь характеризуются совокупностью социально-экономических параметров сложной структуры.

Характер отношений отдельных элементов или субсистем в значительной степени зависит от уровня концентрации, кооперирования и комбинирования производства, международной интеграции, с одной стороны, иерархической структуры управления - с другой (рис. 1.5). Формирование иерархии структуры, как правило, сопровождается возникновением групповых интересов. При этом создается механизм торможения социально-экономического развития, причиной которого служит разнонаправленность этих интересов. Анализ понятия, его взаимосвязей с понятиями других категорий позволяет установить следующие функции хозяйственного механизма: формирование и изменение структуры производства; рациональное объединение элементов и факторов производства; обеспечение безубыточного производства и продажи; увеличение общей массы прибыли за счет этого фактора для ее использования на развитие самой производственной системы, региона, государства. ; развитие производительных сил и рационализация их структуры; расширение масштабов производства и продажи, обеспечение на этой основе большей занятости населения региона; обеспечение социально-экономического, экологического, политического равновесия.

1.3. Формирование хозяйственного механизма

Процесс возникновения хозяйственного механизма как открытой развивающейся системы можно проиллюстрировать на примере создания и развития малой производственной единицы, сопровождающегося концентрацией капитала, т.е. создания бизнеса более крупных масштабов [см., например, 13].

Исследования подтверждают, что процесс расширения производственной системы - это естественное явление. В условиях индивидуальной трудовой деятельности (ИТД) работника, выполняющего функции производителя, торговца и др., можно рассматривать как хозяйствующий субъект $\langle U \rangle$ и как некую открытую систему во внешней среде (D). При этом внешняя среда включает окружающую среду, общество и другие составляющие (рис.1.1).

Однако в современных условиях совокупность физических лиц, занятых ИТД, не может создавать гипотетическую систему экономики хотя бы из-за того, что работнику становится невозможно поддерживать производственно-коммерческую деятельность средствами производства, свое жизне-обеспечение. Все это служит основной причиной создания более крупных производственных систем. Тогда появятся органы управления $\langle Y \rangle$

>, информационного < I > и социального < C > обеспечения, ряд других подсистем (рис. 1.2).

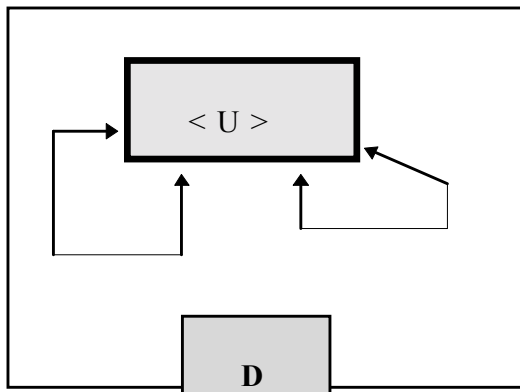


Рис.1.1. *Хозяйствующий субъект (исполнитель < U >) - открытая производственная система*

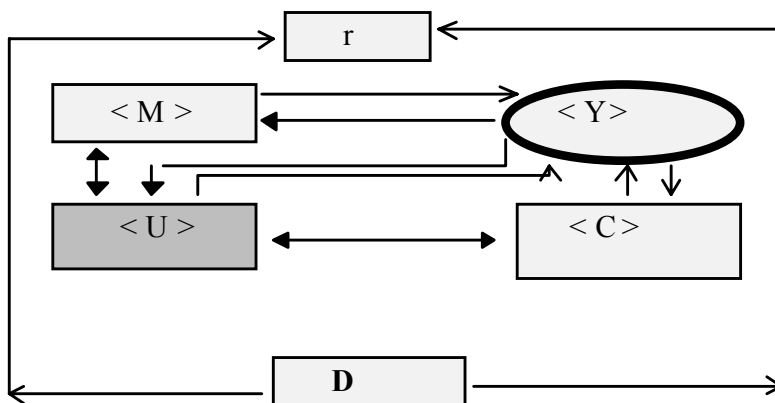


Рис.1.2. *Процедура появления подсистем маркетинга < M >, субъекта управления в лице бригадира < Y >, обслуживающей инфраструктуры < C >, r - ресурсы*

Возникновение новых подсистем имеет соответствующее обоснование с точки зрения функциональных потребностей. Так, например, подсистема < M > призвана обеспечить управление ресурсами, исследование рынка товаров как средств производства, так и предметов потребления; подсистема < Y > осуществляет общее воздействие на систему для достижения стратегических и тактических целей; подсистема < C > обеспечивает условия труда и воспроизводство трудоспособности. Целенаправленное развитие открытой системы требует регулирования для обеспечения рациональных взаимосвязей подсистемы и согласованности с точки зрения удовлетворения интересов различных групп людей. В связи с этим вполне объяснимо появление подсистем контроля < K > и информации < I > как основы оценки исходной ситуации для формирования и выбора подходящих вариантов решений. В результате создается комбинированный тип управления системой (рис. 1.3).

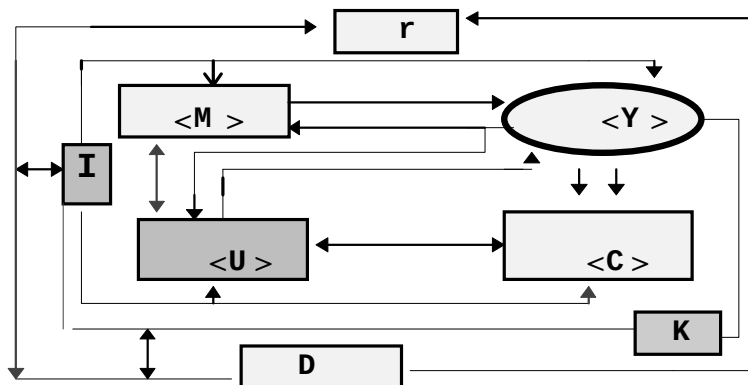


Рис.1.3. *Дальнейшее развитие производственной системы*

Таким образом, для обеспечения тактических и стратегических приемов управления появляются новые функциональные подсистемы, обеспечивающие различными сведениями о внутренней и внешней среде. При этом информационная подсистема $<I>$ становится производителем специфического продукта, необходимого для координации функционирования системы в целом, а контролирующая - для поддержания необходимых параметров. Подсистема контроля $<K>$ способствует прослеживанию траектории цели, расхода ресурсов и эффективности их использования. Эта подсистема использует продукт предыдущих подсистем, в то же время, несмотря на наличие всех свойств товара, информация как продукт подсистемы $<I>$ официально не признается товаром.

1.4. Согласование интересов

Несмотря на простоту и гибкость управления на предприятиях малого бизнеса, общество не может ограничиться ими. Необходимы крупные производственные системы, удовлетворяющие потребности в морских и авиационных судах, автомобилях, тяжелых станках различного технологического назначения, в строительно - монтажных работах и во многом другом. Эти предприятия обладают большей способностью маневрировать ресурсами.

Наглядным примером реализации данного утверждения служит концентрация капитала на межгосударственном уровне, имеется в виду объединение фирм "Renault-Volvo" в 1993 г. В таких образованиях каждая подсистема, приведенная на рис. 1.3, создает аналогичные подсистемы, усложняя при этом общую структуру и управляемость (рис. 1.4). Для упрощения схемы приведены только основные функциональные подсистемы.

В создающихся условиях индивидуальные интересы начинают объединяться в групповые, и каждая группа работников как составная часть подсистемы будет стремиться удовлетворять свои потребности в первую очередь. Так, например, подсистема питания - лучше кормить своих сотрудников, руководящий и контролирующий персонал с целью получения "щадящего" режима - вступает в прямые связи с другими подсистемами при отсутствии регуляторов взаимоотношений между ними.

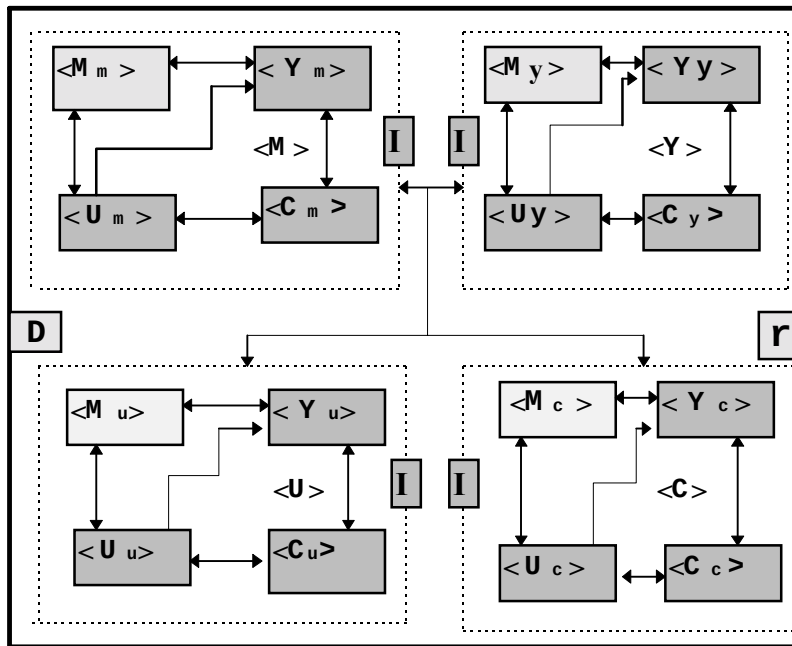


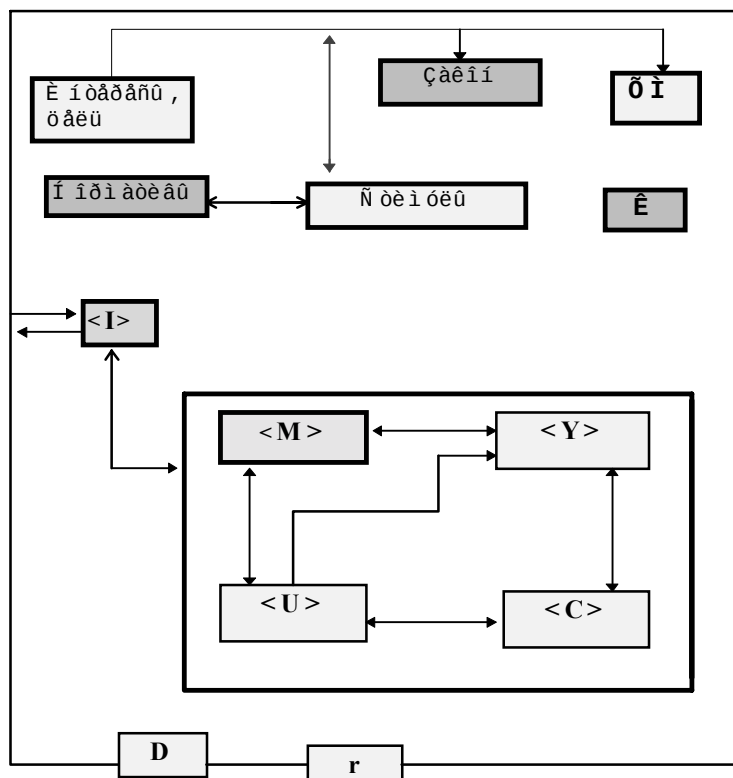
Рис.1.4. Усложнение подсистем и системы в целом за счет формирования новых и их коммуникация

Итак, иерархия системы действует двояко: с одной стороны, обеспечивает регулирование, с другой - дестабилизацию системы. Об этом же предупреждал Дж.Гелбрейт: в первой половине XX столетия он обосновывал экономическую целесообразность концентрации производства, а в конце этого столетия - установил закономерности ускоренного развития бюрократической прослойки в производственных системах с высоким уровнем концентрации капитала. Это подтверждается также примером хозяйственно-политических структур Украины.

При возникающих отношениях типа

$$\longrightarrow \langle U \rangle \longrightarrow \langle Y \rangle, \quad \langle U_y \rangle \longrightarrow \langle M_y \rangle, \quad \langle U \rangle \longrightarrow \langle C \rangle$$

или других становится все труднее координировать и предупреждать возникновение чрезвычайных ситуаций (хотя бы по причине отсутствия упреждающей информации с необходимой степенью точности). В то же время очевидна возможность предупреждения порогов дестабилизации на основе достаточной и доступной информации, точного формулирования целей и разработки оптимальной стратегии действий, системы стимулирования за результаты, направленные на достижение локальных и глобальных целей (рис. 1.5). Однако вышеперечисленные группы интересов создают значительные “помехи” в управлении. Изложенное подтверждается анализом действующих организационных структур двух крупных металлургических предприятий в г. Мариуполе. Если объединение “Renault - Volvo” доказывает повышение эффективности функционирования и развития производственной системы за счет концентрации капитала и координации действий на рынке, то создание металлурги-ческого монстра на основе АП “Металлургический комбинат “Азовсталь” и ОАО “Металлургический комбинат им. Ильича” не целесообразно по следующим причинам: металлургическое предприятие с численностью работающих более чем 40 тыс. чел. и ассортиментом продукции, превышающим несколько тысяч наименований, трудноуправляемое; стартовые экономические условия сильно различаются и не могут быть выравнены за счет лучшего из них и др.



Примечание. **XM** - хозяйственный механизм.

Рис.1.5. Производственная система в окружающей среде

Для оптимального функционирования исследуемой системы все ее подсистемы и элементы должны быть взаимосвязаны, В. Леонтьев образно сравнивает ее с парусным судном [14]. Как любитель-яхтсмен он утверждает, что для успешного передвижения на этом судне необходимы минимум три элемента: парус (на нашем примере $\langle r \rangle$), руль ($\langle y \rangle$) и ветер (интересы). Для обеспечения последнего в свою очередь потребуется стимулирующая роль оплаты труда, реализуемая посредством структур финансово-кредитных систем и формирования товарных рынков. Это соответствует глобальной цели общества, заключающейся в обеспечении соответствующего качества жизни всех социальных групп населения, и в этом большую роль должны сыграть законы, построенные с учетом требований Булевой алгебры, т.е. по принципам строго сформулированной логики. Однако перечисленное требует высокого уровня культуры и образованности субъектов всех подсистем, особенно $\langle y \rangle$.

1.5. Взаимосвязи хозяйственного механизма

Анализ формирования производственных систем и хозяйственного механизма (рис. 1.1-1.5) позволяет исследовать процесс их развития на основе принципов динамических систем по Форрестеру [15]. При этом можно исходить из того, что цены на товары, в том числе и на рабочую силу, формируются как особая форма динамического поведения [см., например, 14, 15] с развитыми групповыми интересами. Выяснение факторов динамичности системы и их трансформирования в полезный результат потребует исследования предмета посредством понятия “структура системы”, т.е. множества замкнутых, переплетенных, часто запаздывающих связей между элементами.

Основными составляющими такой системы являются контуры прямой и обратной связей, отражающих причины и следствия. Для анализа взаимосвязи цен, заработной платы, экономических интересов и процесса инфляции можно воспользоваться схемой,

отражающей эти связи [16, с.33]. Они отражают причинно-следственные связи, например, повышение заработной платы является как бы ответной реакцией на рост цен, причем запаздывающей и вынужденной. И этот процесс осуществляется по спирали, подчиняясь положительной и отрицательной связям, требующим количественных оценок для их практического применения (рис 1.6).

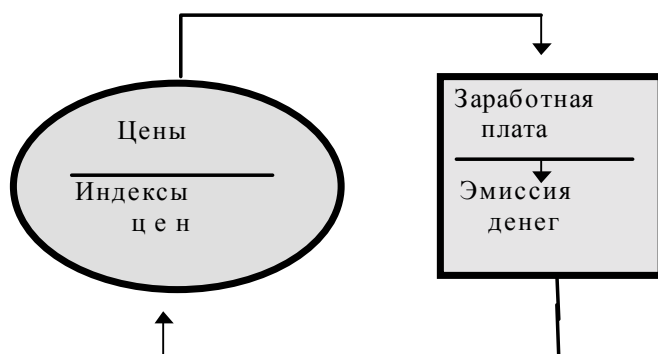


Рис.1.6. Спираль “Зарплата - цены” или контур положительной обратной связи

Однако проявление групповых интересов создает “помехи” или, как их принято называть, “шумы” при анализе и прогнозировании развития системы, что значительно усложняет управление ею. Этот процесс подтверждается также анализом изменения структуры самой цены и состава производственно-коммерческих затрат. Для этих целей цена является наиболее приемлемой, так как относительные величины интенсивности (удельный вес составляющих цены) в значительной степени обеспечивают сравнимость их во времени, а абсолютные величины - спиралевидность развития. Опыт Украины и других стран подтверждает, что неуправляемый процесс инфляции лишает оперативной информации о состоянии экономики. При этом применение соответствующих статистических индексов, вычисляемых с большим лагом времени, усиливает несогласованность интересов, отображенных на рис.1.7.

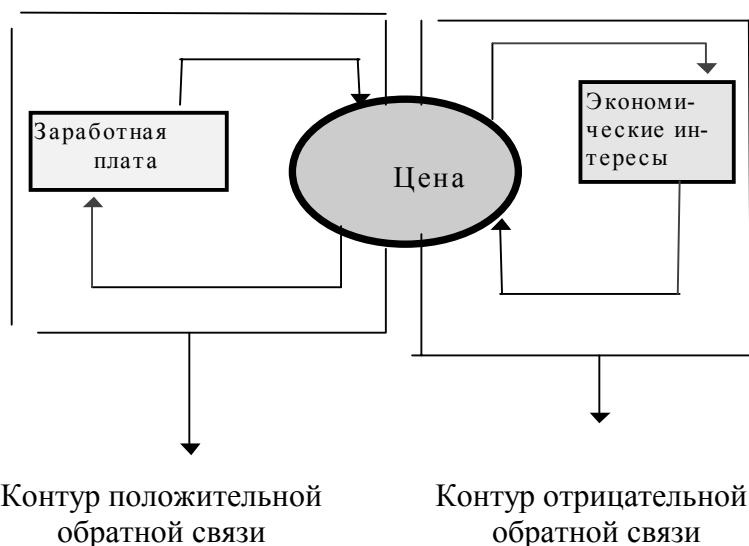


Рис.1.7. Взаимосвязи в контурах обратной связи

В процессе экономических реформ Украины для решения перечисленных проблем предполагается регионализация основных проблем с учетом: а) врахування специфіки

регіонів у здійсненні структурної, інвестиційної, фінансової, податкової, соціальної, зовнішньоекономічної політики; б) перенесення деяких напрямків реформ на регіональний рівень (мале підприємство, соціальна сфера, охорона природи та викори-стання природних ресурсів); в) необхідності розробки спеціальних програм проведення реформ у регіонах з особли-вими умовами” [5, с.7]. Програма соціально-економічного розвитку такого типа розроблена і одобрена Кабінетом міністрів України для Донецької області. Однак вона потребує динамізму з точки зору адаптації до високим темпам соціально-політичних і економічних змін в умовах неопределенності из-за недостатності інформа-ционного товара.

1.6. Неопределенность в регулировании хозяйственного механизма

Подсистемы $\langle I \rangle$, $\langle M \rangle$, $\langle U \rangle$, $\langle C \rangle$, $\langle Y \rangle$ производственной системы правомерно исследовать как открытые социально-экономические подсистемы. Некоторые из них производят своеобразный продукт (товар). Например, основным продуктом подсистем $\langle I \rangle$ и $\langle M \rangle$ является информация в виде каких-то сообщений о состоянии и развитии системы, ее подсистем или элементов со специальными характеристиками. При анализе свойств продукта названных подсистем следует исходить из предположений: информация субъективна, так как она регистрируется деятельностью человека и человек может ее воспринимать субъективно в зависимости от его интересов, уровня познания объекта и теории информации и т.д., информация объективна, так как ее теория исходит из предположения возможности качественной определенности и количественной меры свойств, состояний, взаимосвязей, взаимодействий явлений, процессов. Следовательно, можно утверждать, что информация как любой продукт создается, подчиняясь принципиальной схеме воспроизводства товара (рис. 4.1) и тесно связана с параметрами экономического роста.

В теории информации и управления под информацией понимают средства (сообщения), устраняющие неопределенность. Это определение согласуется с понятием фактор производства, так как установление количественно-качественных параметров посредством снижения неопределенности позволяет выбрать рациональные варианты объединения ресурсов, участвующих в процессе воспроизводства. На исследуемых объектах (рис. 1.1-1.6) информация отражает уровень организации системы, ее управляемость и другие параметры подсистем и системы в целом. Оптимизация управления означает уменьшение энтропии, в то же время на рис. 1.1-1.6 видно, что концентрация производства усложняет структуру системы и усиливает неопределенность в характеристиках состояния и поведения. По Хартли количество информации (максимальное разнообразие, максимальная информационная емкость) определяется как

$$I = \log N, \quad (1.1)$$

где I - количество информации; N - число состояний системы.

Однако доказано, что с абсолютным ростом количества информации совсем необязательно уменьшение (увеличение) неопределенности, так как в процессе познания выявляются новые свойства и новые отношения. Поэтому необходимо учесть, что разнообразие систем и элементов можно исследовать только разнообразием информации. Рассмотрим процедуру количественной оценки социально-экономических параметров. На первый взгляд кажется, что никаких затруднений при этом не должно быть. Тем не менее следует подчеркнуть отсутствие многих характеристик этих параметров: шкалы и единицы измерения, множество количественно неопределенных свойств и др. Исходя из этого проанализируем правила измерения количества информации, неопределенности (перейдем к формированию соответствующих социально-экономических параметров) посредством числа сообщений N (слово, элемент множества, подмножество и т.д.), которые можно представить в виде элемента (m). Тогда имеем, что

$$N = m^n, \quad (1.2)$$

где n - длина сообщения (например, количество символов или их групп, других элементов). На основе (1.2) количество информации составит

$$I = \log N = n \log m. \quad (1.3)$$

Отсюда количество информации, приходящееся на один элемент сообщения, составляет неопределенность, количественной мерой которой служит энтропия (H).

$$H = 1 / n = \log m. \quad (1.4)$$

В практической работе такая процедура обычно упрощается и величина I устанавливается разностью энтропии до получения порции информации (H_0) и после ее получения (H_1), т.е. величиной уменьшения неопределенности.

$$i = H_1 - H_0. \quad (1.5)$$

В силу того что значения сообщений носят вероятностный характер, H представляет собой функцию вероятностей p_i :

$$H = f(p_i), \quad (1.6)$$

где p_i - вероятность того, что будет получен i -й результат в виде сообщения из n возможных, при условии $\sum p_i = 1, i = 1, \dots, n$.

Для использования (1.6) в целях установления неопределенности на разных вертикальных иерархических уровнях управления производственной системой должны соблюдаться как минимум следующие условия:

- 1) если i -й результат на любом уровне определен, то $H = 1$;
- 2) с увеличением вероятности результата неопределенность уменьшается, что следует из предыдущего условия;
- 3) неопределенность двух независимых результатов равна их сумме: $f(p_i \cup p_j) = f(p_i) + f(p_j) = H_i + H_j$;
- 4) неопределенность имеет максимальное значение при равенстве вероятностей всех результатов. Отсюда при соблюдении условия $\sum p_i = 1$ имеем, что

$$H = - \sum p_i \log p_i, \text{ при } i=1, \dots, n, \quad (1.7)$$

т.е. из этого следует, что в случае, если n явлений представляют n возможных результатов, то H является средним значением возможных исходов. Это подтверждается теоремой А.Я.Хинчина [17].

Теорема. В дискретном случае (в социально-экономических исследованиях, как правило, пользуются дискретными характеристиками измерений. - И.А.) неопределенность максимальная при $p_i = p_j$ и при всех значениях i и j .

Доказательство. Для всей непрерывно выпуклой функции справедливо

$$F\left(\frac{1}{n} \sum a_i \leq \frac{1}{n} \sum F(a_i)\right)$$

где a_i - положительные числа при всех i .

Положим, что $a_i = p_i$ и $F(x) = x \log x$, получим

$$F\left(\frac{1}{n}\right) = \frac{1}{n} \log \frac{1}{n} \leq \frac{1}{n} \sum p_i \log p_i = \frac{1}{n} H(p_1, \dots, p_n).$$

Тогда следует, что $H(p_1, \dots, p_n) \leq \log n \leq H\left(\frac{1}{n}, \dots, \frac{1}{n}\right).$ □

Отсюда можно сделать еще одно заключение. Поскольку неопределенность уменьшается с увеличением числа результатов, то можно доказать взаимосвязь объема выборки и энтропии. В условиях становления мелкого и среднего бизнеса для получения достоверной информации с целью создания общенациональной статистики (информационной системы) организация выборочных наблюдений и оценка их результатов станут составной частью ее методологии. На темпы и характер развития производственных систем сильное влияние оказывает хозяйственный механизм, достаточно субъективный по своей природе. Возникающие в нем взаимосвязи приобретают характер условных вероятностей, и тем самым возникает потребность в Байесовском подходе в управлении и оценке управленческой информации. Было показано, что с усложнением структуры системы усиливается несогласованность, сопровождающаяся ростом энтропии. Точную ее величину,

как правило, невозможно определить хотя бы потому, что исходной информацией являются выборочные характеристики и многие свойства изучаемых элементов системы либо неизвестны, либо их учитывать невозможно по причине ресурсной ограниченности на данном этапе. Используя условную вероятность $p[y_i/x_i]$, энтропия дискретных событий определяется как

$$H y_i/x_i = - \sum P[y_i/x_i] \log P[y_i/x_i], \quad (1.8)$$

где $H y_i/x_i$ - условная энтропия, определяемая при наличии двух и более зависимых результатов y и x с условной вероятностью того, что при нахождении случайной величины X в состоянии x_i случайная величина y будет находиться в состоянии y_i , т.е. имеет место $P[y_i/x_i]$.

Обследования предприятий различных типов подтверждают наличие значительной неопределенности в процедуре выбора стратегии и тактики управления. При этом группировка предприятий осуществлена методом кластерного анализа, позволяющим их классифицировать по нескольким признакам одновременно. В качестве таких признаков выбраны: объем продукции, среднегодовая стоимость основных производственных фондов, среднегодовая численность работающих, коэффициент обновления ассортимента выпускаемой продукции. Перечисленные признаки в определенной степени являются взаимодополняющими, но в то же время реальная практическая деятельность подтверждает, что исследователь может разделять на столько групп (классов), насколько им изучены свойства изучаемого явления.

Из сгруппированных по этому способу 1017 предприятий Донецкой области выборочно обследовано 64. Объем выборки установлен по величине наибольшего коэффициента вариации признака (V). Он (V) составил для объема валовой продукции 0.82, среднегодовой численности работающих - 0.78, среднегодовой стоимости основных производственных фондов - 0.69 (такой большой разброс логически объясняется многоотраслевой экономикой области, характером технологии на предприятиях). Предельная ошибка выборки с вероятностью 0.95 позволяет утверждать, что отбор 64 единиц представляют (репрезентативны) все предприятия области. После этого осуществлено тестирование руководителей различных уровней об их информированности о состоянии производственных систем и их составляющих по различным параметрам, включая знания интересов работников отдельных групп и др. В результате получены сведения, приведенные в табл. 1.2.

Таблица 1.2. Энтропия в высших звеньях управления различных типов предприятий

Тип предприятия	Условная энтропия, бит
Мелкие	0.23
Средние	0.37
Крупные	0.89

Определение цели и выбор средств ее достижения с точки зрения теории информации также означают уменьшение неопределенности. Поэтому подготовка вариантов управленческих решений не исключение, включая использование логических рассуждений, эвристики, интуиции субъекта управления, базирующихся на переработке явно или неявно накопленной информации в виде жизненного или практического опыта.

Аналогичные результаты получены по данным тестирования ближайших и отдаленных интересов человека. Для этого предложены вопросы, связанные с текущей заработной платой, развитием предприятия и его подразделений, сохранением мира, экологического равновесия в районе, области, стране, на планете, Обработка полученных результатов не является открытием, но подтверждает усиление неопределенности отдаленных интересов (рис. 1.8).

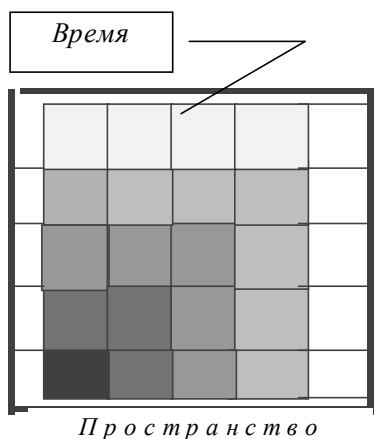


Рис. 1.8. *Распределение интересов и неопределенность*

На оси Y - промежутки времени в годах (могут быть использованы и более крупные масштабы), на оси X - пространственная отдаленность события от тестируемого. Густота окраски характеризует степень заинтересованности в исходе событий и величину энтропии в параметрах данных событий.

Приведенный график позволяет доказать большую определенность тактики управления и, наоборот, меньшую - его стратегии.

На таких выводах базируется методология прогнозирования поведения сложных систем на основе коротких хронологических рядов. Это объясняется и тем, что эволюторные тенденции не всегда надежны из-за наличия пороговых точек временного ряда [см., например, 6, 18 и др.].

Поэтому систему управления, хозяйственный механизм, информационную подсистему необходимо рассматривать в диалектической связи различных уровней иерархии государственного устройства, и они должны соответствовать единой цели, достижение которой базируется на подсистеме стимулирования.

ГЛАВА 2. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ

2.1. Основные определения

Экономический рост означает изменение объема валового выпуска (совокупность материальных ценностей и услуг), хотя при этом имеют в виду не любое изменение, а изменение в сторону увеличения. Однако принят общий термин, характеризующий динамику экономики. В какой-то мере он может быть отождествлен с понятием расширенного воспроизводства. Тем не менее понятие “экономический рост” конкретнее с точки зрения метрологии социально-экономических процессов и явлений. Исходя из этого в мировой литературе под экономическим ростом принято подразумевать увеличение валового выпуска при ограниченных ресурсах и обеспечении занятости населения. Для практического использования исследуемого понятия в качестве валового выпуска применяют несколько статистических показателей, многие из которых включены в систему международной статистики (рис.2.1).

Объем производства	Совокупный спрос (СС)	Валовые национальные расходы (ВНР)	Валовой национальный продукт (ВНП)	Чистый национальный продукт (ЧНП)	Национальный доход (НД)	Индивидуальные доходы (ИД)
1	2	3	4	5	6	7
ВНП	Государственные закупки товаров, услуг (ГЗ)	Государственные закупки товаров, услуг (ГЗ)	Чистый национальный продукт (ЧНП)		Отчисления в фонды социального страхования	Трансферты
					Индивидуальные доходы до вычета	Индивидуальные доходы до вычета

					налогов	та налогов
--	--	--	--	--	---------	------------

Окончание рис. 2.1

1	2	3	4	5	6	7	
	Частные инвестиции (ЧИ)	Частные инвестиции (ЧИ)			Нераспределенная прибыль министерств, корпораций до вычета налогов	Личные располагаемые доходы	
	Частные инвестиции (ЧИ)	Частные инвестиции (ЧИ)			Нераспределенная прибыль министерств, корпораций до вычета налогов	Личные располагаемые доходы	
Материальные расходы в сфере производства	Личные потребительские расходы (ЛР)	Личные потребительские расходы (ЛР)		Косвенные налоги и субсидии	Прибыль общественных организаций, предприятий	Потребительские расходы	Сбережения
	Экспорт (Э)	Экспортно-импортное сальдо	Амортизационные отчисления (А)			Налоги	

Рис. 2.1. Основные параметры экономического роста

Примечание. Валовой внутренний продукт (ВВП) есть разность между валовым национальным продуктом (ВНП) и чистым доходом от внешнеэкономической деятельности.

Приведенные показатели должны соответствовать системе первичного учета и государственной статистической отчетности. Они должны обеспечивать сравнимость в пространстве и во времени. Однако это затрудняется вследствие применения нестабильной цены в качестве соизмерителя, первичного показателя, количества произведенной продукции. Необходимость обеспечения условия сравнимости во времени и пространстве потребует внимания к теории экономических индексов (см. разделы 2.3, 4.2), созданию самой системы показателей. Поэтому экономический рост отдельных регионов или государств определяется не только коэффициентами или индексами приведенных показателей, но и при помощи относительных величин интенсивности. Наиболее обоснованным из них является пересчет многих характеристик, приведенных на рис. 2.1, на душу населения, единицу применяемых ресурсов, капитала и др. На их основе осуществляется анализ названных коэффициентов роста. Однако создание правил формирования самих показателей, их метрологическая чистота остаются принципиально важными.

2.2. Формирование и измерение эколого - экономических параметров

Измерять величину прежде всего означает сравнение какого - либо объекта или явления с эталоном и выражение полученного отношения количественно, числом. Следовательно, любая переменная p , описывающая свойства явления, элемента, множества,

системы, отражается как минимум двумя характеристиками: числом (c) на основе выбранной шкалы и единицей измерения $[p]$, т.е.

$$p = c [p]. \quad (2.1)$$

Единицы измерения и шкалы зависят от характера параметра и правил составления статистико-экономических показателей, которые можно разделить на основные (первичные), получаемые в результате непосредственного замера, и производные (относительные), получаемые при помощи соотношений. В то же время в аналитической работе часто возникает необходимость перехода от одной единицы измерения к другой, осуществляемого с учетом правила Фурье о том, что физические уравнения, выраженные в системе единиц измерения, не изменяют своего вида при перемене единиц измерения. Например, если между затратами труда (T) и его производительностью (w) имеется отношение, отражающее зависимость результата труда (Q) от приведенных аргументов (факторов) вида $Q = w * T$, причем характер этого отношения не зависит от единиц измерения. Следуя этому правилу, равенство (2.1) можно записать следующим образом:

$$c = A_1^\alpha A_2^\beta A_3^\gamma \dots, \quad (2.2)$$

где A - единицы измерения; α, β, γ - действительные числа.

Шкалы способствуют конкретизации взаимосвязей, отношений, и они бывают нескольких видов: номинальные, порядковые, количественные. Первые из них есть способ опознания, т.е. выявления каких-либо признаков, вторые - характеризуют подчиненность или ранжированность и третьи - устанавливают количественные соотношения. Тогда можно применить следующие способы сопоставления: однородных дискретных и непрерывных величин на основе квантирования по принципу интегрирования непрерывных функций, качественно разнородных элементов посредством соизмерителей, выступающих в качестве шкалы.

Основные измерения в экономике взяты из естественных отраслей знаний. К ним относятся: количество продукции в натуральном выражении, численность занятых, время, количество денежных знаков и др. (см. табл. 2.1). В то же время названные параметры довольно неоднородны, например население по составу, продукция по качеству и потребительским свойствам и т.д. Поэтому из этих измерений возникли производные измерения: натуральные, трудовые, денежные. Все названные измерения выступают в качестве аргументов функции, т.е. стоимость произведенного (проданного) продукта, произведенного в определенном интервале времени, период оборота капитала определенного объема и многие другие. Это заставляет выделить несколько типов экономических параметров. По характеру аддитивности, указывается в [19, с.105], экономические параметры (показатели) разделяются на экстенсивные (аддитивные) и интенсивные (неаддитивные). Первые всегда имеют размерность, могут подвергаться агрегированию, т.е. позволяют использовать оператор суммирования. Вторые же являются производными от экстенсивных и формируют какие-либо отношения, характеризуя качественно-структурные стороны. Отсюда вытекает, что интенсивные параметры имеют достаточно сложную размерность или вовсе ее не имеют.

В зависимости от поведения параметров во времени в названной работе их рекомендуется делить на уровни и потоки. Уровень - параметр, зависящий от величины входящих и выходящих потоков системы и являющийся как бы накопителем. К уровням, как правило, относятся экстенсивные показатели с присущими им свойствами. Поток - параметр, характеризующий изменения во времени, и к потокам принято отнести как экстенсивные, так и интенсивные показатели (табл. 2.1).

Таблица 2.1. Экономические параметры

Названия	Экстенсивные (U), интенсивные (Π)	Уровни (y), потоки (n)	Размерность	Единица измерения
1	2	3	4	5
1. Численность населения (работающих)	U	y	L	человек
2. Производство продукции в натуральном выражении	U	n	$Q \cdot T^{-1}$	физические единицы
3. Валовой внутренний (национальный) продукт	U	n	$M \cdot T^{-1}$	крб. в год
4. Национальный доход	U	n	$M \cdot T^{-1}$	крб. в год
5. Накопление, потребление, инвестиции	U	n	$M \cdot T^{-1}$	крб. в год
6. Экспорт, импорт	U	n	$M \cdot T^{-1}$	крб. в год
7. Текущие материальные затраты, амортизация	U	n	$M \cdot T^{-1}$	крб. в год
8. Доход, прибыль	U	n	$M \cdot T^{-1}$	крб. в год
9. Деньги	U	y	L	крб.
10. Время	U	y	T	час.
11. Природные ресурсы	U	y	Q	физические единицы
12. Цена	Π	y	$M \cdot Q^{-1}$	крб. на единицу товара, ресурса
13. Норма и норматив	Π	n	$M \cdot Q^{-1}$	единиц на единицу
14. Тарифные ставки заработной платы	Π	n	$M \cdot L \cdot T^{-1}$	крб. в час
15. Эффективность использования ресурсов	Π	n	$Q \cdot R^{-1}$	

Примечание. Таблица составлена с использованием материалов [19] с добавлениями и уточнениями; в скобках или через запятую в колонке 1 приведены однотипные параметры по характеру экономического содержания информации.

Видно, что многие параметры, приведенные в табл. 2.1, согласуются с характеристиками экономического роста. Полное выяснение последнего требует исследования скорости и характера изменения.

Измерение скорости изменения. Исследование экономического роста практически нереально без установления закономерностей динамики, т.е. без установления скорости и характера изменения. Для измерения скорости динамики в зависимости от поставленной цели и степени изученности экономических параметров можно воспользоваться различными измерителями. Исследование скорости изменения параметров экономики предполагает наличие тех или иных временных рядов, которые имеют свои характеристики.

Характеристики временных рядов. Для объяснения требуется фрагмент временного ряда, имеющего стандартный вид (табл. 2.2). В этом ряду отсутствуют данные за

1981-1984 и 1986-1989 гг., которые при необходимости могут быть определены различными методами интерполяции, например с применением нижеприведенных средних характеристик временного ряда, методом наименьших квадратов, с применением полинома П.Чебышева или его модификаций для использования при исследовании социально-экономических явлений, осуществленных В.Немчиновым.

Когда требуется установление скорости изменения таких явлений в натуральных (физических) единицах измерения, хорошие результаты можно получить при помощи среднего абсолютного прироста ($\bar{A}$), т.е.

$$\bar{A} = \frac{Y_n - Y_1}{n - 1},$$

где Y - уровень временного ряда; n - число уровней ряда. При этом значение последующего уровня приобретает значение одноименного члена арифметической прогрессии со знаменателем ($\bar{A}$), т.е. $Y_{i+1} = Y_i + \bar{A}$. Однако этот способ получения расчетных величин ряда не обеспечивает сопоставимость скорости изменения явлений с разнокачественными параметрами.

Когда потребуется установление скорости в сопоставимых измерителях, можно применять разные параметры скорости, а именно: средний темп роста, индексы, скорость изменения в виде тангенса угла при линейном характере изменения с одним аргументом (фактором), различные коэффициенты при изоквантах (см., например, производственные функции), производные функций при условии их непрерывности и другие.

Средний темп роста ($\tilde{T}$) фактически является средним геометрическим значением цепных темпов роста и выступает как знаменатель геометрической прогрессии, т.е.

$$T = \sqrt[n]{T_1 * T_2 * \dots * T_n} = \sqrt[n-1]{\frac{Y_n}{Y_1}}.$$

Тогда любой уровень временного ряда будет исчисляться следующим равенством геометрической прогрессии:

$$Y_{i+1} = Y_i * \tilde{T}.$$

Таблица 2.2. Временной ряд

Периоды или моменты (например, год или его начало)	Порядковые номера периодов или моментов, t_i	Количественные характеристики явления по периодам и на моменты, уровни ряда, Y_I
1980	1	Y_1
1985	6	Y_6
1990	11	Y_{11}
1991	12	Y_{12}
1992	13	Y_{13}
1993	14	Y_{14}
1994	15	Y_{15}
1995	16	Y_{16}
1996*	17	Y_{17}
1997*	18	Y_{18}

Эти способы дают достаточно хорошие результаты при интерполировании в рядах динамики по причине отсутствия данных. Опыт применения различных видов регрессионных уравнений представлен в разделе 4.2.

Экономические индексы.

При наличии функциональной связи между явлениями типа

$$u = f(x, y, z, \dots) \quad (2.3)$$

можно воспользоваться экономическими индексами. В отличие от временных рядов они позволяют охарактеризовать динамику достаточно

сложных социально-экономических явлений, что

*Примечание. *Экстраполированные данные.*

видно из (2.3). И в зависимости от очередности фиксирования экстенсивных или интенсивных показателей Пааше и Ласпейрес рекомендовали применять индексы двух конструкций, которые требуют серьезного обоснования (табл. 2.3).

Тем не менее до настоящего времени к этому методу двойное отношение: либо сильное преувеличение его возможностей, либо полное недоверие. Поэтому возникает необходимость выяснить границы его применения, природу возникновения и доказать достаточный уровень достоверности результатов. Известно, что равенство (2.3), как правило, исследуется методом анализа бесконечно малых, т.е. приращение u в зависимости от приращения x, y, z и других переменных устанавливается частным или полным дифференцированием. Однако при этом требуется доказательство непрерывности u на исследуемом отрезке. Многие экономические и общественные параметры (см. табл.2.1) одновременно можно рассматривать как дискретные, так и непрерывные явления или процессы [см., например, 20]. Тогда развитие социально-экономических явлений можно свести к задачам механики типа $S = f(t)$. И предположив, что процесс производства продукта и его продажи осуществляется непрерывно, эти величины в базисном периоде можно представить как точку в некоторой открытой области $M(x_0, y_0, z_0)$. В этом случае при изменении только одной переменной (служащей аргументом) - x и сохранении y и z без изменения функция типа (2.3) будет функцией одной переменной x_0 в окрестности x . Тогда следует утверждение.

Таблица 2.3. Экономические индексы

Индексы	Базисные	Цепные
1	2	3
интенсивного фактора		
Пааше	$I_x^p = \frac{\sum Q_{(1)i} \times (1)i}{\sum Q_{(0)i} \times (0)i}$	$I_x^p = \frac{\sum Q_{(t)i} \times (t)i}{\sum Q_{(t-1)i} \times (t-1)i}$
Ласпейреса	$I_x^L = \frac{\sum Q_{(0)i} \times (1)i}{\sum Q_{(0)i} \times (0)i}$	$I_x^L = \frac{\sum Q_{(t-1)i} \times (t)i}{\sum Q_{(t-1)i} \times (t-1)i}$
экстенсивного (объемного) фактора		
Пааше	$I_Q^p = \frac{\sum Q_{(1)i} \times (1)i}{\sum Q_{(0)i} \times (1)i}$	$I_Q^p = \frac{\sum Q_{(t)i} \times (t)i}{\sum Q_{(t-1)i} \times (t)i}$
Ласпейреса	$I_Q^L = \frac{\sum Q_{(1)i} \times (0)i}{\sum Q_{(0)i} \times (0)i}$	$I_Q^L = \frac{\sum Q_{(t)i} \times (t-1)i}{\sum Q_{(t-1)i} \times (t-1)i}$
Фишера	$I^F = \sqrt{I^p * I^L}$	$I^F = \sqrt{I^p * I^L}$

Утверждение. Индексы Пааше и Ласпейреса есть приближенные функции частного дифференцирования в предположении, что все аргументы на данном отрезке непрерывны.

Доказательство. Правомерно поставить вопрос о вычислении производной функции $u = f(x, y, z, \dots)$ в данной точке x_0 . Отсюда следует, что

$$\Delta u_x = f(x_0 + \Delta x, y, z) - f(x_0, y_0, z_0). \quad (2.4)$$

(В математической литературе принято обозначение $\Delta_x u$, однако для удобства сохранены экономико-статистические обозначения.)

Полученное частное приращение функции u вызвано изменением только x , т.е. при фиксированных значениях y и z . Для определения скорости изменения функции находим ее производную

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta u_x}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + \Delta x, y_0, z_0) - f(x_0, y_0, z_0)}{\Delta x}. \quad (2.5)$$

Приведенный предел является частной производной функции (u) по x в точке (x_0, y_0, z_0) . Отсюда можно утверждать, что экономические индексы переменных x, y, z являются некоторым прообразом частной производной, т.е.

$$I_u = \frac{x_1 y_1 z_1}{x_0 y_0 z_0}; \quad I_x = \frac{x_1 y_0 z_0}{x_0 y_0 z_0}; \quad I_y = \frac{x_1 y_1 z_0}{x_1 y_0 z_0};$$

$$I_z = \frac{x_1 y_1 z_1}{x_1 y_1 z_0}; \quad \text{и} \quad I_u = I_x * I_y * I_z.$$

Для дальнейшего обоснования дадим приращения переменным y и z , последовательно фиксируя их на уровне базового (эталонного) уровня. Из-за трудностей разложения получаемого остатка Пааше и Ласпейрес используют разные приемы фиксирования переменных.

На самом же деле функционирование экономики происходит при одновременном изменении многих факторов, поэто-му желательно исследовать все изменения одновременно, т.е.

$$\Delta u = \Delta f(x_0, y_0, z_0) = f(x_0 + \Delta x, y_0 + \Delta y, z_0 + \Delta z) - f(x_0, y_0, z_0). \quad (2.6)$$

Используя правило, что $\Delta u = \Delta f(x_0) = f'(x_0) \Delta x + \alpha \Delta x$, где α строго зависит от Δx и при $\Delta x \rightarrow 0$, α также стремится к нулю. По аналогии можно записать и для $u = f(x, y, z)$

$$\Delta u = \Delta f(x, y, z) = f'(x, y, z) + f'(x, y, z) + f'(x, y, z) + \alpha \Delta x + \beta \Delta y + \gamma \Delta z,$$

где α, β, γ также зависят от $\Delta x, \Delta y, \Delta z$ и стремятся к нулю. Этим можно подтвердить, что $\alpha \Delta x + \beta \Delta y + \gamma \Delta z$ составляют индекс ковариации [15, с.167].

В реальной жизни нельзя пренебрегать фактором времени t , т.е. в таком случае имеем $x = \varphi(t), y = \psi(t), z = \theta(t)$. Отсюда следует, что фактор времени также обеспечивает приращения $\Delta x, \Delta y, \Delta z$, подставив эти значения в (2.3), получим

$$\Delta u = u'_{(x)} \Delta x + u'_{(y)} \Delta y + u'_{(z)} \Delta z + \alpha \Delta x + \beta \Delta y + \gamma \Delta z. \quad (2.7)$$

Сохранив условие (2.6) и разделив обе части (2.7) на Δt , определим изменение u за счет всех переменных одновременно

$$\frac{\Delta u}{\Delta t} = u'_{(x)} \frac{\Delta x}{\Delta t} + u'_{(y)} \frac{\Delta y}{\Delta t} + u'_{(z)} \frac{\Delta z}{\Delta t} + \alpha \frac{\Delta x}{\Delta t} + \beta \frac{\Delta y}{\Delta t} + \gamma \frac{\Delta z}{\Delta t}. \quad (2.8)$$

При условии, если $\Delta t \rightarrow 0$, то $\Delta x, \Delta y, \Delta z, \alpha, \beta, \gamma$ также стремятся к нулю. Тогда в пределе имеем $u_{(t)} = u'_{(x)} x'_{(t)} + u'_{(y)} y'_{(t)} + u'_{(z)} z'_{(t)}$ и отсюда, воспользовавшись дифференциальными обозначениями и “цепным” правилом, можно записать

$$\frac{du}{dt} = \frac{\partial u}{\partial x} * \frac{dx}{dt} + \frac{\partial u}{\partial y} * \frac{dy}{dt} + \frac{\partial u}{\partial z} * \frac{dz}{dt}. \quad (2.9)$$

Последнее равенство может стать основой для распределения неразложимой части приращения. Что и требовалось доказать. □

Приведенные методы исследования временных рядов и установление определенных закономерностей на этой основе являются предварительной оценкой процессов для формирования более сложных моделей не менее сложных систем.

2.3. Факторы экономического роста

Экономический рост на всех уровнях исследования представляет собой следствие продуктивного использования экономического потенциала. При этом последнее определяется совокупностью ресурсов (факторов), которые предполагается трансформировать в полезный результат в виде продуктов или услуг (товара). К этим факторам следует отнести следующие группы (ранжированные на основе экспертных оценок):

- 1) количество, состав и качество природных ресурсов;
- 2) численность и качественный состав трудовых ресурсов;
- 3) объем и состав основного капитала;
- 4) технологии;
- 5) повышение уровня совокупного спроса;
- 6) распределение.

Логичность такого ранжирования факторов вполне объяснима. И первая группа факторов - природные ресурсы - составляет основу экономики (табл. 1.1).

Для использования факторов первой группы необходим качественный труд, который является вторым фактором. В отличие от первого он достаточно мобильный, поэтому его эффективно применяют экономически развитые государства. Страны с недостаточным уровнем эффективности ресурсов теряют лучшую часть трудовых ресурсов и, как следствие, часть факторов первой группы. Эта группа характеризуется следующими данными (табл. 2.4):

Таблица 2.4. Население Донецкой области и его распределение

	Г о д ы				
	1990	1991	1992	1993	1994
1	2	3	4	5	6
Численность населения (на конец года), тыс. чел.	5347	5363	5366	5331	5267
Естественный прирост (на 1000 чел.)	-12	-25	-48	-62	-75
Занято в народном хозяйстве	2302	2220	2170	2083	1943
из них: городская местность	2198	2122	2078	1989	1852
сельская местность	104	98	92	94	91
по отраслям:					
Промышленность	1024	1005	1001	925	885
Лесное хозяйство	1	1	1	1	1
Сельское хозяйство	94	95	95	87	76
Транспорт	172	167	158	146	135
Строительство	138	127	119	120	109
Связь	22	22	21	21	20
Торговля	199	189	174	159	138
Информационно-вычислительное обслуживание	5	4	2	2	1
Прочие виды деятельности в сфере материального производства	30	23	33	21	21
ЖКХ	110	104	96	93	92
Здравоохранение, физкультура и социальное обеспечение	149	145	146	147	144
Народное образование	174	177	178	173	169
Культура	25	21	22	22	21
Искусство	5	4	4	4	3
Наука и научное обслуживание	39	40	29	19	18
Кредитование, финансирование и страхование	13	14	14	15	15
Аппарат управления на разных государственных хозяйственных уровнях и общественных организаций	20	22	32	37	41

Изменение структуры экономики сопровождается высвобождением трудовых ресурсов из производственной сферы. Если на начало 1990 г. преобладала производственная деятельность, то к началу 1995 г. произошло некоторое изменение структуры занятости (рис.2.2а, 2.2б).

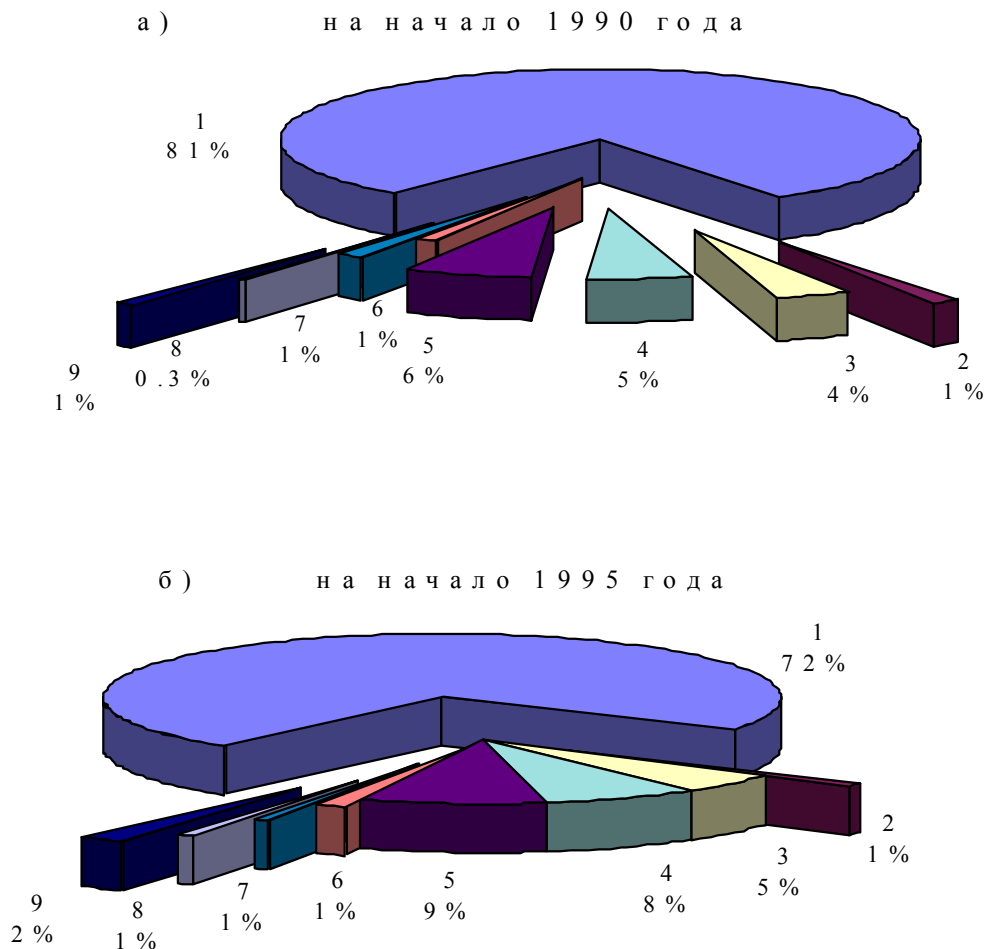


Рис. 2.2.Распределение трудовых ресурсов Донецкой области по сферам деятельности

Обозначения: 1 - в производственной сфере; 2- информа-ционно-вычислительное обслуживание и прочие виды производ-ственной деятельности; 3 - жилищно - коммунальное хозяйство; 4 - здравоохранение, физкультура и социальное обеспечение; 5 - народное образование; 6 - культура и искусство; 7 - наука и научное обслуживание; 8 - кредитование, финансирование и страхование; 9 - аппарат управления на разных государственных хозяйственных уровнях и общественных организаций.

Это диктуется рядом причин: невозможность расширения и улучшения качества образования, медицинского и правового обслуживания из-за отсутствия бюджетных средств; трудность переобучения людей другим профессиям вследствие разоренности производственных систем; отсутствие опыта и технических средств на создание дополнительных рабочих мест Фонда содействия занятости (рис. 2.3).

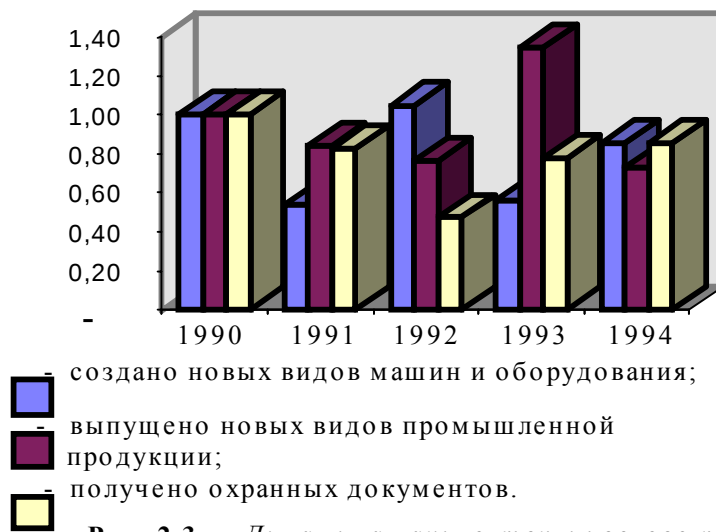
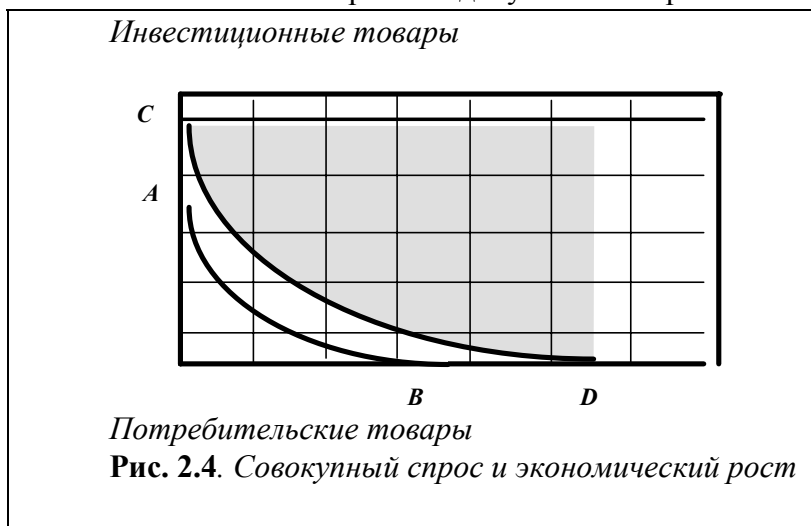


Рис. 2.3. Динамика научно-технического потенциала Донецкой области

Третья группа факторов тесно коррелирует с предыдущими, так как повышение качества трудовых ресурсов сопровождается улучшением качества и состава средств производства (это вызывается хотя бы природной потребностью облегчить процесс труда и быть замеченным в обществе). В кризисных условиях экономики немногие производственные системы могут улучшать параметры этой группы факторов.

Четвертая группа - технологии - объединяет первые три и является их реальным отражением.

Переструктуризация экономики продолжает оказывать отрицательное влияние на технический прогресс, что диктуется потерей квалифицированных кадров, занятых во всех сферах интеллектуального труда, включая НИОКР. В связи с этим ухудшается научно-технический потенциал, что подтверждается уменьшением количества новых видов осваиваемых машин и охранных документов на различные изобретения (рис. 2.3).



Пятая группа косвенно характеризует уровень потребительских свойств перечисленных факторов и уровень экономики в целом, так как в условиях отсутствия доходов потребительские свойства становятся не чем иным, как выставочными экспонатами без права продажи. Следовательно, увеличение совокупных расходов нельзя рассматривать как затратный механизм, так как он достаточно полно

отражает стадии экономического роста (рис. 2.4). Действительно, расширение спроса на группы товаров или на товары в целом перемещает кривую потребности. При этом приращение AC означает увеличение спроса на инвестиционные товары (средства производства, предметы длительного пользования и др.), а BD - потребительских товаров в соответствующих единицах измерения. Площадь, ограниченная кривыми AB и CD , характеризует изменение величины совокупного спроса. Прирост производственного потенциала реализуется при условиях: совокупные расходы увеличиваются до уровня возможной поддержки наиболее полной занятости населения; дополнительные ресурсы должны использоваться эффективно с целью расширения производства.

Последняя группа факторов отражает состояние рынка конкретнее, чем предыдущая, и в ней отражаются последствия государственного регулирования, инвестиции, степень утилизации отходов (следовательно, состояние и изменение качества окружающей среды).

Из перечисленного можно выяснить экономическое назначение факторов и объединить их в две основные группы: с 1-го по 4-й - факторы предложения, т.е. они имеют материализованную форму и могут выступать в качестве товара; 5-й и 6-й - факторы спроса. Обе группы вписываются в единую экономическую систему [см., например, 1] и отвечают принципам прямой и обратной связи, присущим любым динамическим системам (рис. 2.5). Видно, что группы факторов имеют соответствующие связи и от степени познания и использования их характера зависит эффективность экономического потенциала. Действительно, они в значительной мере учитывают различные ограничения: исходные уровни факторов и их состав; возможные инвестиции; предельно природно-допустимые темпы экономического роста.

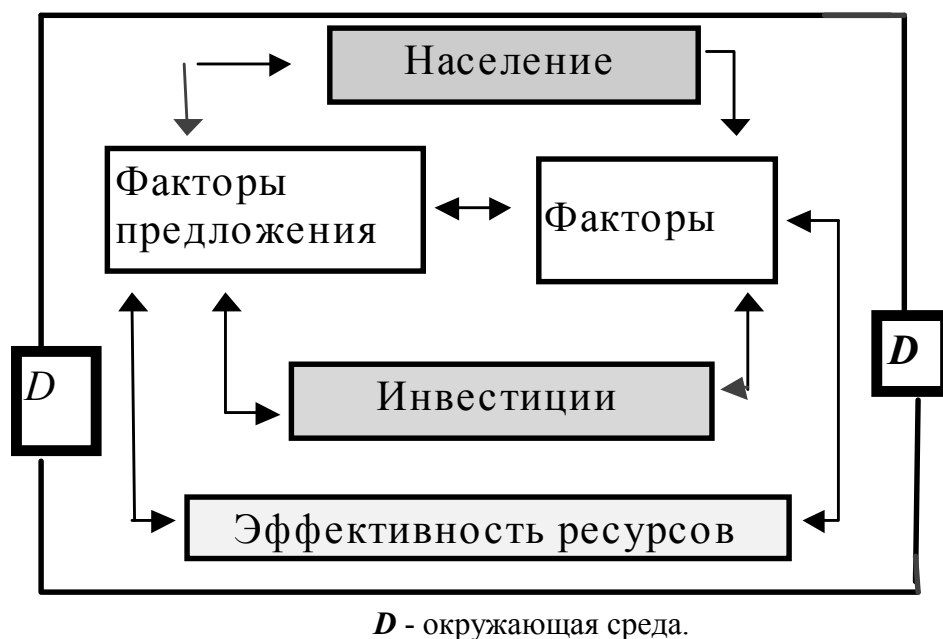


Рис.2.5. *Контуры связи факторов экономического роста*

Эти подгруппы экономически тесно взаимосвязаны. Так, например, соответствующий состав основного капитала базируется на соответствующих технологиях с использованием трудовых ресурсов высокого качества, даже при условии недостаточного качества природных. Такую взаимосвязь можно проследить на различных модификациях производственных функций Кобба-Дугласа. Для предприятий угольного машиностроения, расположенных на территории Донецкой и Луганской областей, нами получено следующее уравнение, подтверждающее обеспечение основной части прироста объема продукции за счет трудовых ресурсов ($\beta = 0.8408$) при незначительной эффективности использования технических новшеств ($\gamma = 0.035$):

$$Q = 52425 * K^{0/1592} * L^{0/8408} * e^{0/035}.$$

Порядок применения и анализа моделей такого класса рассмотрен в разделе 4.2.

ГЛАВА 3. ПОСЛЕДСТВИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА

3.1. Эффективность экономики и ее измерение

Продуктивность (эффективность) производственно-коммерческой деятельности отдельных производственных систем формирует экономику региона и государства в целом. Ее можно представить как парное сравнение результатов деятельности (Π) с затратами на достижение этих результатов или величиной применяемых ресурсов (R). В принципе этот процесс аналогичен их взвешиванию, эталоном взвешивания при этом служит R (рис.3.1). На первый

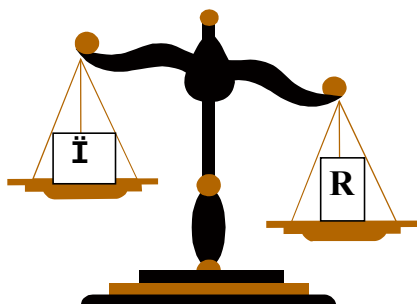


Рис. 3.1.

*Продуктивность
(эффективность)
экономики*

взгляд кажется, что установление эффективности на основе сравнения (имеется стройная теория парного сравнения) результатов с затратами - задача достаточно простая, так как вполне очевидно, что функционирование экономики эффективно, если $\Pi > R$, и наоборот. Однако процедура усложняется из-за трудностей применения оператора суммирования при определении величин Π и R . При этом в качестве общего соизмерителя обычно используются цены, которые от других соизмерителей отличаются универсальностью, но не гарантируют эквивалентность потребительных стоимостей или ресурсов в пространстве, еще более во времени. Однако имеется практика их замены трудоемкостью,

энергоемкостью, объективно обусловленными оценками и другими, не получившими широкого распространения по разным причинам. Отсюда следует, что параметры (показатели) эффективности есть относительные величины интенсивности, представляемые в виде отношения $\Xi = \Pi / R$, составляющие элементы матрицы табл.3.1 и соизмеренные при помощи соответствующих коэффициентов (соизмерителей). В ней сознательно опущены некоторые показатели, прежде всего с целью обеспечения наглядности формирования системы показателей эффективности.

Таблица 3.1. Статистические показатели эффективности

Результат Ресурсы	Иерархические уровни					
	Государство			Предприятие		
	ВВП	ВНП	НД	ВП	РП	Π
Население	W_{11}	W_{12}	W_{13}			
Численность занятых	W_{21}	W_{22}	W_{23}	W_{24}	W_{25}	W_{26}
Производственный капитал	W_{31}	W_{32}	W_{33}	W_{34}	W_{35}	W_{36}
Территория	W_{41}	W_{42}	W_{43}	W_{44}	W_{45}	W_{46}
Потребление отдельных видов ресурсов	W_{51}	W_{52}	W_{53}	W_{54}	W_{55}	W_{56}
...	...	...	...	...	...	...
Отработанное время	W_{n1}	W_{n2}	W_{13}	W_{n4}	W_{n5}	W_{n6}

Примечание. ВВП - валовой внутренний продукт; ВВП - валовой национальный продукт; НД - национальный доход; ВП - валовая продукция предприятия; РП - реализованная (проданная) продукция; П - прибыль.

Все измерители продуктивности, служащие элементами матрицы W, в статистике и экономической литературе имеют или могут иметь соответствующие названия. Как следует из предыдущих рассуждений, агрегированной характеристикой источников экономического роста является производительность труда, а главными ее индикаторами являются: сами уровни и темпы роста, тенденции (тренды), в том числе по секторам и отраслям экономики, обменные курсы валют и изменение соотношений курсов, качество производимой продукции (уровень потребительной стоимости). Уровень производительности труда действительно характеризует лидерство отраслей, секторов экономики, государства в целом.

3.1.1. Производительность труда

Исследование производительности труда сопровождается возникновением особых проблем, которые можно свести к определению понятия и установлению способов измерения; выяснению связей между производительностью труда и его оплатой, конкурентоспособностью, другими характеристиками современного менеджмента; осуществлению сравнительного анализа темпов роста производительности труда в мировом сообществе и др.

В качестве основного определения следует использовать производство потребительных стоимостей за единицу отработанного времени. Однако при этом сохраняются трудности, перечисленные в разделе 3.1, связанные с суммированием разнокачественных потребительных стоимостей. В данном случае для этих целей можно использовать следующие соизмерители: трудоемкость единицы товара, цена. Предлагается также возможность применения энергоемкости продукта как многопараметрического соизмерителя. Тем не менее, как следует из определения, при этом отсутствуют нормы мировой трудоемкости, поэтому основным соизмерителем по-прежнему остается цена как характеристика стоимости и меновой стоимости. По поводу использования названной экономической категории или конкретного экономического параметра могут возникнуть возражения, подтверждаемые общей нестабильностью экономики и ее политики во всех вновь образованных государствах. Однако мировой опыт развития экономики показывает, что после кризисной депрессии наступает ускоренный рост производительности труда при условии сохранения управляемости, обеспечения заинтересованности населения в результатах труда. Такой процесс должен проявляться также на региональном уровне. Тогда основными измерителями производительности труда на региональном и государственном уровнях могут стать (табл. 3.1):

валовой внутренний продукт на душу населения (W_{n1}):

валовой внутренний продукт на одного работающего (W_{21}):

валовой внутренний продукт на отработанный час (W_{n1}).

Общий алгоритм вычисления уровня производительности труда (w) будет иметь вид

$$w = \frac{Q}{T}, \quad (3.1)$$

где Q - объем продукции (результат труда); T - затраты труда.

В аналитической работе часто приходится пользоваться обратной величиной w , трудоемкостью

$$t = \frac{1}{w} = \frac{T}{Q}.$$

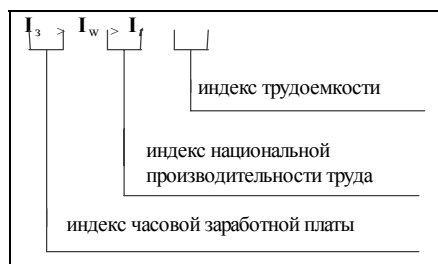
Некоторые количественные методы исследования рассмотрены в разделах 2.2, 4.2 - 4.4.

Зависимость экономического лидерства от уровня производительности труда подтверждается следующими статистическими данными (табл. 3.2). Хотя это нельзя признать единственным критерием, тем не менее необходимо признать ее значение в социально-экономическом благополучии страны.

Таблица 3.2. Производительность труда отдельных стран в 1986г. (W_{21} в долларах США)

Страна	На душу населения			На одного работающего		
	\$ США	США 100%	средне-годовые темпы роста, % (1973-1986гг.)	\$ США	США 100%	средне-годовые темпы роста, % (1973-1986гг.)
С Ш А	17395	100	1.4	37565	100	0.5
Канада	16270	93.5	2.2	35670	95.0	1.2
Норвегия	14967	86.0	3.8	30114	80.2	2.4
Ф Р Г	12813	73.7	2.0	30390	80.9	2.2
Япония	12357	71.0	2.8	25882	68.9	2.8
Франция	12260	70.5	1.8	31667	84.3	2.2
Нидерланды	11775	67.7	1.1	32415	86.3	0.7
Великобритания	11443	65.8	1.3	26448	70.4	1.5

Источник: [22, с. 63].



Приведенная статистика производительности труда подтверждает значение производительности труда в развитии экономики. В то же время анализ опыта ряда стран позволяет сделать вывод, что темпы роста заработной платы имеют тенденцию опережать темпы роста производительности труда и это соотношение плохо поддается государственному регулированию, т.е. имеет место соотношение, подтвержденное статистикой США (табл. 3.3).

Несмотря на то что взаимосвязь этих индексов доказана фактическими данными (табл. 3.3), отечественные ученые и практики-специалисты долго оспаривали это соотношение, при помощи которого регулировались темпы роста заработной платы и в какой-то мере сдерживалась инфляция. Безусловно, нельзя признать эту процедуру идеальной. Тем не менее в мировой практике это соотношение применяется в качестве регулятора темпов инфляции.

Таблица 3.3. Динамика заработной платы, производительности труда и трудовых затрат на единицу продукции (среднегодовой прирост в %)

Годы	Оплата труда в час	Производство в час	Трудоемкость
1947-1968	5.1	2.6	2.5
1968-1973	6.9	1.6	5.3
1973-1982	9.0	0.7	8.6
1982-1985	4.0	0.5	2.3

Источник: [22, с. 156] .

Такая зависимость этих параметров наблюдается и в других странах (табл. 3.4). Таким образом, слишком слабая связь между оплатой труда и его эффективностью уменьшает гибкость и сотрудничество в трудовых коллективах. И проблема стагнации этого параметра во многих странах стала одной из ведущих, уступив, быть может, проблемам налогового - финансовой политики.

Таблица 3.4. Почасовая заработная плата работающих в промышленности (1985г., в \$ США)

Страна	Размер заработной платы	Индекс к США
Ф Р Г	15.68	122
Швейцария	15.54	121
С Ш А	12.82	100
Швеция	12.80	96
Франция	11.52	90
Италия	11.37	89
Канада	10.89	85
Япония	10.26	80
Великобритания	7.28	57
Гонконг	1.75	14
Тайвань	1.68	13
Южная Корея	1.44	11
Мексика	0.57	4

Источник: [22].

между эффективностью функционирования производственных или территориальных систем и подсистемой субъекта управления.

При этом снижение темпов роста оплаты труда создает сеть новых конкурентов, а правительство, заинтересованное в поддержании равновесия в экономике страны, может идти на искусственную инфляцию (хотя на разных этапах развития это практикуется в некоторых странах, но в разумных пределах).

3.1.2. Фондо- или капиталотдача

Эффективное использование основных производственных фондов (ОПФ) или капитала, так же как и рабочей силы, становится важным фактором экономического роста. В условиях становления экономики страны нового уклада с новыми экономическими

В условиях падения экономики, сопровождающегося среднемесячным коэффициентом инфляции более 150, никто не может добровольно согласиться на снижение заработной платы в ожидании стабилизации экономики, что подтверждается интересами человека. Это объясняется хотя бы пониманием того, что высокий индекс инфляции зависит не столько от заработной платы в производственной и непроизводственной сферах деятельности, сколько от становления законодательной системы и механизма реализации, изменения форм общенародной собственности. Намечаемые попытки усиления заинтересованности через систему приватизации национальной собственности и убеждения в возможности социально справедливого распределения прибыли не совсем эффективны хотя бы по следующим причинам: значительный удельный вес внешних факторов в величине прибыли; трудность оценки вклада отдельных работников или их групп в общий результат; весьма трудно установить связь

параметрами приходится уточнить некоторые понятия и способы измерения этих характеристик. ОПФ и основной капитал, являясь фактором производства, используются как тождественные определения, и в одном из основных документов бухгалтерского учета и отчетности допускается параллельность их употребления, в то время как можно использовать следующие определения.

Основные производственные фонды - это часть средств производства, вступающих в процесс производства много-кратно с относительным сохранением прежнего физического состояния, т. е. способности к дальнейшему участию в производственных циклах.

Основные производственные фонды или *основной капитал* - это активы предприятия, приносящие доход (или прибыль) в течение ряда лет, т.е. это инвестиции в активы. Под активом при этом следует понимать хозяйственные средства, состоящие из основного и оборотного капитала. Капитал представляет собой фактор производства, созданный человеком и используемый в качестве промежуточного продукта для производственного потребления (инвестицион-ные товары, средства производства).

Анализ определений подтверждает их близость. Прежде всего по этой причине автором не рассмотрен вопрос включения в систему Национальной статистики того или иного определения, способа измерения, ибо в данном случае это не очень существенно.

Таким образом, одной из проблем получения реальных результатов анализа является соизмерение параметров эф-фективности использования названного фактора производства (об этом см. в разделе 2.1). Безусловно, ОПФ через определен-ные промежутки времени индексируются решениями правительства [см., например, 22, 23] и индексы цен при этом приближаются к индексам цен на идентифицированные товары или к процентным ставкам Национального банка (в последнем случае имеет место дисконтирование первоначальной стоимости). Тогда имеем

$$K_t = K_{t-1} * I_p \quad \text{или же} \quad K_t = \frac{K_{t-1}}{1+R} = \frac{K_1}{(1+R)^t},$$

где K - основные производственные фонды (основной капитал); t - порядковые номера периодов (годов); I_p - агрегат-ные индексы цен по группам ОПФ; R - процентная ставка.

Теперь для анализа эффективности капитала можно воспользоваться отношением объема продукции к стоимости капитала, получившего название фондо- или капиталотдача ($w_{31} \equiv \phi$ из табл. 3.1). При этом правомерно использование показателя эффективности (рентабельности) активов.

Далее на основе равенства $\phi = \frac{Q}{K}$ можно реализовать индексный метод, который

обоснован в разделе 2.2, а последовательность расчетов приведена в разделе 5.3. Однако необходимо учесть, что фондоотдача на региональном или государственном уровне сильно зависит от структуры экономики (табл. 3.5). Влияние этого фактора можно установить при помощи индекса структурных сдвигов

$$I_{cmp} = \frac{\sum_{i=1}^n \phi_{i0} K_{i1}}{\sum_{i=1}^n K_{i1}} \div \frac{\sum_{i=1}^n \phi_{i0} K_{i0}}{\sum_{i=1}^n K_{i0}} = \frac{\sum_{i=1}^n \phi_{i1} d_{i1}}{\sum_{i=1}^n \phi_{i0} d_{i0}},$$

где d - удельный вес (доля) ОПФ отрасли в экономике в целом; i - вид отрасли; K - ОПФ или основной капитал.

По данным таблицы можем вычислить изменение фондо- или капиталотдачи по всем отраслям экономики в целом как среднее арифметическое взвешенное из индивидуальных индексов

$$I_{\phi} = \frac{\hat{\phi}_1}{\hat{\phi}_0} = 1.291 : 0.914 = 1.412,$$

тогда влияние структурных изменений составит

Таблица 3.5. Основные экономические показатели эффективности ОПФ Донецкой области

Показатели по отраслям	Г о д ы		
	1993	1994	Темп роста в размах
1. Валовой продукт - всего, млн.крб.	542242	13349792	24,62
1.1. промышленность	349746	7275637	20,8
1.2. строительство	58563	1855621	31,7
1.3. транспорт и связь	40668	1762173	43,3
1.4. сельское хозяйство	45548	947835	20,8
1.5. торговля	38499	1108033	28,8
1.6. другие	9218	400493	43,5
2. ОПФ - всего	592824	10338653	17,44
2.1. промышленность	369906	5570931	15,1
2.2. строительство	73664	1533571	20,82
2.3. транспорт и связь	33918	1283447	37,84
2.4. сельское хозяйство	59853	1033626	17,27
2.5. торговля	27208	652552	23,98
2.6. другие	8275	264526	31,97
3. Фондо- или капиталоотдача, в среднем на единицу	0.914	1.291	1,41
3.1. промышленность	0.897	1.306	1,46
4.2. строительство	0.795	1.210	1,52
4.3. транспорт и связь	1.119	1.373	1,23
4.4. сельское хозяйство	0.761	0.917	1,20
4.5. торговля	1.415	1.698	1,20
5.6. другие	1.114	1.514	1,36

$$I_{cmp} = \frac{\sum_{i=1}^n \phi_{i0} K_{i1}}{\sum_{i=1}^n K_{i1}} \div \frac{\sum_{i=1}^n \phi_{i0} K_{i0}}{\sum_{i=1}^n K_{i0}} = \frac{\sum_{i=1}^n \phi_{i1} d_{i1}}{\sum_{i=1}^n \phi_{i0} d_{i1}} = 0.943 : 0.914 = 1.032,$$

что означает увеличение фондоотдачи за счет структурных перемен в экономике области на 0.029 денежных единиц (0.943 - 0.914). Однако считать это большим достижением невозможно прежде всего из-за неточностей индексации объема продукции и самих фондов.

3.2. Экология

Рост численности населения мира, совокупного потребления и, как следствие первого, рост потребления на душу населения во многих странах сопровождается расширением масштабов производства и расходованием природных ресурсов. Все это вызывает увеличение производственных отходов при любых ресурсосберегающих технологиях. Такой процесс ухудшает экологическую ситуацию не только в отдельно взятой стране, но и во всех континентах, т.е. имеет место транснациональное загрязнение. Европейская программа мониторинга и оценки загрязнений (ЕМЕР) и Международный институт системного анализа (IASA) разработали модели транснационального загрязнения природы, в этих исследованиях принимал участие также Институт проблем рынка РАН и др. В этой программе, очевидно, будет принимать участие и Украина, но пока она вынуждена ежегодно “экспортировать” около 2782 тыс. т окислов азота и серы (табл.3.6).

Таблица 3.6. “Экспорт” окислов азота и серы из Украины, тыс.т

Страна	Ингредиенты	
	NO_x	SO_x
1	2	3
Австрия	0.832	0.216
Беларусь	27.450	7.508
Босния	0.855	0.333
Болгария	10.013	3.278
Хорватия	0.608	0.252
Чехия	0.900	0.272
Эстония	0.923	0.504
Финляндия	2.453	1.354
Германия	1.486	0.680
Венгрия	2.970	2.599
Латвия	2.093	0.853
Литва	2.948	0.889
Молдова	19.530	2.977
Нидерланды	0.000	0.018
Норвегия	0.540	0.387
Польша	10.068	2.939
Румыния	28.384	10.078
Россия	219.958	70.234
Швеция	3.195	1.467
Словакия	2.138	0.650
Турция	31.748	12.366
В другие страны и в акваторию морей	241.9082	977.146
Украина (остается на территории страны)	577.069	72.380
<i>Всего из Украины</i>	<i>2782.000</i>	<i>1097.000</i>

Источник: Программа мониторинга и оценки состояния окружающей природной среды (ЕМЕР).

Транснациональное загрязнение вызывает ухудшение биосферы во всех регионах планеты. Решение социально-экономических проблем, вызванных этими обстоятельствами, требует концентрации ресурсов и координации деятельности многих стран, так как природоохранные проекты обычно малорентабельны. По данным Агентства по охране окружающей среды США (EPA) происходят следующие изменения биосферы (табл.3.7).

В этой таблице отсутствует группировка средоразрушающих факторов по видам природной среды. Ухудшение биосферы осуществляется, с одной стороны, как бы с целью удовлетворения интересов населения (антропогенная деятельность), с другой - вследствие бездеятельности человека. Например, вследствие ограниченных возможностей активной деятельности против эрозии береговой зоны на территории только одного КСП "Большевик" Белгород-Днестровского района Одесской области Черное море ежегодно отнимает около 1.0 - 1.2 м сельскохозяйственных угодий по побережью протяженностью в 17 км, что составляет около двух гектаров таких угодий. Это равнозначно 70 ц недополученных зерновых или других культур. Такие потери наблюдаются вдоль искусственных водохранилищ на крупных и малых реках страны.

Таблица 3.7. Ухудшение некоторых характеристик физического состояния биосферы Земли

Объекты-индикаторы	Описание состояния
<i>Площадь лесных массивов</i>	Площадь тропических лесов ежегодно уменьшается на 11 млн.га, в индустриальных странах уменьшение площади поврежденных и умирающих лесов достигает 31 млн.га
<i>Почвенный слой пахотной земли</i>	Чистые потери оцениваются около 26 млрд.га ежегодно
<i>Площадь пустынь</i>	Ежегодно увеличивается почти на 6 млн.га
<i>Озера</i>	Биологически мертвые и умирающие на промышленном Севере - около 1 тыс. единиц
<i>Пресная вода</i>	Понижается уровень подземных резервуаров, особенно в Китае, Африке, Индии
<i>Разнообразие биологических видов</i>	Ежегодно исчезает несколько тысяч видов растений и животных
<i>Качество воды в наземных водоемах</i>	В 32 штатах США в водоемах содержится около 50 видов пестицидов

Источник: [25].

Украина и многие ее регионы имеют общие проблемы с мировым сообществом, в то же время в силу природно-климатических и демографических условий, специфики формирования производительных сил, в основном на принципах управления из единого центра, причем без учета товарно-рыночных отношений, имеют свои особенности. Прежде всего следует учесть, что территория Украины делится на три природные физико-географические зоны: лесная - на севере; лесостепная - в центре и степная - на юге страны (табл.3.8). Эти же регионы занимают первые три места по уровню антропогенной нагрузки.

Таблица 3.8. Загрязнение в самых загрязненных городах

Город	Населе- ние, млн. чел.	Общая нагрузка, млн.т	Наличие твер-дых частиц загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, мг/м ³		Наличие SO _x в атмосферном воздухе, мг/м ³	
			сред- него- довой пока- затель	макси- мальное воздей- ствие	сред- него- довой пока- затель	макси- мальное воздей- ствие
Днепропетровск	1.18	336.2	200	3400	10	200
Донецк	1.09	272.0	500	4000	40	730
Каменск	0.3	284.7	300	2800	10	240
Константиновка	0.11	36.2	400	...	20	...
Кривой Рог	0.7	1100.9	400	3300	20	550
Мариуполь	0.53	645.0	300	3400	20	280
Одесса	1.1	187.0	300	2200	50	190
Запорожье	0.88	353.0	300	2300	20	200

Источник: данные Минстата Украины.

Примечание. Согласно Инструкции Минприроды осуществляется четырехкратное взятие проб в течение 20 мин. Среднего-довые данные вычислены по среднедневным концентрациям. Специфика региона требует более глубокого исследования ущерба, наносимого человеком биосфере.

Водные ресурсы. Ухудшение качества атмосферного воздуха вследствие роста антропогенной нагрузки требует больше воды для поддержания санитарных условий в быту и производстве. В настоящее время 15% населения Украины в качестве питьевой потребляют воды подземных источников, качественные характеристики которых мало исследованы или не изучены совсем. При этом водопотребление в Украине составляет 30 млрд.м³ из потенциальных ресурсов в 52 млрд.м³. Между отраслями экономики водопотребление распределяется в следующем соотношении (в %):

сельское хозяйство - 35.8;

энергетика (мощность ГЭС составляет $4.7 \cdot 10^9$ Вт, или 9% при общей энергетической мощности $522 \cdot 10^9$ Вт) - 31.3;

металлургия - 8.3;

другие отрасли - 13.5;

внутреннее потребление - 11.1.

В то время как потенциальные запасы водных ресурсов составляют: Черное море - 420 км² достигает глубины 2212 м, и украинская часть получает воды Дуная - 203 км³ /год, Днепра - 54 км³ /год, Днестра - 9.3 км³ /год и других малых рек; Азовское море получает воды Дона - 28 км³ /год, Кубани -

13 км³ /год, незначительно - Кальмиуса и Миуса. Установлено, вместе с водой рек в эти моря 40-50 % фосфорных загрязнений поступает из внутренних источников, 10-20 -

промышленных, столько же - сельскохозяйственного и естественного смыва,

5-10% - атмосферными осадками. В этих условиях очистка воды становится одной из

подотраслей промышленности и коммунального хозяйства. Только городским бюджетам

страны в лице “Водоканала” это обходится в десятки миллионов долларов в год. Снижение этих затрат возможно не только через водопотребителей, сбрасывающих использованную воду в водоемы и не сбрасывающих ее. Последнее можно реализовать за счет сокращения утечки воды из водопроводных сетей. В среднем по регионам страны потеря воды из таких сетей составляет около 25-32 %.

Значительный ущерб наносится эвтрофикацией, осуще-ствляемой вследствие: усиления продуктивности фитопланк-тона, снижающего светопроницаемость и усиливающего гибель бентосных водорослей, вытеснения более ценных рыб менее чувствительными. Многие отстойники и станции не имеют или не используют септиктенки для сбраживания сточных вод. Причем для этих технологий используют природный газ, в то время как попутный метан выбрасывается в атмосферу. Их применение обеспечивает: биологическую стабилизацию осадка для уменьшения запаха; уменьшение твердых частиц осадка; получение метана. Параллельно нужно применять устройства, обезвоживающие ил, который можно использовать в различных направлениях в зависимости от состава.

Например, только в Запорожье 2 очистные станции на раз-ных берегах Днепра. Производственная мощность левобережной - 175000 м³/сут., на очистку поступает 350000 м³/сут., из них очищается 200000 м³ воды. Расширение станции начато в 1994 г. и продолжается в 1996 г. С марта 1991г. предел БПК составляет 3 мг/л, ГДП - 5.25 мг/л. Ила накоплено 150000 т на левом берегу и 30000 - на правом.

Атмосфера. Антропогенная деятельность усиливает нагрузку и на атмосферную среду. Так, например, только в Донецко-Макеевском промышленном районе ежегодно стационарными источниками загрязнения в атмосферу выбрасывается около 1.0 млн.т различных ингредиентов, из них более 100 тыс.т пыли, около 70 тыс.т сернистого ангидрида, 40 тыс.т двуокиси азота, 650 тыс.т окиси углерода и других слабо- и сильнотоксичных примесей. Это почти столько же, сколько в промышленно насыщенной Луганской области. На ее территории из 2630,8 тыс.т отходящих газов улавливается около 67.2%, т.е. 1768 тыс.т. При этом нужно обращать внимание на стойкость тех или иных ингредиентов (табл. 3.9).

Таблица 3.9. Сравнительная характеристика качества атмосферного воздуха для наиболее распространенных ингредиентов (мкг/м³)

Ингредиенты	Продолжительность действия (стойкость)	Украина	США ¹	ВОЗ	ЕС ²
1	2	3	4	5	6
Частицы	20 мин.	500			
	24 час.	150	260 ³	150-230	100-150
	Годовая		75	60-90	40-60
Пыль (PM10)	24 час.		150		
	Годовая		50		
Сернистый ангидрид	20 мин.	500			
	1 час			350	
	24 час.	50	365	100-150	250-350
	Годовая		80 ⁴	40-60	80-120
Окись углерода (CO), мг/.м ³	15 мин.			100	
	20 мин.	5			
	1 час		40 ⁵	30	
	8 час.		10 ⁶	10	
	24 час.	3			

Окончание табл. 3.9

1	2	3	4	5	
Двуокись азота	20 мин.	8.5			
	1 час			400	
	24 час.	40			
	Годовая		100		135
Озон	20 мин.	160			
	1 час		235 ⁷	200	
	24 час.	30			
Свинец (Pb)	24 час.	0.3			
	3 мес.		1.5 ⁸		
	Годовая			0.5-1.0	2
Сероводород	20 мин.	8		150	
	24 час.				
Ртуть	24 час.	0.3			
	Годовая				
Сероуглерод	20 мин.	30			
	24 час.	5		100	
Формальдегид	20 мин.	35			
	30 мин.			100	
	24 час.	3			

¹⁾ Стандарты США приведены как эквивалент концентрации мкг/м³ или мг/м³;

²⁾ Стандарты установлены при помощи гравиметрического метода;

³⁾ В качестве индикаторной примеси используется PM10 (частицы с $0 < 10$ мкм.

Годовая норма, когда ожидаемая среднеарифметическая концентрация $< 50 \text{ мкг/м}^3 < 1.0$ (см. стандарт качества воздуха NAAQS);

⁴⁾ Годовое среднеарифметическое значение;

⁵⁾ Не допускается превышения более 1 раза в год;

⁶⁾ Годовое среднеарифметическое значение, в США есть другой стандарт - 1300 мкг/м^3 с 3-часовым усреднением, который не может быть превышен более 1 раза в год;

⁷⁾ Максимальное суточное значение с 1-часовым усреднением;

⁸⁾ Максимальное среднеквартальное значение.

Условия для этого в Донецкой области с тяжелой структурой экономики достаточные. Многие предприятия с однотипной продукцией имеют различные выбросы в зависимости от технологий и используемого сырья (табл. 3.10). Расчеты показывают, что если валовой выброс имеет коэффициент вариации 36%, то взвешенные вещества - 60, двуокиси серы - 70%. Эти характеристики подтверждают необходимость дифференциации предприятий по экологическим параметрам.

Таблица 3.10. Выбросы в атмосферу некоторыми предприятиями Донецкой области за 1986-1992 гг. (в среднем за год)

Загрязнители	Виды загрязнений		
	взвешенные вещества, тыс.т	SO	валовой выброс, тыс.т
ГРЭС:			
Старобешевская	85.4	124.4	228.1
Мироновская	83.7	13.4	98.7
Кураховская	52.2	144.8	216.3
Углегорская	10.8	231.7	272.5
<i>Всего</i>	232.1	514.3	815.6
Металлургические предприятия:			
Мариупольский металлургический комбинат им.Ильича	59.6	33.0	534.7
АП "Металлургический комбинат "Азовсталь"	62.6	20.3	225.2
Макеевский металлургический комбинат	46.1	19.1	233.9
<i>Всего</i>	168.3	72.4	933.8
Итого	400.4	586.7	1809.4

Расчеты показывают, что среди регионов с преобладающим удельным весом предприятий добывающих отраслей по совокупности антропогенных воздействий на окружающую среду первые места занимают Донецкая, Днепропетровская, Луганская области. Причем Донецкая область с территорией, составляющей 4.4% Украины, обеспечивает 1/4 валового выброса вредных веществ, т.е. в 6 раз больше, чем в среднем по Украине. В населенных пунктах этих регионов чрезмерно высокая плотность населения при недостаточных рекреационных зонах (табл. 3.11).

Таблица 3.11. Обеспеченность населения земельными ресурсами (Донецкая область)

Г о р о д а	Террито-рия, га	Числен-ность населения, тыс.чел.	Леса и зеле-ные насаж-дения, га	Удельная площадь,га/чел.	
				всего	леса и зеле-ные насаж-дения
Донецк	55167	1139.0	10442	48.43	5.28
Артемовск	3624	95.5	647	37.95	5.60
Красноармейск	5612	154.8	414	36.25	3.56
Доброполье	1903	82.6	111	23.04	17.14
Горловка	41910	358.6	9105	116.87	4.60
Дзержинск	62200	96.3	1029	645.90	60.45
Енакиево	12091	184.1	4288	65.68	2.82
Дружковка	3632	85.1	434	42.68	8.37
Константиновка	6613	107.8	902	61.35	7.33
Мариуполь	19958	543.1	2000	36.75	9.98
Ясиноватая	4827	39.7	1528	121.59	3.16
Славянск	5735	158.8	1349	36.11	4.25

В то же время экономика переходного периода Украины в большей мере затрагивает интересы занятых в топливно-энергетическом комплексе. Тем не менее в последние годы значительная часть инвестиций государства направлялась в так называемые перспективные

отрасли: радиоэлектроника, информатика, ВПК и др. Жесткие условия, диктуемые неотработанными рыночными отношениями, не позволяют создавать средства (фонды) на природоохранные мероприятия.

Капитальные вложения на эти цели не осваиваются по ряду причин: отсутствие технологий утилизации выбросов (например, несмотря на острый дефицит природного газа и жидкого топлива, сопутствующий природный газ угольных и других шахт не перерабатывается), отсутствие организационных структур, системы экономической заинтересованности, правовой основы и средств, вынуждающих их соблюдение.

Государственные дотации без целевого назначения разрушают начальные организационные формы рынка, способствуют ухудшению экологического равновесия, а используемая система формирования территориальных бюджетов усугубляет экологическую ситуацию населенных пунктов с высоким удельным весом добывающей промышленности, энергетики и машиностроения для нее в экономике региона.

При установлении приоритетов в выборе технико-экономических мероприятий средоохранные, как правило, оказываются в числе последних. Это в свою очередь объясняется психологией человечества, социально-политической обстановкой и экономической политикой в стране, уровнем интеллектуального потенциала населения и др. Поэтому потребуются ранжирование социально-экономических, технологических и других мероприятий по степени их важности (значимости), привлечение к этой процедуре специалистов разных отраслей. Рассредоточение средств по многим мероприятиям одновременно (равномерно или по каким-либо интуитивным, волюнтаристическим критериям) будет способствовать неоправданному увеличению незавершенного строительства.

Земельные ресурсы. Высокая концентрация промышленной и гражданской застройки при 202 чел. на 1 км² по Донецкой области и 86 - по Украине усложняет планирование градостроительства с учетом розы ветров и других факторов, обеспечивающих снижение предельно допустимой концентрации (ПДК) вредных ингредиентов и темпов их накопления. Однако это является основной причиной высокой плотности населения отдельных регионов, требующих соответствующих условий для поддержания экологического равновесия не только в регионе, но и в более крупных территориальных системах. Одним из них является создание новых и расширение имеющихся природно-заповедных зон, хотя мы не располагаем сведениями об их использовании, ибо в некоторых случаях они служат в качестве хранилищ вредных производственных отходов. К примеру, в Донецкой области площадь природно - заповедных зон составляет только 0,61% от общей территории (табл. 3.12). В Законе Украины "Об охране окружающей природной среды" эти вопросы не отражены [3, с.61]. Сохранение такого положения не может обеспечивать воспроизводство биосферы для нормальной жизнедеятельности, что подтверждается высоким уровнем заболеваемости в этих районах (табл. 3.15).

Таблица 3.12. Природно-заповедные зоны Донецкой области

Категория объекта	Количество, ед.	Площадь	
		га	удельный вес, %
Заповедник	1	1332	8,2
Заказник:			
государственного значения	6	4950	30,3
местного значения	23	8907	54,4
Памятники природы:			
государственного значения	10	236	1,4
местного значения	21	36,5	0,2
Ботанический сад	1	275,5	1,7
Памятник садово-паркового искусства	1	1,5	
местного значения			
Заповедное урочище	6	624,7	3,8
В с е г о	69	16363,2	100,0

В населенных пунктах с большим удельным весом угольной промышленности огромные земельные площади заняты отвалами, только в Донецкой области они занимают 6,5 тыс. га, т. е. 0.2% земельного фонда (табл. 3.13).

Таблица 3.13. *Земли под породными отвалами (1992 г.)*

Город	Площадь земель под отвалами, га	
	всего	в том числе под действующими
1	2	3
	<i>Донецкая область</i>	
Макеевка	564.50	80.20
Шахтерск	241.70	71.31
Красноармейск	262.60	38.47
	<i>Луганская область</i>	
Луганск	230.00	92.00
Кадиевка	167.20	167.20
Брянка	83.90	83.90
Лисичанск	153.00	-
Краснодон	208.60	-
Красный Луч	685.70	61.40
Антрацит	133.00	-
	<i>Львовская область</i>	
Червоноград	22.15	16.20
	<i>Днепропетровская область</i>	
Терновка	21.1	

Таким образом, по объему выбросов в первую тройку попадают Донецкая, Днепропетровская и Луганская области. Причем в зависимости от технологической специфики предприятий наблюдается заметное колебание по городам (табл. 3.14).

Таблица 3.14. Валовые выбросы в атмосферу по административно-территориальным единицам Луганской области

Административно-территориальные единицы	Выбросы, тыс.т	Административно-территориальные единицы	Выбросы, тыс.т
Города:		Ровеньки	14.2
Антрацит	13.9	Рубежное	12.8
Брянка	25.8	Свердловск	33.5
Луганск	204.4	Северодонецк	16.9
Кировск	7.5	Кадиевка	76.1
Алчевск	187.8	Районы:	
Краснодон	25.8	Первомайский	15.9
Красный Луч	31.0	Лутугинский	7.5
Лисичанск	129.1	Славяносербский	2.1
Первомайск	23.4	Старобельский	2.9
Всего по Луганской области 863.3			

Основными загрязнителями атмосферы в Луганской области являются предприятия: угледобычи и обогащения - 205.2 тыс.т; металлургии - 178.9; нефтехимии - 165.6; энергетики - 58.0 тыс.т.

В то же время создание экологической инфраструктуры, мониторинговой системы, более глубокое исследование проблем невозможны без материальной поддержки. Анализ источников финансирования мероприятий по охране атмосферного воздуха, намечаемых на предприятиях Госуглепрома Украины, показывает, что значительная часть приходится на основную деятельность.

Антропогенная нагрузка и здоровье населения. К разрушению экологического равновесия более чувствительны развивающиеся организмы детского и подросткового возраста. В структуре хронических заболеваний выявляется высокая доля таких заболеваний (в %): снижение остроты зрения-23.9; психические расстройства-16.5; болезни желудочно-кишечного тракта-7.3; хронические болезни миндалин и аденоидов-6.3. Исследование зависимости уровня детской заболеваемости от качества окружающей среды показало, что значение данного показателя в районах сосредоточения предприятий угольной промышленности Луганской области в 2-14 раз превышает значения аналогичных показателей по условно "чистым" зонам.

Такая же закономерность сохраняется и в городах прилегающей Донецкой области. Основные сведения о состоянии здоровья населения области приведены в табл. 3.15.

Таблица 3.15. *Характеристика состояния здоровья населения шахтерских городов Донецкой области (1991 г.)*

Город	Численность населения, тыс. чел.	Смертность случай / 1000 чел.	Заболеваемость	
			случай /1000 работающих	дней /1000 работающих
1	2	3	4	5
Донецк	1139.0	11.7	105.6	1140.4
Макеевка	468.9	12.0	103.6	1079.1
Шахтерск	84.8	11.1	106.3	1261.0
Харцызск	127.5	10.5	105.0	1064.5
Кировское	49.3	8.5	86.5	1037.3
Торез	112.4	12.9	110.0	1295.2
Снежное	95.5	13.4	89.4	971.6
Артемовск	125.5	13.5	108.2	1161.6
Горловка	358.6	11.9	103.9	1191.1
Дзержинск	96.3	13.0	119.4	1271.5
Енакиево	184.1	13.2	87.7	1027.4

Можно предполагать, что этому способствует экологическая ситуация в городах Донецкой области, которая характеризуется следующими данными (табл. 3.16).

Таблица 3.16. *Характеристика экологической ситуации городов Донецкой области (1992 г.)*

а) источники загрязнения и лимиты

Город	Количество стационарных источников загрязнения воздуха, шт.	Количество вредных веществ от стационарных источников, тыс. т	Выбросы вредных веществ в атмосферу, тыс. т	Лимит использования воды, млн. м ³
1. Донецк	183	278.3	174.8	282.0
2. Макеевка	93	1156.1	302.6	153.4
3. Шахтерск	7	35.3	24.2	17.9
4. Харцызск	28	374.0	78.0	124.9
5. Кировское	9	25.4	18.7	10.6
6. Торез	42	56.6	45.6	15.6
7. Снежное	29	29.1	27.3	13.1
8. Артемовск	39	103.5	27.7	25.5
9. Красноармейск	44	39.9	27.1	38.3
10. Селидово	24	34.2	26.4	19.6
11. Доброполье	40	56.3	24.9	22.1
12. Горловка	75	299.1	95.3	126.9
13. Дзержинск	24	24.9	15.0	26.6
14. Енакиево	36	572.0	124.5	60.6

Окончание табл. 3.16

б) загрязнение и очистка, включая утилизацию

Город	Выбросы вредных веществ в атмосферу, тыс. т	Сброс загрязненных стоков в поверхностные водоемы, млн. м ³	Объем оборотной и последовательно используемой воды, млн. м ³	Количество уловленных и обезвреженных вредных веществ, тыс. т	Доля уловленных и обезвреженных вредных веществ, %
1. Донецк	174.8	230.2	570.3	103.5	37.2
2. Макеевка	302.6	141.1	1082.0	853.5	73.8
3. Шахтерск	24.2	32.0	8.6	11.1	31.4
4. Харцызск	78.0	118.4	871.1	296.0	79.1
5. Кировское	18.7	37.3	0.0	6.7	26.4
6. Торез	45.6	48.2	50.8	11.0	19.4
7. Снежное	27.3	29.0	13.8	1.8	6.2
8. Артемовск	27.7	17.7	20.6	75.8	73.2
9. Красноармейск	27.1	35.2	40.4	12.8	32.1
10. Селидово	26.4	35.9	44.6	7.8	22.8
11. Доброполье	24.9	25.5	107.1	31.4	55.8
12. Горловка	95.3	93.0	757.0	203.8	68.1
13. Дзержинск	15.0	15.6	72.1	9.9	39.8
14. Енакиев	124.5	49.8	673.8	447.5	78.2

Приведенные сведения позволяют дать общую оценку качеству окружающей среды, установить основные факторы, разрушающие биосферу и определить характер взаимосвязей между здоровьем населения и качеством природной среды. Для выбора управленческих решений потребуются совместные исследования экологов, экономистов, медиков, биологов, физиков и других специалистов. В результате появится возможность установить синергизм влияния отдельных факторов на здоровье человека и биосферу в целом. Такие утверждения диктуются тем, что изменение качества окружающей среды влияет на все составляющие жизнеобеспечения человека: средства производства, технологии, быт и другие. Поэтому весьма важно определение величины экологического ущерба при формировании системы взаимоотношений по горизонтали и вертикали.

Под экологическим ущербом можно понимать ухудшение полезности окружающей среды вследствие ее загрязнения. Предлагаются разные способы измерения величины ущерба, в конечном счете это сводится к оценке предстоящих затрат по обеспечению природного равновесия. К таким затратам можно отнести следующие группы:

- 1) на уменьшение загрязнения природы антропогенной деятельностью;
- 2) на возмещение нанесенного природе ущерба, т.е. на ее воспроизводство;
- 3) на компенсацию экологического риска;
- 4) на воспроизводство трудоспособности и здоровья населения;
- 5) на утилизацию отходов.

При этом учитывается характер поведения объекта, на который оказывает влияние качество окружающей среды, что можно свести к следующему.

Население - профилактическое и лечебное медицинское обслуживание, оплата времени на период потери трудоспособности, оплата лечебных отпусков, страховые издержки, транспортные расходы по доставке в опасные зоны работы.

Жилищно-коммунальное хозяйство - уборка территорий, ремонт помещений, износ рабочей одежды и транспортных средств, профилактика металлоконструкций, озеленение и содержание однолетних и многолетних зеленых насаждений.

Сельскохозяйственные угодья - потери урожая и затраты по воспроизводству продуктивности земли, затраты по обеспечению качества питьевой и технической воды, воспроизводству запасов рыбы.

Лесные ресурсы - потери продуктивности леса.

Исходя из этого по разным составляющим биосферы выполняют укрупненные расчеты ущерба, которые применяются предприятиями и органами МООСиЯБ [27-30].

ГЛАВА 4. ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ И ПРИРОДНОЕ (ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ) РАВНОВЕСИЕ

4.1. Проблемы равновесия

Экономика является подсистемой гиперсистемы, поэтому ее исследование и управление ею затрагивает все составляющие. При этом возникают детерминированные и в большей степени вероятностные отношения. Независимо от характера этих отношений причинно-следственные связи экономики любых иерархических уровней можно привести в виде кибернетической схемы (рис. 4.1):

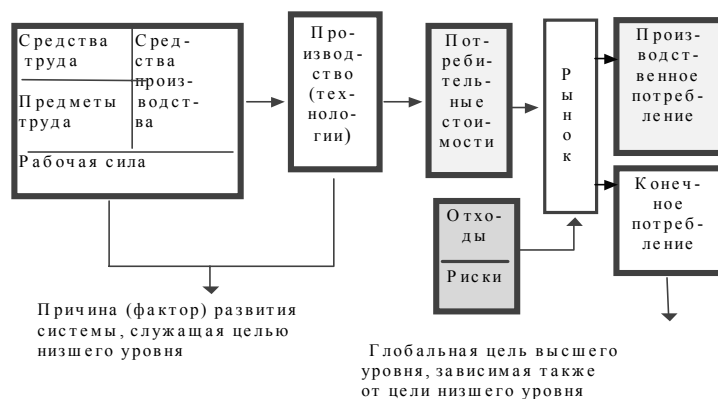


Рис. 4.1. Экономическая система

Видно, что экономическая система, как и любая динамическая система, имеет как минимум три основных свойства: динамичность, равновесие и устойчивость. При их отсутствии она либо переходит в другое качество, либо уничтожается (как всякие замкнутые термодинамические системы). Поэтому управление как целенаправленное воздействие на систему должно полнее учитывать эти свойства.

Под динамичностью будем понимать любое развитие (изменение) как неотъемлемое свойство самоорганизующейся системы.

Понятие равновесие в определенной мере связано с понятием состояние, так как система на какой-то момент времени находится в соответствующем ему состоянии (в данном случае не рассматриваются проблемы непрерывности и дискретности). По этой же причине начальным этапом процедуры принятия управленческих решений выделяют оценку исходной ситуации или исходного состояния. Простым примером этого может служить состояние системы, описанной матрицей **A**, отражающей три ее состояния: *a*, *b*, *c* (рис. 4.2).

↗	a	b	c	
a	1	0	0	= A
b	0	1	0	
c	0	0	1	

Рис. 4.2. *Исходное состояние системы*

Классическим примером изменения или преобразования матрицы A является ее транспонирование, т.е. A^{-1} . В данном случае $A = A^{-1}$ из-за симметричности A . Тем не менее система подверглась преобразованию. Такие преобразования могут иметь раз-личный характер. Например, они могут быть цикличе-скими, т.е. возвращающимися в исходные ситуации и повторяющимися преобразование, и динамическими, со слабым проявлением циклов или же без их повторения. Первый случай проявляется в технике (например, изготовление одинаковых деталей), второй - в природе, включая общество.

Перечисленные признаки формируют понятия “равновесие”, “самоорганизация” и другие весьма важные при анализе развития.

При этом следует учесть, что экономические системы, являясь сверхсложными, не обладают ярко выраженной цикличностью и новое состояние принимают с определенной вероятностью. Тогда элементами матрицы A^1 становятся вероятности (p_{ij}) перехода системы из одного состояния в другое (рис. 4.3).

↗	a	b	c	
a	p_{11}	p_{12}	p_{13}	= A^1
b	p_{21}	p_{22}	p_{23}	
c	p_{31}	p_{32}	p_{33}	

Рис.4.3. *Вероятности преобразования системы*

Такая матрица вполне реально отражает возможные состояния. Если экономическая или иная система в исходной ситуации находится в состоянии a , то следующее ее состояние означает, что с вероятностью p_{11} останется в прежнем состоянии, с вероятностью p_{21} перейдет в состояние b и с вероятностью p_{31} - в состояние c . Аналогично из состояния b в состояние a - перейдет с вероятностью p_{12} , останется в состоянии b с вероятностью p_{22} и с вероятностью p_{32} перейдет в состояние c . В таком же по-рядке можно объяснить процедуру изменения из состояния c .

Исследование таких преобразований по этапам позволяет установить: последнее состояние (в данном случае c) является заданной целью системы; после очередного

преобразования вероятность того, что состояния a и b перейдут в состояние c , увеличивается. На основе этого можно установить траекторию поведения системы с заданной вероятностью. Однако необходимо учесть, что движение исследуемой системы осуществляется под воздействием человека и самой среды одновременно. По этой причине сохранение динамического равновесия требует выбора критерия как процесса оптимизации. Значительная часть этих проблем рассматри-вается в теории магистралей, исследующей траектории поведе-ния динамической системы, прежде всего экономической.

Из определения понятия “равновесие” возникает потребность в соблюдении принципа устойчивости системы, т.е. создания обратной реакции на внешние и внутренние возмущения. Тогда под устойчивостью будем понимать способность системы сохранять равновесие. Она в свою очередь определяется структурной и функциональной устойчивостью. Структурные изменения могут компенсироваться функциональными нагрузками и наоборот. Сохранение равновесия на основе устойчивости принято называть гомеостазисом, и это понятие становится основным при формировании системы нормативов социально-экономического поведения (например, ПДК, ПДВ, ПДС, нормы кормления, расхода материалов и др.). Основным результатом применения этих положений можно считать Всемирную программу экологически устойчивого развития экономики, предусматривающую темпы экономического роста, не нарушающие природного равновесия.

4.2. Производственные функции

Само понятие “экономический рост” предопределяет наличие процесса динамики. Перечень факторов (с. 46), диктующих динамику, исследование возможностей их трансформирования в полезный результат как причины экономического роста осуществляются анализом временных или вариационных рядов. Если стандартные ряды позволяют установить закономерности изменения тех или иных явлений во времени и в пространстве, то более усложненные - установить взаимосвязи между ними. К последним можно отнести производственные функции, описываемые уравнениями типа

$$Y = F(x_1^\alpha, x_2^\beta, \dots, x_n^\lambda), \quad (4.1)$$

где Y - результат, полученный посредством трансформирования факторов $x_1, x_2, \dots, x_n$; α, β, λ - коэффициенты уравнения, характеризующие скорость вероятностного изменения Y в зависимости от скорости изменения факторов.

Классической является производственная функция Кобба-Дугласса

$$Y = a K^\alpha L^\beta \quad \text{или} \quad (4.2)$$

$$Y = a K^\alpha L^{1-\alpha}. \quad (4.3)$$

Впоследствии в (4.2) введен сомножитель, отражающий автономное влияние технического прогресса, хотя по своей природе он более близок к неучтенному фактору, т.е.

$$Y = a K^\alpha L^\beta e^{\gamma t}. \quad (4.4)$$

По условию метода наименьших квадратов следует

$$F = \sum (Y_i - a K_i^\alpha L_i^\beta e^{\gamma t_i})^2 \Rightarrow F \Rightarrow F^* = \sum (\ln Y_i - \ln a - \alpha \ln K_i - \beta \ln L_i - \gamma t_i)^2. \quad (4.5)$$

Для нахождения неизвестных коэффициентов последнюю часть равенства (4.5) поочередно продифференцируем по a, α, β и γ :

$$\frac{\partial F}{\partial a} = 2 \sum (\ln Y_i - \ln a - \alpha \ln K_i - \beta \ln L_i - \gamma t_i) (-\ln K_i);$$

$$\frac{\partial F}{\partial \beta} = 2 \sum (\ln Y_i - \ln a - \alpha \ln K_i - \beta \ln L_i - \gamma t_i) (-\ln L_i);$$

$$\frac{\partial F}{\partial \alpha} = 2 \sum (\ln Y_i - \ln a - \alpha \ln K_i - \beta \ln L_i - \gamma t_i) (-\ln t_i).$$

Отсюда очевидны равенства

$$\sum \ln Y_i = n \ln a + \alpha \sum \ln K_i + \beta \sum \ln L_i + \gamma \sum t_i;$$

$$\sum \ln Y_i \ln K_i = \ln a \sum \ln K_i + \alpha \sum \ln^2 K_i +$$

$$+ \beta \sum \ln K_i \ln L_i + \gamma \sum t_i \ln K_i;$$

$$\sum \ln Y_i \ln L_i = \ln a \sum \ln L_i + \alpha \sum \ln K_i \ln L_i +$$

$$+ \beta \sum \ln^2 L_i + \gamma \sum t_i \ln L_i;$$

$$\sum \ln Y_i \ln t_i = \ln a \sum \ln t_i + \alpha \sum \ln K_i \ln t_i +$$

$$+ \beta \sum \ln L_i \ln t_i + \gamma \sum t_i^2 \ln t_i.$$

Решение полученной системы уравнений может быть выполнено любым методом, к тому же к настоящему времени накоплены пакеты программ для вычислительных процедур, таких например: MathCAD, Lotus 1-2-3, QUATTRO.pro, MS WORKS, MS EXCEL и другие.

В (4.4) отражаются результаты рационального использования факторов экономического роста, включенных в модель, и неучтенных факторов в виде $e^{\gamma t}$. Обычно этот сомножитель приписывают научно-техническому прогрессу, т.е. результату применения накопленных человечеством знаний. Такие модели могут быть полезны при анализе последствий антропогенной деятельности. При этом необходимо учесть следующее: более

высокое качество природных ресурсов требует меньших затрат на технологии как фактор экономического роста, включая фактор утилизации отходов и сопряженных продуктов; повышение качества трудовых ресурсов сопровождается использованием нетрадиционных технологий, обладающих высокой производительностью при одновременном ресурсосбережении; увеличение объемов основного капитала и его структуры действует двояко: с одной стороны, усиливает нагрузку на природную среду, с другой - формирует средоохранные технологии; количественный и качественный состав первых трех факторов на результатах проявляется опосредованно, как синергическое влияние; спрос и распределение проявляются через тенденции изменения K , L и других составляющих, включенных в (4.4).

Для исследования экологических параметров можно модифицировать производственную функцию, включив в нее производные показатели, например удельные валовые выбросы на единицу продукции (Y^*), энергоемкость, прирост основного капитала (K^*), прирост численности занятых (L^*) и другие.

$$Y^* = a (K^*)^\alpha (L^*)^\beta.$$

Модели производственных функций позволяют анализировать предельную продуктивность (эффективность) ресурсов, эффективность их замещения и т.д. Для установления уровня продуктивности капитала (производственных фондов) обе части уравнения (4.2) разделим на K (следует учесть, что очередность ресурсов при этом не оказывает влияния на результаты анализа).

$$\frac{Y}{K} = a K^{\alpha-1} L^\beta. \quad (4.6)$$

Отношение $\frac{Y}{K}$ есть не что иное, как фондо- или капиталотдача, а в правой части равенства (4.6) - численность занятых на единицу фондов (фондообеспеченность). Таким образом, устанавливается зависимость между продуктивностью фондов и фондообеспеченностью работающих $\frac{L}{K}$. Аналогично разделив обе части (4.2) на L , получим характеристику продуктивности использования трудовых ресурсов - производительности труда

$$\frac{Y}{L} = a K^\alpha L^{\beta-1}. \quad (4.7)$$

Таким образом, равенство (4.7) характеризует зависимость уровня производительности труда $\frac{Y}{L}$ от фондо- или капиталовооруженности $\frac{K}{L}$ в правой части.

В производственных функциях Кобба-Дугласа коэффициенты α и β одновременно являются коэффициентами эластичности валового выпуска Y или удельных выбросов Y^* от затрат ресурсов K и L . При анализе экономического роста на основе таких функций можно ввести ограничение типа

$\alpha + \beta = 1$. В этом случае α и β строго равны коэффициентам эластичности. В противном случае имеет место:

$\alpha + \beta = 1$, при увеличении ресурсов в k раз результат Y увеличивается в k раз;

$\alpha + \beta > 1$, при увеличении ресурсов в k раз результат Y увеличивается в $l * k$ раз, положительный эффект расширения масштабов производства;

$\alpha + \beta < 1$, при увеличении ресурсов в k раз результат Y увеличивается в $\frac{k}{l}$ раз,

отрицательный эффект расширения масштабов производства.

Из (4.2) следует, что одни ресурсы можно замещать другими при условии K и L положительные числа, т.е. оба ресурса обязательно принимают участие в производстве. Тем не менее важным условием является рациональное соотношение средств производства и труда. Одним из множества способов установления такого соотношения могут служить эффективные нормы замещения (H). Например, предельная норма замещения труда капиталом определяется как произведение отношения коэффициентов эластичности и фондовооруженности

$$H_{K,L} = \frac{\alpha}{\beta} * \frac{L}{K} . \quad (4.8)$$

4.3. Метод “затраты - выпуск”

Количественный анализ взаимосвязей факторов производства и результата их использования, отраженных на рис. 4.1, базируется на межотраслевых балансовых моделях (статических и динамических). В этих моделях отражаются связи между чистыми отраслями, т.е. совокупностями однородных потребительных стоимостей в агрегированном виде (в международной статистике их принято называть секторами или технологиями). Поскольку в Украине осуществляется подготовка к переводу системы учета и статистики к международным стандартам, то целесообразно параллельно привести те и другие характеристики.

Названные взаимосвязи количественно и качественно описываются методом “затраты-выпуск” В. Леонтьева [14, с.27], в практике макроэкономического анализа они получили название межотраслевых балансов народного хозяйства (табл. 4.1). Как любой инструмент исследования, балансовые модели являются полезными несмотря на наличие ряда недостатков (их составление на основе запаздывающей информации, высокий уровень агрегированности отраслей по технологическим и методологическим причинам).

Из табл. 4.1 следует, что:

1) валовой выпуск = промежуточный продукт (спрос) + конечный продукт (спрос), т.е.
 $\sum x_{ij} + \sum y_{ij} = X_i ; \quad (4.9)$

Таблица 4.1. Межотраслевые связи

Отрасли Предло- жение Спрос		П о т р е б л е н и е						
		Производственное (промежуточный продукт)						Конечное (конеч-ный про-дукт)
		1	2	3	...	n	Итого ма- териальны х затрат	
		1	2	3	...	n		
Пр о и з в о д с т в о	1.Металлургия	$\bar{x}_{11}$	$\bar{x}_{12}$	$\bar{x}_{13}$	...	$\bar{x}_{1n}$	$\sum x_{1j}$	Y_1
	2.Тяжелое машино- строение	$\bar{x}_{21}$	$\bar{x}_{22}$	$\bar{x}_{23}$	...	$\bar{x}_{2n}$	$\sum x_{2j}$	Y_2
	3.Легкое машино- строение	$\bar{x}_{31}$	$\bar{x}_{32}$	$\bar{x}_{33}$	...	$\bar{x}_{3n}$	$\sum x_{3j}$	Y_3
	4.Транспорт	$\bar{x}_{41}$	$\bar{x}_{42}$	$\bar{x}_{43}$	...	$\bar{x}_{4n}$	$\sum x_{4j}$	Y_4
	5.Легкая промыш- ленность	$\bar{x}_{51}$	$\bar{x}_{52}$	$\bar{x}_{53}$	...	$\bar{x}_{5n}$	$\sum x_{5j}$	Y_5
	6.Сельское хозяйство	$\bar{x}_{61}$	$\bar{x}_{62}$	$\bar{x}_{63}$	...	$\bar{x}_{6n}$	$\sum x_{6j}$	Y_6
	7.Пищевая промыш- ленность	$\bar{x}_{71}$	$\bar{x}_{72}$	$\bar{x}_{73}$	...	$\bar{x}_{7n}$	$\sum x_{7j}$	Y_7
	...	...	...	...	...	...	...	
	n.Услуги	$\bar{x}_{n1}$	$\bar{x}_{n2}$	$\bar{x}_{n3}$	...	$\bar{x}_{nn}$	$\sum x_{nj}$	Y_n
И т о г о	...	...	...	...	...	...	...	...
	И т о г о	$\sum x_{1i}$	$\sum x_{2i}$	$\sum x_{3i}$	...	$\sum x_{ni}$	$\sum x_{ij}$	$\sum Y_j$

Оплата труда	w_{11}	w_{12}	w_{13}	...	w_{1n}	w_{1j}	
Прибыль	w_{21}	w_{22}	w_{23}	...	w_{2n}	w_{2j}	
Амортизация	w_{31}	w_{32}	w_{33}	...	w_{3n}	w_{3j}	
...	...	...	...	...	...	...	
Косвенные налоги	w_{41}	w_{42}	w_{43}	...	w_{4n}	w_{4j}	
<i>И т о г о</i>	Σw_{1i}	Σw_{2i}	Σw_{3i}	...	Σw_{ni}	Σw_{ij}	
Валовой выпуск	X_1	X_2	X_3	...	X_n	ΣX_i	

2) издержки отрасли (сектора, технологии) = промежуточные затраты + добавленная стоимость:

$$\Sigma x_{ji} + \Sigma w_{ji} = X_j ; \quad (4.10)$$

3) валовой выпуск отрасли = расходы отрасли на производственное потребление + конечное потребление:

$$\Sigma x_{ij} + \Sigma y_{ij} = \Sigma x_{ji} + \Sigma w_{ji} ; \quad (4.11)$$

4) объем конечного продукта = сумма добавленной стоимости:

$$\Sigma y_{ij} = \Sigma w_{ji} . \quad (4.12)$$

Важным в использовании таких моделей является определение коэффициентов прямых затрат материалов (a_{ij}) на выпуск:

$$(X_i) a_{ij} = x_{ij} / X_j , \quad (4.13)$$

$$\text{тогда имеем } \Sigma a_{ij} X_j + \Sigma y_{ij} = X_j . \quad (4.14)$$

Видно, что проявляется связь (4.9) - (4.14) с производственной функцией Кобба-Дугласа при неизменном эффекте масштаба в условиях отсутствия взаимозаменяемости ресурсов.

$$X_i = F \left(\frac{X_{1i}}{a_{1i}}, \frac{X_{2i}}{a_{2i}}, \frac{X_{3i}}{a_{3i}}, \dots, \frac{X_{ni}}{a_{ni}} \right) \pm \epsilon . \quad (4.15)$$

Легко заметить, что (4.15) представляет собой стохастический вид (4.14) как разновидности производственной функции и одновременно - модель "затраты-выпуск" В.Леонтьева. Если матрица $\{a_{ij}\}$ неотрицательна, то решением уравнения балансовой модели является

$$X = (I - A)^{-1} Y , \quad (4.16)$$

где I - единичная матрица размерности $n * n$; $A = \{a_{ij}\}$ - матрица коэффициентов прямых затрат; Y - матрица конечного продукта (спроса).

$(I - A)^{-1} = B$ - мультипликатор Леонтьева, который согласуется с кейнсианской и некейнсианской теориями, при этом $\{b_{ij}\}$ характеризует потребность в валовом выпуске отрасли для удовлетворения конечного спроса y_i , поэтому ее называют матрицей коэффициентов полных затрат или мультипликатором эффекта спроса на конечный продукт

$$m = \Sigma y_{ij} / \Sigma x_{ij} - X_i \Sigma a_{ij} . \quad (4.17)$$

При условии $A \geq 0$ отрасль называют продуктивной только тогда, если существует хотя бы один $\{x_{ij}\} > 0$ и $X > A X$, т.е. $(I - A) X > 0$, что характеризует требование к понятию продуктивности. Считается, любая отрасль продуктивна только тогда, если она, производя какой-то объем продукции, удовлетворяет не только промежуточный спрос, но и конечный.

4.4. Параметры окружающей среды в моделях экономического роста

Какие бы цели не ставились перед производством, результатом являются не только потребительные стоимости, но и сопутствующие продукты, загрязняющие окружающую среду. Тогда для более полного отражения взаимосвязей отраслей и характеристики их вклада в объем полезного результата антропогенной деятельности и в размеры загрязнения окружающей среды в связи с указанной объективно необходимой деятельностью возникает необходимость включения в табл. 4.1 коэффициентов l_{ij} , аналогичных коэффициентам прямых затрат a_{ij}

$$AX + Y = X; \quad (4.18)$$

$$LX + Y = L. \quad (4.19)$$

Решение этих уравнений приходится осуществлять в два этапа: на первом определяется вектор X , на втором, подставив значения X во второе уравнение, находятся значения L . При этом следует помнить, что изменение L происходит за счет следующих основных факторов: конечного спроса (Y); валового выпуска (X); структуры Y и X ; структуры технологий в производственных системах.

Экономические науки не могут непосредственно улучшать технологии, но на них возлагаются не менее важные задачи: представить результаты анализа лицам, принимающим решения; разрабатывать наиболее эффективные структуры экономики и методы экономического воздействия на эти процессы. Поэтому дальнейшие исследования потребуют использования таких понятий, как добавленная стоимость, цена, заработная плата и др. Добавленная стоимость в балансовую таблицу включается аналогично L , и в результате имеем

$$AX + Y = X; \quad (4.20)$$

$$LX + Y = L; \quad (4.21)$$

$$TX + Y = T. \quad (4.22)$$

Наглядность (4.20) - (4.22) можно проиллюстрировать на примере двухотраслевой экономики (например, первичной - добывающей и вторичной - обрабатывающей):

$$\begin{aligned} a_{11} X_1 - a_{12} X_2 &= Y_1, \\ -a_{21} X_1 + a_{22} X_2 - a_{23} X_3 &= Y_2, \\ a_{31} X_1 + a_{32} X_2 - a_{33} X_3 &= Y_3, \\ a_{41} X_1 - a_{42} X_2 - a_{43} X_3 - T &= Y_4, \end{aligned}$$

где X_1 - валовой выпуск первой отрасли; X_2 - валовой выпуск второй отрасли; X_3 - общий объем утилизированных загрязняющих веществ; T - затраты труда в чел.-час. на производство X и Y (для включения в модель заработной платы можно использовать среднечасовую тарифную ставку, хотя в текущих условиях это весьма непросто); Y_1 - конечный продукт (спрос) на продукцию первой отрасли; Y_2 - конечный продукт (спрос) на продукцию второй отрасли; Y_3 - объем переработанных загрязняющих веществ, на который отсутствует спрос; Y_4 - время, отработанное в домашнем хозяйстве (к сожалению, в последние годы статистика бюджета семей не может обеспечивать необходимой информацией). После этого в балансовую модель экономики загрязнение окружающей среды и технологии утилизации отходов можно ввести как отдельную отрасль.

Тогда эти балансовые схемы могут быть описаны в виде уравнения

$$\begin{bmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Y_1 \\ -Y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \end{bmatrix}, \quad (4.23)$$

где A_{11} - матрица коэффициентов прямых затрат в производственных отраслях (промежуточного продукта); A_{12} - матрица коэффициентов прямых затрат в экологических отраслях; A_{21} - матрица коэффициентов удельных выбросов загрязнителей в производственных отраслях; A_{22} - матрица коэффициентов удельных выбросов загрязнителей в экологических отраслях.

Разность между A_{22} и A_{12} с достаточной достоверностью характеризует уровень загрязнения окружающей среды. Это же наглядно отражается в приведенной балансовой модели (табл. 4.2).

Таблица 4.2. Экологические отрасли в модели "затраты-выпуск"

От- расли	Потребление										Вало- вой вы- пуск			
	Промежуточное							Конечное						
	1		2		...	n		Ито- го	N	K		...	Э	M
	Д	Д	О	О	...	Э	Э							
1. Д	x_{11}		x_{12}		...	x_{1n}			Y_{11}	Y_{12}	...	Y_{1n}		X_1
Д'	I_{11}		I_{12}		...	I_{1n}								
2. О	x_{21}		x_{22}		...	x_{2n}			Y_{21}	Y_{22}	...	Y_{2n}		X_2
О'	I_{21}		I_{22}		...	I_{2n}								
3. С	x_{31}		x_{32}		...	x_{3n}			Y_{31}	Y_{32}	...	Y_{3n}		X_3
С'	I_{31}		I_{32}		...	I_{3n}								
...	...		...		...	...			...	...	...	...		...
n-1.С	$x_{(n-1)1}$		$x_{(n-1)2}$		...	$x_{(n-1)n}$			$Y_{(n-1)1}$	$Y_{(n-1)2}$	...	$Y_{(n-1)n}$		$X_{(n-1)}$
С'	$I_{(n-1)1}$		$I_{(n-1)2}$		...	$I_{(n-1)n}$								
n. Э	x_{n1}		x_{n2}		...	x_{nn}			Y_{n1}	Y_{n2}	...	Y_{nn}		X_n
Э'	I_{n1}		I_{n2}		...	I_{nn}								
Ито- го	Σx_{j1}		Σx_{j2}		...	Σx_{jn}			ΣY_{j1}	ΣY_{j2}	...	ΣY_{jn}		ΣX_j
	ΣI_{j1}		ΣI_{j2}		...	ΣI_{jn}								

Примечание. О, С, Э - отрасли, последовательно обрабатывающие природные ресурсы (первичная - добывающая - Д); О', С', Э' - отходы и выбросы указанных отраслей; x_{ij} - текущие материальные затраты или промежуточный продукт; I_{ij} - утилизация или переработка отходов и выбросов соответствующими отраслями; М - валовые выбросы; $M_i = \Sigma I_{ij} - \Sigma I_{ji}$ - неутилизованные отходы и выбросы.

