

Г. М. Мкртчян

*Новосибирский государственный университет
ул. Пирогова, 2, Новосибирск, 630090, Россия*

gagik@jeie.nsc.ru

МОДЕЛИРОВАНИЕ УСЛОВИЙ ТРАЕКТОРИИ «УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ» С УЧЕТОМ ПЛАТЕЖЕЙ ЗА ЗЕМЛЮ

Анализируются условия и факторы устойчивого развития экономики в долгосрочной перспективе при согласовании экономических, социальных и экологических аспектов. Представлен механизм расчета дифференциальной ренты с учетом российской специфики – региональной дифференциации, на основе чего предложен алгоритм вычисления компенсационных платежей компаний. Для моделирования задачи устойчивого развития были внесены экологические компоненты (дифференциальная рента) в задачу оптимизации Dale W. Jorgenson, что позволило предложить алгоритм оценки оптимального уровня затрат на капитал, землю, человеческий капитал и энергию.

Ключевые слова: дифференциальная рента, устойчивое развитие.

Концепция «устойчивого развития» (sustainable development) появилась относительно недавно, но, несмотря на это, уже успела завоевать внимание экономистов из различных стран мира. Впервые она была предложена на европейской конференции в 1987 г. М. Брундтландом¹ и заключалась в том, что для обеспечения устойчивой долгосрочной траектории развития необходимо, чтобы социальные, экономические и экологические приоритеты были максимально согласованными. Профессор Массачусетского университета, Dale W. Jorgenson [1] предложил математическую модель, описывающую условия траектории устойчивого развития, объединив экономические, социальные и экологические параметры. В рамках данной статьи модель была доработана с учетом компенсационных платежей за землю.

Платежи за землю. Экономические стимулы охраны окружающей среды должны также рассматривать платежи за землю, такие как:

- платежи за использование земель, в том числе плата за постоянное использование земли и компенсационные платежи за временный отвод сельхозугодий под сельскохозяйственные нужды;
- платежи за воспроизводство земли (или цены воспроизводства земельных ресурсов);
- платежи за загрязнение земельных ресурсов.

Платежи за землю могут быть определены исходя из следующих видов экономических нормативов: нормативов дифференциальной земельной ренты и чистого дохода, приходящихся на 1 га земли различных категорий; нормативов затрат на воспроизводство земельных ресурсов определенных категорий по количеству и качеству.

¹ World Commission on the Environment and Development publications, 1987.

Государство, так или иначе, выступает основным собственником земельных ресурсов, выражая при этом интересы общества в целом – рост общественного благосостояния на основе повышения эффективности общественного производства с учетом охраны, рационального использования и воспроизводства земель. Ограниченность земли как многоцелевого ресурса приводит к тому, что предприятия, использующие относительно хорошие участки земли, получают добавочную прибыль.

Таким образом, платежи за использование земельных ресурсов предназначены для изъятия дифференциальной земельной ренты, выравнивания условий хозяйствования предприятий в различных зонах, стимулирования рационального использования земельных ресурсов. Плату за пользование землей должны вносить все предприятия, организации, за которыми закрепляются определенные участки земли. Источником платежа является прибыль (доход) предприятия. Рентный платеж устанавливается на 1 га закрепленных за предприятием земель, выплачивается в государственный и местный бюджеты предприятием, непосредственно использующим данный участок земли, децентрализованно, до отчислений в фонды экономического стимулирования.

Расчет дифференциальной ренты. Пусть $i = \overline{1, n}$ – категории земель, включающие как сельскохозяйственные, так и несельскохозяйственные земли; $t, \theta = \overline{1, T}$ – годы планового периода; $s = \overline{1, S}$ – зоны региона. Обозначим через R_{is}^t величину дифференциальной ренты, приносимой участком земли категории i в зоне s в году t как многоцелевым ресурсом. Величина R_{is}^t может быть определена на основе оптимальной комплексной оценки земли v_{is}^t при решении региональной модели с детализированным «земельным блоком».

При этом

$$R_{is}^t = R_{is}^{t(1)} + R_{is}^{t(2)},$$

где $R_{is}^{t(1)}$ – часть дифференциальной ренты, поступающая в местный бюджет; $R_{is}^{t(2)}$ – часть дифференциальной ренты, поступающая в государственный или республиканский бюджет.

Часть дифференциальной ренты $R_{is}^{t(1)}$ отражает внутрирегиональные различия, обусловленные качеством и местоположением земельных ресурсов каждой зоны региона. Нормативы $R_{is}^{t(1)}$ для земельных ресурсов различных категорий должны быть дифференцированы по зонам региона в зависимости от качества и местоположения данного земельного участка. Для хозяйственных звеньев, использующих одинаковые по качеству участки земель в данной зоне, нормативы $R_{is}^{t(1)}$ должны быть одинаковыми. Часть дифференциальной ренты $R_{is}^{t(2)}$ отражает межрегиональные различия качества и местоположения земельных ресурсов, т. е. представляет собой дифференцированные по регионам рентные платежи в государственный или республиканский бюджет. Для хозяйственных звеньев данного региона независимо от зоны часть рентного платежа $R_{is}^{t(2)}$ представляет собой единый норматив. Например, величина внутрирегиональной дифференциальной ренты для каждой зоны региона равна

$$R_{is}^{t(1)} = R_{is}^t + R_{is_0}^t,$$

где $R_{is_0}^t$ – дифференциальная рента, приносимая землей категории i в «закрывающей» зоне региона s_0 . Величина $R_{is_0}^t$ может служить основой для отчисления платы за пользование землей в государственный или республиканский бюджет, а величина $R_{is}^{t(1)}$ – основой для отчислений в местный бюджет.

Плата за пользование землей для несельскохозяйственных землепользователей может быть установлена следующим образом. За предприятием закрепляется используемый участок земли, а его капитальная денежная оценка, определенная на основе норматива дифференциальной ренты с 1 га, включается в балансовую стоимость основных производственных фондов. Предприятие должно отчислять в государственный и местный бюджеты плату за землю наряду с платой за фонды. Эта плата должна быть включена в издержки предприятия и в проектные расчеты эксплуатационных затрат. Например, капитальная денежная оценка земельного участка, закрепленного за горнодобывающим предприятием, должна войти

в сметную стоимость его строительства и учитываться при расчете. А цены на минеральное сырье должны не только полностью возмещать затраты на разведку, добычу, обогащение, транспортировку, воспроизводство и охрану полезных ископаемых, но и учитывать затраты на рекультивацию нарушенных земель и платежи за отводы земель под добычу.

Если за добывающим предприятием на срок T лет закрепляется участок земли категории i в зоне s площадью S_{is} , то ежегодные платежи могут быть установлены на уровне годовой ренты R_{is}^t , а капитальная денежная оценка данного участка будет равна $\sum_{t=1}^T R_{is}^t S_{is}$. Она должна быть включена в сметную стоимость добывающего предприятия, а в состав цены добываемого сырья должна войти рентная составляющая, равная $\beta_{igs}^t R_{is}^t$, где β_{igs}^t – землеемкость добычи g -го сырья.

Введение платежей за использование сельхозугодий для сельскохозяйственных предприятий неразрывно связано с совершенствованием закупочных цен на сельскохозяйственную продукцию. При единых ценах на сельскохозяйственную продукцию использования лучших участков земли принесет дифференциальную ренту, которая должна изыматься на основе рентных ставок, дифференцированных в зависимости от качества месторождения земельных ресурсов. Рентные платежи должны устанавливаться на 1 га закрепленных за хозяйством сельхозугодий, выплачиваться из прибыли (дохода) до отчисления в фонды предприятий.

Если сельскохозяйственное предприятие использует сельскохозяйственные угодья категории i для производства сельскохозяйственного продукта r в зоне s , то величина ежегодной рентной ставки может быть определена на уровне оценки земли R_{is}^t . Одновременно рентная оценка R_{is}^t должна быть включена в цену сельскохозяйственной продукции для учета в цене дифференциальной ренты.

Преимущества системы «единые цены – дифференцированные платежи» заключаются в следующем. Такая система обладает достаточной гибкостью за счет большой дифференциации платежей. Данная система способствует выравниванию условий хозяйствования и стимулирует интенсификацию использования сельхозугодий, особенно улучшенных, так как полученный дополнительный доход от улучшения земель до пересмотра цен и ставок платежей будет оставаться в хозяйствах.

Введение системы единых цен и дифференцированных платежей встречает ряд возражений, заключающихся в нежелательности резкого увеличения уровня закупочных цен и затрат государства на закупку сельскохозяйственной продукции. В связи с этим следует заметить, что введение рентных платежей за землю не должно выражаться только в автоматическом росте закупочных цен. Установление рентных платежей за землю и другие природные ресурсы обязательно приведет к изменению структуры цены и к установлению соотношения цен на различные продукты в соответствии с соотношением общественно необходимых затрат на их производство. Это укрепит хозрасчет в сельском хозяйстве и повысит стимулирующую роль цены. Кроме того, в настоящее время рост закупочных цен, как правило, обгоняет рост себестоимости продукции.

Компенсационные платежи за временное изъятие сельхозугодий для сельскохозяйственных нужд предназначены для регулирования взаимоотношений сельскохозяйственных предприятий и несельскохозяйственных землепользователей. Если добывающему предприятию отводится участок земли категории i в зоне s на срок T лет площадью S_{is} , а сельскохозяйственное предприятие осваивает новый участок земли категории j площадью S_{jis} для компенсации потерь в производстве сельхозпродуктов, то величина компенсационного платежа будет равна

$$K = \sum_{t=1}^T R_{is}^t S_{is} + \sum_{t=1}^T q^{t-1} [c_{jis}^t S_{jis} + D_{is}^t S_{is}],$$

где C_{jis} – затраты на освоение нового участка земли для производства сельскохозяйственной продукции; D_{is}^t – недополученный сельскохозяйственным предприятием чистый доход в связи с изъятием земель; q^{t-1} – коэффициент соизмерения затрат во времени.

При этом сумма дифференциальной ренты вносится добывающим предприятием в виде ежегодных отчислений в государственный и местный бюджеты, недополученный чистый доход возмещается сельскохозяйственному предприятию, а затраты на освоение или улучшение земель могут поступать либо сельскохозяйственному предприятию, либо в местный бюджет, где эти средства могут накапливаться, а затем использоваться для улучшения сельхозугодий или освоения новых земель целевым назначением. Если добывающее предприятие рекультивирует нарушенные земли за счет собственных средств, то стоимость рекультивации включает в издержки и в цену добытого сырья, таким образом, затраты на рекультивацию окупаются через цену сырья. Затраты на рекультивацию i -го участка земли под p -й вид хозяйственного использования составят величину

$$\sum_{t=1}^T q^{t-1} c_{ips}^t S_{is}.$$

Они должны быть включены в цену добываемого сырья. Возврат некультивированного участка сельскому хозяйству происходит не бесплатно, а за плату, установленную в зависимости от эффекта, который принесет использование данной земли в новом качестве:

$$\mathcal{E}^t = f(R_{ps}^t, D_{ps}^t),$$

где R_{ps}^t – дифференциальная рента, которую может принести данный участок в новом качестве; D_{ps}^t – чистый доход, который может быть получен при использовании данной земли в новом качестве.

Взаимоотношения мелиоративных организаций, временно изымающих сельхозугодья, с сельскохозяйственными предприятиями должны быть построены аналогичным образом. Участки земли, предназначенные для проведения мелиоративных работ, временно закрепляются за мелиоративными организациями.

Мелиоративные организации выплачивают компенсационные платежи сельскому хозяйству в размере потерянного чистого дохода и производят ежегодные рентные отчисления в местный и государственный (республиканский) бюджеты в соответствии с прежним качеством отведенных земель. Компенсационные затраты на освоение нового участка сельхозугодий или улучшение уже используемых земель могут, как и в случае с добывающим предприятием, либо непосредственно перечисляться сельскохозяйственному предприятию, либо накапливаться в местном бюджете. Мелиоративные работы осуществляются за счет собственных средств, кредитов и целевых капитальных вложений из местного бюджета. Последние могут быть сформированы за счет отчислений от прибыли различных землепользователей, которые загрязняют земельные ресурсы. Продукцией мелиоративных организаций являются мелиорированные земли, которые за плату передаются сельскохозяйственным предприятиям. Величина платы

$$\Pi = \sum_{t=1}^T q^{t-1} [c_{iks}^t S_{is} + \mathcal{E}_m^t];$$

$$\mathcal{E}_m^t = f(R_{iks}^t, D_{ik}^t),$$

где c_{iks}^t – затраты на мелиорацию участка земли i способом k ; \mathcal{E}_m^t – ожидаемый эффект от использования мелиорированных земель; R_{iks}^t – дифференциальная рента, которую будут приносить улучшенные земли; D_k – чистый доход, который может быть получен при использовании обновленных земель.

Плата за улучшение земли должна возместить издержки мелиоративных организаций и отразить эффект от будущего использования мелиорированных земель. Величина эффекта, включенного в плату, зависит от дифференциальной ренты, которую улучшенные земли будут приносить, и от размера чистого дохода, который может быть получен при использовании мелиорированных земель в сельском хозяйстве.

Установление платежей за загрязнение земельных ресурсов для предприятий-загрязнителей и цен воспроизводства земель для предприятий, специализирующихся на землевосстановительных, землеохранных работах, связано с экономическим признанием того, что в сфе-

ре материального производства формируется новая отрасль, которую условно можно назвать «охрана и воспроизводство земельных ресурсов». Необходимость формирования этой отрасли в едином народнохозяйственном комплексе обуславливается многими факторами. Проблема возрождения плодородия земель, а также очистки земель, загрязненных предприятиями промышленности, и рекультивации земель, нарушенных при добыче полезных ископаемых, может быть решена с помощью формирования отрасли, предприятия которой могли бы в условиях хозяйственного расчета специализироваться на землеохранных и землевосстановительных работах. Это в свою очередь предполагает формирование хозрасчетного механизма, позволяющего данным предприятиям возмещать свои хозрасчетные издержки и получать прибыль, достаточную для самофинансирования. С другой стороны, предприятия-загрязнители должны возмещать народному хозяйству в целом и конкретным хозяйственным звеньям ущерб, причиненный в результате загрязнения земель. В обоих случаях в основе цен воспроизводства земли и платежей за загрязнение земель должны лежать нормативы затрат на воспроизводство земли.

Воспроизводство земли по качеству и количеству представляет собой процесс труда, в котором создается новый продукт: либо освоенные, рекультивированные участки земли, выступающие в качестве нового средства производства в сельском хозяйстве, либо повышенное плодородие почв прежних участков, которое выступает в качестве активного средства труда. Этот новый продукт создается в условиях общественного разделения труда и обладает общественной полезностью, так как существует общественная потребность в воспроизводстве земельных ресурсов. Новый продукт не обладает стоимостью производства, так как в процессе труда не создается новая материальная субстанция. Но в данном случае можно говорить о стоимости воспроизводства земельных ресурсов, т. е. об общественно необходимых затратах труда на воспроизводство земли. Затраты общественного труда на поддержание естественного плодородия, на создание экономического плодородия вместе с затратами на освоение и рекультивацию земель представляют собой затраты на воспроизводство земли. Их общественно необходимый уровень должен влиять на формирование цен воспроизводства земельных ресурсов.

Моделирование устойчивого развития. При моделировании за основу взята модель производителя Dale W. Jorgenson [1], дополненная экологической составляющей, компенсационными платежами, которые несет производитель, закладывая данную сумму в цену товара.

Модель производителя Dale W. Jorgenson состоит в следующем: рассматривается определенное количество отраслей, i – число отраслей. Объем выпуска отрасли i обозначим за Z_i , потребляемый капитал, труд, энергию и материалы за K_i , L_i , E_i и M_i . За цену товара, который выпускает отрасль i – q_i , а издержки всех средств производства – $p_K^i p_L^i p_E^i p_M^i$. Также обозначим долю издержек на средства производства в стоимости выпуска как:

$$\begin{aligned} v_K^i &= \frac{p_K^i * K_i}{q_i * Z_i}, \\ v_L^i &= \frac{p_L^i * L_i}{q_i * Z_i}, \\ v_E^i &= \frac{p_E^i * E_i}{q_i * Z_i}, \\ v_M^i &= \frac{p_M^i * M_i}{q_i * Z_i}. \end{aligned}$$

Таким образом, вектор $v_i = (v_K^i, v_L^i, v_E^i, v_M^i)$ будет представлять собой решение задачи, отражающей эффективное распределение затрат на средства производства с учетом оптимизационной задачи:

$$v^i = \frac{\partial \ln(q_i)}{\partial \ln(p_i)}.$$

Пусть $\ln(p_i) = (\ln(p_K^i), \ln(p_L^i), \ln(p_E^i), \ln(p_M^i))$ – вектор логарифма цен на средства производства для отраслей экономики. Подразумевается, что отрасль i распределяет стоимость ко-

нечного продукта между издержками на труд, капитал, энергию и материалы согласно следующей функции:

$$\ln(q_i) = \alpha_0^i + \ln(p_i)' \alpha_p^i + \alpha_i^i g_i(t) + \frac{1}{2} \ln(p_i)' B_{pp}^i * \ln(p_i) + \ln(p_i)' \beta_{pi}^i g(t) + \frac{1}{2} \beta_{ii}^i g^2(t), \quad (1)$$

$\alpha_0^i, \alpha_p^i, \beta_{ii}^i$ – скаляры, векторы α_p^i, β_{pi}^i , матрица B_{pp}^i – неизвестные параметры, которые отличаются по отраслям, отражая особенности отрасли и технологических особенностей. Функция $g(t)$ включает в себя остальные неучтенные параметры, ненаблюдаемые величины.

Функцию (1) можно продифференцировать по $\ln(p_i)$, и получим:

$$\frac{\partial \ln(q_i)}{\partial \ln(p_i)} = \alpha_p^i + \beta_{pi}^i * \ln(p_i) + \beta_{pi}^i g(t) = v_i.$$

Элементы матрицы B_{pp}^i могут быть интерпретированы как эластичность выпуска к средствам производства. Dale W. Jorgenson ввели в модель (1) операционные затраты, которые были связаны с охраной окружающей среды. Однако для применения модели в российской действительности необходимо учитывать национальную специфику, речь идет в первую очередь о региональном аспекте.

Компенсационные платежи за временное изъятие сельскохозяйственных земель, расчет которых был представлен ранее, могут быть включены в уравнение Dale W. Jorgenson. Напомним, что если промышленному предприятию предоставляют участок земли i в зоне s на срок T лет площадью S_{is} , а сельскохозяйственное предприятие осваивает новый участок земли категории j площадью S_{js} для компенсации потерь в производстве, C_{jis} – затраты на освоение нового участка для производства сельскохозяйственной продукции, D_{is} – недополученный сельскохозяйственным предприятием чистый доход в связи с изъятием земель, q^{t-1} – коэффициент дисконтирования.

$$K = \sum_{t=1}^T R_{is}^t S_{is} + \sum_{t=1}^T q^{t-1} [C_{jis}^t S_{js} + D_{is}^t S_{is}].$$

Для того чтобы ввести в модель (1) параметр компенсационных платежей, добавим параметр доли затрат на единицу продукции, или:

$$\lambda_i = \frac{K}{q_i Z_i}.$$

Тогда модель (1) принимает вид

$$\ln(q_i) = \alpha_0^i + \ln(p_i)' \alpha_p^i + \alpha_i^i g_i(t) + \frac{1}{2} \ln(p_i)' B_{pp}^i * \ln(p_i) + \ln(p_i)' \beta_{pi}^i g(t) + \frac{1}{2} \beta_{ii}^i g^2(t) + \lambda_i. \quad (2)$$

Оценка параметров модели (2) даст другие результаты, чем модель (1). Параметры $\alpha_0^i, \alpha_p^i, \beta_{ii}^i$ – скаляры, векторы α_p^i, β_{pi}^i , матрица B_{pp}^i будут отличаться от вариантов модели (1) и, соответственно, будут другими и v^i . Таким образом, производитель по-другому распределит затраты на капитал, труд, энергию и материал при решении задачи минимизации затрат на средства производства.

Предложенная спецификация (2), таким образом, отражает условия устойчивого развития. Экономическая составляющая заключается в оптимизации по затратам на средства производства, экологическая составляющая – в показателе λ_i , социальная – в элементе труда.

Список литературы

1. Jorgenson D. W. Growth. Cambridge: MIT Press, 1998. Vol. 3: Energy, the Environment, and Economic Growth.

G. M. Mkrtchyan

*Novosibirsk State University
2 Pirogov Str., Novosibirsk, 630090, Russian Federation*

gagik@ieie.nsc.ru

**MODELLING OF CONDITIONS OF THE TRAJECTORY
OF «SUSTAINABLE DEVELOPMENT» TAKING INTO ACCOUNT PAYMENTS
FOR LAND**

This article analyzes the conditions and factors of sustainable development of economy in the long term with the concurrence of economic, social and environmental aspects. In research mechanism for calculating the differential rent is presented, with taking into account Russian specific features – regional differentiation that allows to propose algorithm for calculating compensation payments companies. To simulate the challenges of sustainable development environmental components (based on differential rent) were added in the optimization problem first offered Dale W. Jorgenson (MTI), which ultimately allow to propose an algorithm for estimating the optimal level of cost of capital, land, human capital and energy.

Keywords: differential rent, sustainable development.

References

1. *Jorgenson D. W.* Growth. Cambridge: MIT Press, 1998, vol. 3: Energy, the Environment, and Economic Growth.