

ГЛАВА 11

МОДЕЛЬ МЕЖОТРАСЛЕВОГО БАЛАНСА С УЧЕТОМ ЗАТРАТ НА УСТРАНЕНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЙ

11.1. n ОТРАСЛЕЙ, ОДИН ВИД ЗАГРЯЗНЕНИЙ

Современное производство негативно воздействует на природу в масштабах, вызвавших беспокойство и тревогу. Такое положение стало возможным из-за того, что деятельности по предотвращению деградации природы уделялось недостаточно внимания и выделялось на эти цели недостаточно средств. Расходы на предотвращение деградации природы есть часть издержек производства. Когда эти расходы недостаточны, они становятся особым видом издержек, который не находит отражения на счетах предприятий. Однако они вполне ощутимы, если принять во внимание ухудшение состояния природы.

В данном параграфе мы рассмотрим модель межотраслевого баланса с учетом затрат на предотвращение загрязнений или на их ликвидацию. Это позволит рассмотреть проблему издержек производства более конкретно и выяснить, к каким конкретным экономическим последствиям приводит появление неучитываемых издержек производства.

Экономические последствия роста издержек производства в связи с усилением борьбы с загрязнениями могут быть разными. С помощью модели межотраслевого баланса можно исследовать два рода таких последствий: 1) влияние роста издержек производства на темп роста экономики в целом при условии, что цены остаются неизменными (неизменность цен при росте издержек производства означает сокращение прибыли, а значит, и темпа роста); 2) влияние роста издержек производства на уровень и соотношение цен при неизменной норме прибыли.

Модель межотраслевого баланса позволяет измерить то, что не поддается непосредственному измерению, то есть рассчитать цены при различных интенсивностях борьбы с загрязнениями. В экономической теории и практике используются различные системы цен. Важнейшими в теории модели межотраслевого баланса являются факторные стоимости, цены производителей и цены потребителей.

Каждая из систем экономических измерений может быть, по крайней мере, утроена, ибо может быть рассчитана при различной интенсивности борьбы с загрязнениями. Например, затраты на

устранение загрязнений в ценах могут быть совсем не учтены, частично учтены или учтены полностью, когда устраняются все загрязнения. Поэтому ниже будут использованы такие обозначения: $p = (p_1, \dots, p_n)$ — вектор цен, рассчитанный без учета затрат на устранение загрязнений, $p^* = (p_1^*, \dots, p_n^*)$ — вектор цен, рассчитанный при частичном (неполном) устранении загрязнений, $q = (q_1, \dots, q_n)$ — вектор цен, рассчитанный при предложении о полном устранении загрязнений.

Решение модели межотраслевого баланса с учетом затрат на устранение загрязнений можно найти, используя обычную модель межотраслевого баланса:

$$x = Ax + y, \quad (11.1)$$

где x — вектор-столбец валовых отраслей; y — вектор-столбец конечных выпусков; A — матрица коэффициентов прямых текущих затрат промежуточной продукции размерности $n \times n$, где n — число отраслей в модели.

Уравнения цен, соответствующие модели (11.1), имеют вид:

$$p = pA + w, \quad (11.2)$$

где w — вектор-строка коэффициентов условно чистой продукции.

При заданном векторе конечных выпусков из системы уравнений (11.1) находим вектор валовых выпусков, а из системы уравнений (11.2) при заданном векторе коэффициентов условно чистой продукции находим вектор цен. Решение системы уравнений (11.1) обозначим через $\bar{x} : \bar{x} = By$, где $B = (E - A)^{-1}$ — матрица обратная к $(E - A)$, E — единичная матрица. Решение системы уравнений (11.2) обозначим через $\bar{p} : \bar{p} = wB$.

Равенство условно чистой продукции $w\bar{x}$ конечному выпуску в стоимостном выражении py в этом случае имеет вид:

$$w\bar{x} = \bar{p}y.$$

Это основное балансовое равенство в теории модели межотраслевого баланса. В конце данного параграфа это основное балансовое равенство будет записано для модели межотраслевого баланса с учетом затрат на устранение загрязнений. Этой цели легче достигнуть, используя упрощенный вариант модели, включающий n отраслей и один вид загрязнений. Полученные результаты могут быть обобщены на случай модели, учитывающей несколько видов загрязнений.

Построим теперь модель межотраслевого баланса в предположении, что имеется всего лишь один вид загрязнений. Обозначим через $v = (v_1, \dots, v_n)$ вектор-строку коэффициентов отхода

производства, где v_j — отходы производства в расчете на единицу валового выпуска j -ой отрасли. Суммарные отходы данного вида по всем отраслям равны vx . Они являются потенциальными загрязнениями.

Если ведется борьба с загрязнениями, то часть их устраняется, обозначим эту часть через x_{n+1} . Другая часть отходов попадает в окружающую среду и загрязняет ее. Объем этих уже действительных, а не мнимых загрязнений обозначим через y_{n+1} . Тогда баланс устраненных и неустраненных загрязнений будет иметь вид:

$$x_{n+1} = vx - y_{n+1}.$$

Деятельность по устранению загрязнений сопряжена с дополнительными расходами промежуточной продукции, труда и капитала. Обозначим через u_i удельные затраты промежуточной продукции i -ой отрасли на устранение единицы загрязнений, то есть общие затраты продукции i -ой отрасли на ликвидацию загрязнения в объеме x_{n+1} равны $u_i x_{n+1}$. Обозначим далее через u вектор-столбец, состоящий из коэффициентов u_i . Тогда затраты промежуточной продукции различных отраслей на устранение загрязнений в объеме x_{n+1} равны ux_{n+1} .

Запишем теперь модель межотраслевого баланса, в которой учитываются затраты на устранение одного вида загрязнений:

$$x = Ax + ux_{n+1} + y, \quad (11.3)$$

$$x_{n+1} = vx - y_{n+1}. \quad (11.4)$$

В этой модели кроме коэффициентов затрат промежуточной продукции и коэффициентов отходов заданными являются вектор конечных выпусков y и объем неустраненных загрязнений y_{n+1} .

Тогда искомыми будут вектор валовых выпусков x и объем устраненных загрязнений x_{n+1} . Если решение исходной модели (11.1) известно, то $x = \bar{x} + \Delta x$, где Δx — прирост валовых выпусков отраслей, вызванный деятельностью по устранению загрязнений. Из (11.3) находим

$$\Delta x = Bux_{n+1}.$$

И далее путем несложных преобразований находим

$$x_{n+1} = (1/\rho)(v\bar{x} - y_{n+1}),$$

где $\rho = 1 - vBu$.

Следовательно, вектор валовых выпусков с учетом деятельности по устранению загрязнений равен:

$$x = \bar{x} + (1/\rho)Bu(v\bar{x} - y_{n+1}).$$

По физическому смыслу ρ не должно быть величиной отрицательной, поэтому $0 < \rho < 1$, то есть $1/\rho$ — мультипликатор. Чем меньше ρ , тем ближе vBu к единице, тем с большими затратами сопряжено устранение каждой дополнительной единицы загрязнений. Поэтому борьба с загрязнениями приводит к мультипликативному росту спроса на продукцию отраслей материального производства.

Выше мы сформулировали модель межотраслевого баланса с учетом затрат на устранение загрязнений в случае n отраслей и одного вида загрязнений и нашли ее решение, считая известным решение модели межотраслевого баланса в обычной форме. Теперь сделаем аналогичную работу с уравнениями цен. При расчете цен с учетом затрат на устранение загрязнений требуется дополнительная информация, ибо в условиях исходной модели (11.3)—(11.4) не отражено, кто и каким образом (используя какие организационные структуры) устраняет загрязнения. Однако все это становится важным при расчете цен. Загрязнения могут устраняться предприятиями самостоятельно за свой счет, и тогда в числе других издержек предприятия появятся и расходы на устранение загрязнений. Они могут устраняться централизованно специализированными службами, располагающими для этой борьбы необходимыми техническими средствами. В этом случае средства, необходимые для финансирования специализированных служб, скорее всего поступят из государственного бюджета, а для его пополнения необходимо установление соответствующего налога — прямого и (или) косвенного. Возможна, конечно, и некоторая комбинация этих способов организации борьбы с загрязнениями, когда одна часть загрязнений устраняется отраслями самостоятельно за свой счет, а другая — специализированными службами централизованно. Эти детали борьбы с загрязнениями и должны быть учтены при записи уравнения цен.

Обозначим через v_j^* количество загрязнений (в расчете на единицу валового j -ой выпуска отрасли), устраняемых отраслью самостоятельно за свой счет, и через $v^* = (v_1^*, \dots, v_n^*)$ вектор-строку, состоящую из таких коэффициентов. Тогда общее количество устраняемых всеми отраслями самостоятельно за свой счет загрязнений будет равно v^*x . Обозначим далее объем загрязнений, устраняемых специализированными службами централизованно, через R , тогда все загрязнения, устраняемые самостоятельно и централизованно, равны:

$$x_{n+1} = v^*x + R.$$

В модели межотраслевого баланса (11.3)—(11.4) не уточняется кто, каким образом и в каких количествах будет устранять загрязнения. Однако этот аспект деятельности становится важным при записи уравнений цен. В этих уравнениях нужно через параметры v_j^* отразить вклад каждой отрасли в устранение загрязнений. Если параметры v_j^* заданы, то, зная решение модели (11.3)—(11.4) мы можем рассчитывать объем загрязнений, устраняемых централизованно:

$$R = x_{n+1} - v^*x.$$

Через параметры v_j^* уточняются способы борьбы с загрязнениями. Они должны быть выбраны таким образом, чтобы $R > 0$.

Итак уравнения цен, рассчитываемых при условии, что не все загрязнения устраняются, имеют вид:

$$p^* = p^*A + p_{n+1}^*v^* + w, \quad (11.5)$$

$$p_{n+1}^* = p^*u + w_{n+1}, \quad (11.6)$$

где p_{n+1}^* стоимость устранения единицы загрязнений при условии $y_{n+1} > 0$.

Рассчитанные таким образом стоимости могут, в частности, отражать фактический уровень борьбы с загрязнениями. Если $R = 0$, то все загрязнения устраняются самостоятельно за свой счет. Тогда в ценах, рассчитанных в соответствии с уравнениями (11.5)—(11.6), через параметры v_j^* будут отражены все расходы по устранению загрязнений в объеме $x_{n+1} = v^*x$. В этом случае уравнения цен имеют более простой вид, так как нет необходимости обращаться к учету косвенного налога, и, следовательно, анализ экономических последствий усиления борьбы с загрязнениями становится проще.

Найдем теперь решение системы уравнений (11.5)—(11.6), используя разложение $p^* = \bar{p} + \Delta p^*$, где $\Delta p^* = (\Delta p_1^*, \dots, \Delta p_n^*)$ и Δp_j^* — прирост цены j -ой отрасли, вызванный расходами по борьбе с загрязнениями.

Используя уравнения (11.5), находим:

$$\Delta p^* = p_{n+1}^*v^*B.$$

И далее из уравнения (11.6) находим стоимость устранения единицы загрязнений (при $y_{n+1} > 0$):

$$p_{n+1}^* = (1/\rho^*) \bar{p}_{n+1},$$

где $\bar{p}_{n+1} = \bar{p}u + w_{n+1}$ и $\rho^* = 1 - v^*Bu$.

Следовательно, прирост цен при частичном устранении загрязнений равен:

$$p^* - \bar{p} = (1/\rho^*) (\bar{p}u + w_{n+1})v^*B.$$

Теперь запишем уравнения цен при условии полного устранения загрязнений, считая что все загрязнения устраняются отраслями самостоятельно:

$$q = qA + q_{n+1}v + w,$$

$$q_{n+1} = qu + w_{n+1}.$$

Эти величины назовем общественными издержками.

Рассмотренные нами системы цен, отличающиеся различным уровнем борьбы с загрязнениями, могут быть использованы и для оценки стоимости конечной продукции. Тогда мы приходим к следующим равенствам:

$$w\bar{x} + w_{n+1}x_{n+1} = \bar{p}y + \bar{p}_{n+1}x_{n+1},$$

$$w\bar{x} + w_{n+1}x_{n+1} = p^*y + p_{n+1}^*R,$$

$$w\bar{x} + w_{n+1}x_{n+1} = qy - q_{n+1}y_{n+1}.$$

Если $R = 0$, то эти равенства приобретают предельно простой смысл. В этом случае стоимость конечной продукции в ценах, учитывающих борьбу с загрязнениями в объеме $x_{n+1} < vx$, может быть разложена на два слагаемых:

$$p^*y = \bar{p}y + \bar{p}_{n+1}x_{n+1},$$

где $\bar{p}y$ — стоимость конечной продукции в ценах без учета затрат на устранение загрязнений и $\bar{p}_{n+1}x_{n+1}$ — стоимость работ по устранению загрязнений в объеме x_{n+1} . Стоимость конечной продукции в ценах, включающих в себя затраты на устранение всех загрязнений, так же может быть разложена на два слагаемых:

$$qy = p^*y + q_{n+1}y_{n+1},$$

где $q_{n+1}y_{n+1}$ — потенциальные расходы на устранение части загрязнений в объеме y_{n+1} . Или иначе:

$$qy = \bar{p}y + \bar{p}_{n+1}x_{n+1} + q_{n+1}y_{n+1}.$$

Таким образом, стоимость конечной продукции в ценах, которые включают расходы на устранение всех загрязнений и которые были названы общественными издержками, распадается на следующие слагаемые: $\bar{p}y$ — стоимость конечной продукции в ценах без учета затрат на устранение загрязнений, $\bar{p}_{n+1}x_{n+1}$ — стои-

мость работ по устранению загрязнений в объеме x_{n+1} и $q_{n+1}y_{n+1}$ — стоимость работ по устранению загрязнений в объеме y_{n+1} .

Эта последняя величина суть потенциальные расходы. Они, естественно, не учитываются при расчете фактических издержек производства, а потому и могут быть названы неучитываемыми издержками. Ни потребители, ни производители продукции не информированы через цены об их величине. Наличие этих издержек составляет основную проблему современного ценообразования, а равно и проблему эффективного распределения ресурсов, осуществляемого через цены. Не могут цены быть надежным инструментом эффективного распределения ресурсов, если они не отражают части издержек.