

УДК 338.242.4

М.И. Кутернин

МОДЕЛИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПРОЦЕССА ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ И МОДЕРНИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ЧЕРЕЗ ЕЕ ЕСТЕСТВЕННЫЕ МОНОПОЛИИ

Аннотация. В статье показано, что важнейшая задача экономического развития России на современном этапе – решение проблем импортозамещения и модернизации экономики. С помощью математического моделирования в статье разрабатывается план перехода к новому технологическому укладу, основанному на использовании отечественного и доступного импортного оборудования. В статье показано, что естественные монополии страны могут быть эффективным средством косвенного государственного регулирования при решении комплексной задачи импортозамещения и модернизации экономики.

Ключевые слова: импортозамещение, модернизация, технологический уклад, естественные монополии, государственное регулирование, математическое моделирование.

Mikhail Kuternin

MODELING OF THE IMPORT SUBSTITUTION AND NATIONAL ECONOMY MODERNIZATION COMPLEX PROCESS WITH A MANAGEMENT THROUGH THE NATURAL MONOPOLIES OF THE COUNTRY

Annotation. In the article, it is shown that the present stage most important problem of economic development of Russia can be formulated as a complex problem of import substitution and modernization of the economy. The plan of transition to the new technological way based on use of the domestic and available import equipment is developed by means of mathematical modeling. In the article, it is shown that natural monopolies of the country can be an effective tool of indirect state regulation at the solution of a complex task of import substitution and modernization of the economy.

Keywords: import substitution, modernization, technological way, natural monopolies, state regulation, mathematical modeling.

Важнейшей задачей современного этапа экономического развития Российской Федерации (РФ) является проведение технологического и организационного перевооружения экономики, модернизация существующих производственных фондов на современной технологической основе. В современной научной литературе эта задача формулируется как комплексная проблема перехода к новому технологическому укладу в экономике, в которую входит не только задача модернизации производственных мощностей, но и совершенствование всей системы производственных отношений в соответствии с современными требованиями [2]. Президент Российской Федерации В. В. Путин во время прямой линии с гражданами РФ 15.06.2017 г. особо отметил, что «без перехода к новому технологическому укладу у российской экономики, а значит, у страны нет будущего» [7].

В современной сложной международной обстановке, в условиях резкого сокращения возможностей экономического маневра, ставшего результатом санкционной политики ряда западных стран, данная задача должна решаться в комплексе с решением проблемы импортозамещения, которая состоит в обеспечении перехода многих производственных циклов на новую технологическую платформу, основанную на использовании отечественных (или доступных зарубежных) аналогов того

импортного оборудования, которое стало недоступно в результате санкционной политики. В работе обосновано положение о том, что важнейшая задача экономического развития страны на современном этапе может быть сформулирована как комплексная задача импортозамещения и модернизации экономики России [4].

Сформулированная задача требует комплексного решения проблем импортозамещения и технологического и организационного перевооружения производства на всех его уровнях. Следует отметить, что в последние годы в отечественной литературе появилось много научных разработок, посвященных проблемам технологического и финансового аспектов импортозамещения, т.е. перевооружения экономики на базе отечественных и доступных зарубежных аналогов импортного оборудования, ставшего недоступным в результате санкционной политики. В качестве примера может быть приведена работа А. И. Соловьева, в которой в комплексе рассмотрены проблемы, сопровождающие процесс импортозамещения в России [8]. В работе Н. Г. Молчанова приводится положительный пример решения задачи импортозамещения на местном уровне [6]. В целом по результатам изучения многих работ можно сделать вывод, что успешное решение задачи импортозамещения в технологическом плане возможно путем создания специально разработанной государственной программы, на основе которой на всех уровнях должны быть разработаны соответствующие планы.

В то же время комплексное решение задачи импортозамещения и перехода к новому технологическому укладу требует не только технологического перевооружения, но и соответствующей перестройки целого комплекса производственных отношений. Данная задача представляет собой не только технологическую и финансовую проблему, решению которой посвящены многочисленные работы. Решение такой комплексной задачи, безусловно, представляет собой сложное взаимозависимое движение трудовых, инвестиционных и финансовых ресурсов, которое невозможно без проведения согласованных масштабных преобразований во многих отраслях экономики. Настоящая статья посвящена экономико-управленческому аспекту решения проблемы импортозамещения как составной части решения задачи перехода к новому технологическому укладу. Теоретические основы решения проблемы перехода к новому технологическому укладу в экономике заложены в работах Ю. В. Яременко, которые могут быть основой решения современных задач экономики РФ [9]. На основе этих работ в статье Р. Т. Ахмедзянова был разработан поэтапный план перехода к новому технологическому укладу в экономике РФ [1]. Однако задача, рассматриваемая в настоящей статье, сложнее, поскольку должна решаться в комплексе с проблемой импортозамещения.

Для решения такой задачи государство остро нуждается в создании инструментов проведения своих решений в различных отраслях народного хозяйства. В раннее опубликованной работе автора было предложено использовать естественные монополии РФ как инструмент решения комплексной задачи импортозамещения и модернизации экономики [4]. Были проанализированы возможности использования естественных монополий РФ как инструмента государственного регулирования экономики в процессе решения этой комплексной задачи. Показано, что особые свойства естественных монополий позволяют сделать их эффективным средством косвенного государственного регулирования экономики при решении данной важнейшей задачи современного этапа экономического развития страны.

Для решения проблемы импортозамещения и модернизации экономики при управлении через сектор естественных монополий в данной работе в качестве основы использована математическая модель смены технологического уклада, предложенная в ранее опубликованной работе автора статьи [5]. Данная модель построена на основе агрегированной макроэкономической модели профессора В. А. Колемаева [3].

В экономике выделяются два сектора: нулевой сектор – сектор естественных монополий и первый сектор – конкурентный сектор экономики. Каждый сектор внутри себя содержит два способа

производства, называемых подсекторами или технологическими укладами. Следует обратить внимание, что организационно каждый сектор является единым. Предприятия разных технологических укладов в рамках одного сектора принадлежат одним и тем же лицам. Более того, смена технологического уклада может происходить в рамках одного и того же предприятия. Для реализации программы импортозамещения в математическую модель вводится сектор предприятий модернизационной базы импортозамещения, которые по своим технологическим характеристикам соответствуют предприятиям конкурентного сектора нового уклада.

Для сектора естественных монополий имеет место эффект экономии на масштабе. Для конкурентного сектора этого эффекта нет. Каждый подсектор имеет свою производственную функцию. Таким образом, имеем четыре производственные функции, которые в безразмерном виде при постоянной общей численности занятых в производстве могут быть записаны следующим образом:

$$\begin{cases} x_0 = \tilde{A}_0 k_0^{\alpha_0 + \frac{\Delta}{2}} \theta_0^{1+\Delta} \\ x_1 = A_1 \theta_1 k_1^{\alpha_1} \\ \hat{x}_0 = \hat{\tilde{A}}_0 \hat{k}_0^{\hat{\alpha}_0 + \frac{\hat{\Delta}}{2}} \hat{\theta}_0^{1+\hat{\Delta}} \\ \hat{x}_1 = \hat{A}_1 \hat{\theta}_1 \hat{k}_1^{\hat{\alpha}_1} \\ \hat{x}'_1 = \hat{A}_1 \hat{\theta}'_1 \hat{k}_1^{\hat{\alpha}_1}, \end{cases} \quad (1)$$

где x – объем выпуска подсектора; k – его фондовооруженность; θ – доля трудовых ресурсов подсектора в общем числе занятых; A, α – параметры производственных функций; Δ – показатель эффекта масштаба сектора естественных монополий.

В системе (1) так же, как и в дальнейшем, параметры сектора естественных монополий имеют индекс 0, а параметры конкурентного сектора – индекс 1, при этом параметры, относящиеся к новому технологическому укладу, помечены «крышкой», параметры предприятий базы импортозамещения имеют «штрих» в обозначении.

Выпуски секторов связаны уравнением межотраслевого баланса:

$$x_{0i} + \hat{x}_{0i} = a_{0i} x_0 + a_{1i} x_1 + \hat{a}_{0i} \hat{x}_0 + \hat{a}_{1i} \hat{x}_1 + \hat{a}'_{1i} \hat{x}'_1 \quad (i = 0, 1), \quad (2)$$

где $a_{ki}, \hat{a}_{ki}, \hat{a}'_{ki}$ – коэффициенты межотраслевого баланса, показывающие, какая часть продукции соответствующего подсектора потребляется сектором естественных монополий.

В модели предполагается, что инвестиции старого уклада действуют в оба способа производства, причем его инвестиции в новый уклад действуют с лагом, равным τ . Инвестиции нового уклада действуют только в новый способ производства без лага. Изменение фондовооруженностей подсекторов экономики описываются дифференциальными уравнениями:

$$\begin{cases} \frac{dk_i}{dt} = -\lambda_i k_i + \frac{s_i \rho}{\theta_i} x_i, k_i(0) = k_i^0, (i = 0, 1) \\ \frac{d\hat{k}_i}{dt} = -\hat{\lambda}_i \hat{k}_i + \frac{\hat{s}_i \rho}{\hat{\theta}_i} \hat{x}_1 + \frac{\hat{s}'_i}{\hat{\theta}'_i} \hat{x}'_1 + \frac{s_{i1}(t - \tau) \rho}{\hat{\theta}_i} x_1(t - \tau), \hat{k}_i(\tau) = 0, (i = 0, 1), \end{cases} \quad (3)$$

где k – фондовооруженность подсектора; ρ – норма накопления, т. е. доля инвестиционной составляющей в выпуске конкурентного сектора, при этом для предприятий базы импортозамещения эта доля равна единице; $s_i; s_{i1}$ – доли инвестиционных ресурсов каждого подсектора в общем объеме инвестиционной составляющей выпуска товаров старого уклада первого сектора (инвестиции направ-

ляются в старый и новый уклад); $\hat{S}_i, \hat{S}'_i$ – те же доли для нового уклада (инвестиции направляются только в новый уклад); k^0 – начальное значение фондовооруженности старого уклада.

Для нового уклада это значение, естественно, равно нулю.

Доли трудовых и инвестиционных ресурсов всех подсекторов в любой момент времени связаны уравнениями трудового и инвестиционного балансов:

$$\begin{cases} \theta_0 + \hat{\theta}_0 + \theta_1 + \hat{\theta}_1 + \hat{\theta}'_1 = 1 \\ s_0 + s_1 + s_{01} + s_{11} = 1 \\ \hat{S}_0 + \hat{S}_1 + \hat{S}'_0 + \hat{S}'_1 = 1, \end{cases} \quad (4)$$

Уравнения (1) – (4) составляют основной блок модели смены технологического уклада. Этот блок предназначен для разработки алгоритма перехода к новому способу производства.

В данной работе будет предложен поэтапный план решения комплексной задачи импортозамещения и модернизации экономики России, и проведена проверка его реализации путем математического моделирования. В предлагаемом плане в качестве базового алгоритма используется алгоритм процесса перевооружения экономики страны при управлении через ее естественные монополии, описанный в ранее опубликованной работе автора [5]. Однако необходимость одновременного решения проблемы импортозамещения приводит к существенному расширению и усложнению данного алгоритма. В целом предлагаемый план решения рассматриваемой комплексной задачи состоит из следующих этапов.

Первый этап – этап создания базы импортозамещения ($0 \leq t \leq \tau_1$). На этом этапе в экономике действует только старый уклад, в котором используется существующая ныне технологическая база. В современном состоянии российской экономики старый уклад имеет некоторые резервы своего развития. На данном этапе объем основных фондов старого уклада фиксируется постоянным, инвестиции в него идут только на амортизацию фондов, а все излишки идут на создание производственной базы импортозамещения. В рамках данной базы создаются необходимые производственные мощности, способные на базе отечественного и доступного импортного оборудования создавать современные аналоги существующих производственных мощностей старого уклада. Создание базы импортозамещения происходит в соответствии с разработанной государственной программой и планов ее реализации на каждом предприятии. Новые производственные мощности, создаваемые в соответствии с программой импортозамещения, по своим техническим характеристикам, отражаемым в производственных функциях, относятся к предприятиям нового технологического уклада, позволит уже на первом этапе происходит наращивание основных фондов нового уклада, что требует создания инвестиционных потоков в новый уклад. Однако ввод в строй этих предприятий будет производиться на втором этапе, поэтому перемещение трудовых ресурсов в новый уклад на первом этапе не происходит.

При проведении модельных экспериментов в данной работе были использованы данные официальных органов, которые заключаются в том, что «срок реализации программы импортозамещения составит три года. При этом импортозамещению подлежит примерно треть всего российского импорта, что составляет около 100 млрд. долл. США и потребует прироста производственных мощностей на 15 – 16 %» [8, с. 68]. Результаты модельных экспериментов показывают, что, несмотря на наличие излишков ныне существующего уклада, для скорейшего создания такой базы требуется снижение нормы потребления до некоторого допустимого уровня.

Второй этап – этап накопления ($\tau_1 \leq t \leq \tau_2$). На этом этапе в экономике действуют предприятия старого уклада и предприятия амортизационного фонда нового уклада. Объем основных фондов старого уклада фиксируется постоянным, инвестиции в него идут только на амортизацию фондов. Уровень нормы потребления остается на минимально допустимом уровне. Все излишки идут на создание и наращивание основных фондов нового уклада. При этом модернизация основных фондов проводится на основе созданной базы импортозамещения. Инвестиции старого уклада в новый действуют с некоторым временным лагом, поэтому новый уклад пока не действует. В течение всего времени этого этапа происходит наращивание фондов нового способа производства на созданной базе импортозамещения. Перетекание трудовых ресурсов в предприятия базы импортозамещения происходит в соответствии с государственной программой по мере ввода в строй этих предприятий. Такое перетекание требует, конечно же, соответствующих стимулирующих мер со стороны государства, что предполагает соответствующие временные преференции в налогообложении и установление льготных цен на продукцию естественных монополий.

Третий этап – этап отдачи накоплений ($\tau_2 \leq t \leq T$). На третьем этапе процесса смены технологического уклада в экономике действуют одновременно два технологических уклада. Накопления старого способа производства в новый начинают давать отдачу, поэтому постепенно накопления, сделанные на предыдущем этапе, превращаются в фонды нового уклада. Старый способ производства продолжает делать накопления в новый уклад, которые действуют с тем же самым лагом, что и на первом этапе процесса. Инвестиции старого способа в себя прекращаются. Весь потенциал старого уклада постепенно переходит в новый уклад. Кроме того, новый способ осуществляет накопления для себя (без лага). Таким образом, фонды нового способа растут из двух источников: из старого уклада (с временным лагом) и из нового уклада (без лага). По мере роста фондов нового уклада в течение всего этапа происходит постепенное перетекание трудовых ресурсов из старого уклада в новый. Вместе с уменьшением числа занятых в старом укладе происходит уменьшение его фондов, причем необходимо следить, чтобы фондовооруженность старого способа не уменьшалась. В противном случае необходимо сохранить часть инвестиций старого уклада «для себя». Этап заканчивается, когда все трудовые ресурсы перетекают в новый уклад. Одновременно предприятий базы импортозамещения теряют свою специфику (и все установленные преференции) и становятся обычными предприятиями нового технологического уклада.

Для реализации описанного алгоритма необходимо осуществлять управление потоками инвестиционных и трудовых ресурсов с помощью специальных мер косвенного регулирования. В ранее опубликованной работе автора такое регулирование предложено осуществить, используя сектор естественных монополий в качестве основного инструмента [5]. В этой же работе полностью описан управляющий блок математической модели. Возможности применения данного метода регулирования для осуществления описанного трехэтапного процесса перевооружения экономики были исследованы с помощью описанной математической модели (1) – (4). Значения всех экзогенных параметров модели подбирались близкими к тем, которые характерны для современной российской экономики. Длительность этапа создания базы импортозамещения равнялась 3 годам, а длительность этапа накоплений равнялась 4 годам.

Исследования показали, что время смены технологического уклада существенно зависит от цен на продукцию естественных монополий. Причем по мере снижения этих цен до некоторого уровня процесс смены уклада происходит быстрее. В таблице 1 показана зависимость полной длительности процесса смены технологического уклада (включая первый и второй этапы) от цен на продукцию нулевого сектора.

Таблица 1

**Зависимость времени смены технологического уклада
от цен на продукцию естественных монополий**

P_0 (цены на продукцию нулевого сектора)	1	2	3	5	7	10
T (полное время процесса смены технологического уклада, гг.)	12	9	9	10	17	22

Как видно из таблицы 1, в случае снижения цен на продукцию естественных монополий в 3 – 4 раза по сравнению с существующим уровнем, который к началу 2017 г. был в относительных единицах равен примерно 9,6, процесс смены технологического уклада может быть осуществлен за 9 – 10 лет. При нынешнем уровне цен этот процесс может длиться более 20 лет.

Таким образом, проведенные исследования показали, что назревший процесс смены технологического уклада может быть проведен вместе с решением задачи импортозамещения под государственным управлением через сектор естественных монополий. Основными мерами, которые должны быть осуществлены, являются создание базы импортозамещения по специально разработанному плану, государственные закупки в нужных объемах инвестиционных товаров нового технологического уклада для сектора естественных монополий, снижение цен на их продукцию. Закупки инвестиционных товаров должны быть рассчитаны так, чтобы обеспечить перетекание трудовых ресурсов в новый уклад, соответствующее росту его производственных фондов. Для предприятий, входящих в создаваемую базу импортозамещения, на втором этапе разрабатываемого плана должны быть созданы некоторые налоговые преимущества и установлены льготные цены на продукцию естественных монополий для обеспечения их скорейшего ввода в строй. В случае проведения перечисленных мер, смена технологического уклада в современных условиях может быть проведена на базе отечественного и доступного импортного оборудования в течение примерно 10 лет. При этом естественные монополии страны, которые будут использованы как инструмент государственного регулирования процессом модернизации, могут стать «локомотивами» перехода экономики на инновационный путь развития.

Библиографический список

1. Ахметзянов, Р. Т. Моделирование смены технологического уклада / Р. Т. Ахметзянов // Вестник университета. – 2009. – № 21. – С. 9 – 22.
2. Глазьев, С. Ю. Новый технологический уклад в современной мировой экономике / С. Ю. Глазьев // Международная экономика. – 2010. – № 5. – С. 5 – 27.
3. Колемаев, В. А. Математическая экономика : учебник для вузов / В. А. Колемаев – М. : Юнити, 2005. С. 121 – 126.
4. Кутернин, М. И. Естественные монополии как инструмент решения комплексной задачи импортозамещения и модернизации экономики России / М. И. Кутернин // Вестник университета. – 2017. – № 7 – 8. – С. 114 – 120.
5. Кутернин, М. И. Моделирование процесса перевооружения экономики страны при управлении через ее естественные монополии / М. И. Кутернин // Вестник самарского государственного экономического университета, Самара, СГЭУ, – 2009. – № 10(60). – С. 46 – 53.
6. Молчанова, Н. П. Финансовые аспекты замещения импорта в России : региональный опыт создания кластеров / Н. П. Молчанова, И. Н. Молчанов // Экономика. Налоги. Право. – 2015. – № 2. – С. 67 – 74.

7. Прямая линия с Владимиром Путиным [Электронный ресурс] / Стенограмма. – Режим доступа : <http://moskva-putinu.ru/#page/question> (дата обращения : 10.09.2017).
8. Соловьев, А. И. Импортзамещение в России : проблемы и пути решения / А. И. Соловьев // Экономика. Налоги. Право. – 2016. – № 4. – 66 – 71.
9. Яременко Ю. В. Научно-технический прогресс и структурные сдвиги в экономике СССР / Ю. В. Яременко // Проблемы прогнозирования. – 1997. – № 2. – С. 3 – 9.