

Оценка устойчивости регионального внешнеторгового комплекса на примере индустриального региона Германии – федеральной земли Северный Рейн-Вестфалия

УДК:339.5(430);
ББК:65.428(4Гем); Jel:F10
DOI: 10.24412/2072-8042-2024-2-7-20

*Андрей Олегович СОБОЛЕВ,
Торговое представительство Российской Федерации
в Федеративной Республике Германия
(10117, ФРГ, Берлин, Унтер ден Линден, 55-61),
торговый представитель Российской Федерации в
Федеративной Республике Германия,
E-mail: SobolevAO@minprom.gov.ru*

Аннотация

Развитие немецкой экономики до прошлого года во многом базировалось на использовании российских энергоресурсов. При этом санкции западных стран сильно ограничили внешнюю торговлю с Российской Федерацией. В настоящем исследовании с помощью векторной авторегрессии проанализирована устойчивость и адаптационный потенциал внешней торговли федеральной земли Северный Рейн-Вестфалия, как одного из наиболее промышленно развитых регионов Германии. Результаты исследования показывают, что ключевыми факторами, влияющими на внешнеторговую деятельность Северного Рейна-Вестфалии, являются отгрузки товаров обрабатывающих производств и инвестиции в основной капитал, а также количество рабочей силы для переменной импорта. По результатам моделирования выявлено, что данный регион был в значительной степени зависим от российских энергоресурсов, а полный отказ от их импорта может привести к долгосрочным экономическим последствиям.

Ключевые слова: внешняя торговля, устойчивость, адаптационный потенциал, экспорт, импорт, моделирование, векторная авторегрессия.

Assessing the Sustainability of Regional Foreign Trade Complex (the Case of Germany's Industrial Region – North Rhine-Westphalia)

*Andrei Olegovich SOBOLEV,
Trade Representation of the Russian Federation in Germany
(10117, Berlin, Germany, Unter den Linden, 55-61) - Trade Representative
of the Russian Federation in Germany, E-mail: SobolevAO@minprom.gov.ru*

Abstract

Until last year, the growth of the German economy was largely based on the use of Russian energy resources. At the same time, Western sanctions have severely restricted foreign trade with the Russian Federation. This paper analyzes the sustainability and adaptation potential of



foreign trade in North Rhine-Westphalia as one of the most industrialized regions of Germany using vector autoregression model. The results of the study show that the key factors affecting the foreign trade activity of North Rhine-Westphalia are manufacturing shipments and fixed capital investment as well as labour force for the import variable. The modelling results reveal that this region was highly dependent on Russian energy resources, and a complete refusal to import them could lead to long-term economic consequences.

Keywords: foreign trade, sustainability, adaptive potential, exports, imports, modelling, vector autoregression.

До введения санкционных товарных ограничений западными странами Германия являлась одной из основных стран, потребляющих российские энергоносители. В частности, в 2021 году это государство занимало третью позицию по доле потребления минеральных продуктов из Российской Федерации. Наибольший вклад в валовый внутренний продукт (ВВП) Германии вносит федеральная земля Северный Рейн-Вестфалия – доля региона составляет более 20% (2022 г.). На данной территории базируется металлургическая, химическая, машиностроительная, электротехническая и аэрокосмическая промышленность. В связи с этим регион обладает высокой энергетической зависимостью от газа, нефтепродуктов и угля. Учитывая высокую долю импорта нефтепродуктов и нефти в структуре внешней торговли, ограничения, введенные Германией и другими странами в отношении экспорта минерального сырья из Российской Федерации, могут ощутимо замедлить экономику регионов Германии и всей страны. Целью данного исследования является анализ устойчивости внешнеторгового комплекса федеральной земли Северный Рейн-Вестфалия, а также её адаптационного потенциала в условиях внутренних и внешних воздействий (шоков).

Проблематика оценки устойчивости внешнеторгового комплекса региона является крайне актуальной, поскольку последние глобальные геоэкономические события, такие как кризис, вызванный пандемией новой коронавирусной инфекции (COVID-19), и ситуация вокруг Украины, оказали значительное влияние как на динамику торговых потоков, так и на товарную структуру стран мира. Анализ существующих исследований позволил выделить всего несколько подходов к оценке устойчивости внешнеторгового комплекса региона, разрабатываемых отечественными и зарубежными учеными. Так, Архиповой Н. В. предложены показатели для оценки устойчивости внешнеэкономических связей для региона, где учитываются виды внешнеэкономических связей, их продолжительность, динамика, локальная и интегральная устойчивость¹. Федюнин Д. Б. выделяет основные показатели внешнеторговой деятельности, по которым можно определить уровень защищенности национальной экономики: внешнеторговый оборот, экспорт и импорт товаров, коэффициент покрытия импорта экспортом, индекс производительности труда и индекс промышленного производства, доля инвестиций в основной капитал². Для диагностики и оценки устойчивости внешнеторговых связей между

Россией и Китаем используется анализ внешнеторговых потоков по товарным группам, оценивается устойчивость тренда и скорости внешнеторговых потоков, на основе чего оценивается масштабность и интенсивность сигналов о кризисных явлениях, определяется принадлежность внешнеторговых потоков зонам развития³. В исследовании «Sustainable Developmental Evaluation of Foreign Trade Based on Emery Analysis Method in Shenzhen City, China» с помощью методов анализа и синтеза проведен детальный анализ изменений в развитии легкой и тяжелой промышленности, а также их влияние на внешнюю торговлю региона⁴. Для оценки устойчивости региональных хозяйственных систем коллективом авторов были предложены следующие индикаторы: доля федерального округа/региона в общем экспорте и импорте в 2021 г., %; доля импорта из «недружественных» стран в импорте по федеральному округу/региону в 2021 г., %; доля экспорта в «недружественные» страны в экспорте по федеральному округу/региону в 2021 г., %; доля импорта в дальнее зарубежье в импорте по федеральному округу/региону в 2021 г., %; доля экспорта в дальнее зарубежье в экспорте по федеральному округу/региону в 2021 г., %. С помощью данной методики авторы разработали предложения для переориентации торговых потоков на страны СНГ и БРИКС⁵. Таким образом, в настоящее время существуют методики для оценки устойчивости внешнеторгового комплекса региона, однако в данных подходах не применяются эконометрические методы, способные оценить адаптационный потенциал территории.

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Методология данного исследования предполагает использование векторной авторегрессии (VAR) для моделирования взаимосвязей между экзогенными переменными экспорта и импорта и эндогенными переменными социальных факторов, динамики ВВП (ВРП), отраслевой структуры производства в регионе (как наиболее зависимой от энергоресурсов), структуры предприятий, уровня квалификации населения, факторов, характеризующих научную деятельность региона и его инновационности, уровня цифровизации и экологии для оценки устойчивости внешнеторгового комплекса региона.

Методология построения векторной авторегрессии состоит из следующих этапов:

Шаг 1: Сбор и предварительная обработка данных

На первом этапе построения модели предполагается сбор данных за период с 2002 по 2021 гг. для федеральной земли Северный Рейн-Вестфалия. Данные будут оценены на стационарность с помощью расширенного теста Дики – Фуллера. При наличии нестационарности данные избавляются от нее путем логарифмирования и вычисления разностей первого порядка.

Шаг 2: Определение количества лагов в модели

Для оценки количества лагов в модели предлагается рассматривать информационные критерии Шварца (1), Акаике (2) и Хеннана – Куина (3), определяемые как:



$$SC(p) = \ln \det \left(\widehat{\Sigma}_u(p) \right) + (pm^2) \ln(T)/T \quad (1)$$

$$AIC(p) = \ln \det \left(\widehat{\Sigma}_u(p) \right) + 2(pm^2)/T \quad (2)$$

$$HQ = \ln \det \left(\widehat{\Sigma}_u(p) \right) + 2 \left(\ln(\ln(T)) \right) (pm^2)/T \quad (3)$$

где m – число переменных VAR-модели, T – объем выборки, $\widehat{\Sigma}_u$ – оценка автоковариационной матрицы вектора возмущений, p – порядок модели векторной авторегрессии⁶.

Наименьшее значение полученных критериев, будет свидетельствовать о наилучшей модели.

Шаг 3: Оценка статистической значимости VAR-модели

После оценки параметров VAR-модели выполняется диагностика предположений оцененной модели при помощи обобщенных тестов – многомерных аналогов одномерных тестов на автокорреляцию, гетероскедастичность, нормальность распределения возмущений.

Шаг 4: Анализ импульсных откликов

Следующим этапом построения VAR модели является анализ импульсных откликов, которые позволяют рассмотреть, как полученная система реагирует на шок одной или нескольких переменных. Например, мы можем проанализировать как поведет себя экспорт или импорт региона при значительном снижении одной из социально-экономических переменных, а также проанализировать за какой временной интервал данная величина сможет восстановиться.

Шаг 5: Интерпретация результатов построения модели

Последним этапом является анализ, интерпретация и предоставление полученных результатов, которые могут свидетельствовать о оценке устойчивости внешнеторгового комплекса региона.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве зависимых переменных используются экспорт, млн евро, (Export) и импорт, млн евро, (Import) Северного Рейна-Вестфалии за период с 2002 по 2021 гг. Использование данного временного интервала обусловлено тем, что 2022 г. является началом введения санкционных ограничений в отношении внешнеторговых операций с Россией, и в моделях именно 2022 г. будет первым годом, по

которому можно будет оценить влияние внутренних и внешних шоков на устойчивость федеральной земли Северный Рейн-Вестфалия. Независимые переменные сгруппированы по определенным критериям: в первую группу, характеризующую демографическую ситуацию региона входят следующие переменные: население региона, чел., (Population), городское население, чел., (UrbanPopulation) и сельское, чел., (ProvincePopulation), смертность, чел., (Death) и миграционный прирост, чел., (MigrGrowth). Во вторую группу входят внутренний региональный продукт (ВРП) федеральной земли, млн евро, (GRP) и ВВП страны, млн евро, (GDP). В третью группу, определяющую отраслевую структуру производства федеральной земли входят занятые в отраслях сельского хозяйства, проц., (Agriculture), добыче полезных ископаемых, проц., (Mining) и обрабатывающей промышленности, проц., (Manufacturing) и количество рабочей силы региона, тыс. чел., (Labor). В четвертую группу показателей, характеризующих производство – отгрузка товаров собственного производства в области добычи полезных ископаемых, млн евро, (GoodsMining) и обрабатывающих производств, млн евро, (GoodsManufacturing), а также общее количество предприятий региона, ед., (Enterprises). В пятую группу входят переменные, характеризующие структуру образования региона: количество студентов, чел., (Students) и количество школьников, чел., (School). Группа переменных, характеризующих науку и инновации (шестая группа): количество кандидатов, чел., (PhD) и докторов наук, чел., (DoctorOfScience), затраты на науку, млн евро, (ScienceSpend), долю ВВП в научно-исследовательской и опытно-конструкторской работе (НИОКР) (GDPinRaD), количество зарегистрированных патентов, ед., (Patents) и общее количество исследователей (Reseachers). В восьмой группе – только одна переменная, характеризующая экологию – расходы на охрану окружающей среды, млн евро., (Environment). И последняя, девятая группа показателей, которые характеризуют инвестиции: инвестиции в основной капитал, млн евро, (Invest). Исходные данные были использованы на основе государственной базы данных федеральной земли Северный Рейн-Вестфалия⁷ и региональной базы данных по округам и муниципалитетам Германии⁸. Описательная статистика данных переменных представлена в таблице 1.



Таблица 1
Описательная статистика переменных в модели VAR для федеральной земли Северный Рейн-Вестфалия; использованы наблюдения за 2002–2021 гг.

Переменная	Сред.	Мед.	Мин.	Макс.	Переменная	Сред.	Мед.	Мин.	Макс.
Export	1,68E+05	1,76E+05	1,20E+05	2,02E+05	Goods Manufacturing	3,28E+05	3,34E+05	2,77E+05	3,56E+05
Import	1,91E+05	2,03E+05	1,22E+05	2,63E+05	Enterprises	7,37E+05	7,43E+05	7,02E+05	7,57E+05
Population	1,79E+07	1,79E+07	1,75E+07	1,81E+07	School	5,83E+05	5,86E+05	5,30E+05	6,22E+05
CityPopulation	1,67E+07	1,66E+07	1,64E+07	1,70E+07	Students	6,15E+05	5,67E+05	4,66E+05	7,83E+05
Province Population	1,19E+06	9,93E+05	9,78E+05	1,58E+06	PhD	5150,9	5080	4519	5808
Death	1,97E+05	1,93E+05	1,84E+05	2,20E+05	DoctorOf Science	324,75	316	264	440
MigrGrowth	47178	44254	1,00E-07	2,64E+05	ScienceSpend	11721	11659	8468	15528
GRP	5,95E+05	5,80E+05	4,83E+05	7,43E+05	GDPinRaD	1,963	1,99	1,72	2,2
GDP	2,79E+06	2,72E+06	2,20E+06	3,60E+06	Reseachers	93546	93648	75328	1,15E+05
Agriculture	80,91	80,65	75,8	85,6	ScienceSpend	124,29	124,53	108,56	137,73
Mining	23,595	26,15	7,5	35	Patents	7546,6	7161	6388	9117
Manufacturing	1525,3	1508,2	1459,1	1681,7	Environment	1,16E+06	1,09E+06	2,95E+05	2,42E+06
Labor	8997,9	8952,3	8452,8	9652,6	Invest	96609	93276	78095	1,18E+05
GoodsMining	2392	2544,2	1398,6	3796					

Источник: расчеты автора

Нестационарность была обнаружена в следующих переменных – миграционный прирост, отгрузка товаров собственного производства в области обрабатывающих производств, количество студентов, количество кандидатов и докторов наук и количество выданных патентов. Перед построением модели все переменные были прологарифмированы с целью нормализации данных, а нестационарные переменные были приведены к стационарности путем вычисления разностей первого порядка.

Далее рассмотрим результаты построения информационных критериев для выбора количества лагов для моделей всех групп, за исключением групп экология и инвестиции, т.к. в них только одна переменная (см. таблицу 2).

Таблица 2

Количество лагов в VAR моделях

<i>Группа</i>	<i>Переменная</i>	<i>Количество лагов</i>
Демографическая ситуация региона	Экспорт	5
	Импорт	5
Динамика ВВП (ВРП)	Экспорт	1
	Импорт	1
Отраслевая структура производства в регионе	Экспорт	2
	Импорт	2
Производство	Экспорт	1
	Импорт	2
Образование	Экспорт	1
	Импорт	1
Наука и инновации	Экспорт	2
	Импорт	2
Экология	Экспорт	1
	Импорт	1
Инвестиции	Экспорт	1
	Импорт	1

Источник: расчеты автора

После оценки количества лагов в моделях были оценены параметры VAR-моделей и рассмотрена их статистическая значимость. Результаты моделирования позволили определить, что на внешнеэкономическую устойчивость региона со стороны экспорта (см. таблицу 3) влияют следующие переменные: отгрузка товаров обрабатывающих производств и инвестиции в основной капитал.

Таблица 3

Результаты построения VAR-моделей (экспорт)

<i>Переменная</i>	<i>Коэффициент</i>	<i>Ст. ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>p-значение</i>
<i>const</i>	1,27665	4,13951	0,3084	0,7623
<i>d_l_GoodsManufacturing</i>	1,01980	0,0691406	14,75	<0,0001***



<i>Тест</i>	<i>Значение</i>	<i>Тест</i>	<i>Значение</i>	
Среднее завис. перемен.	12,03675	Ст. откл. завис. перем.	0,139919	
Сумма кв. остатков	0,006594	Ст. ошибка модели	0,021702	
R-квадрат	0,981289	Исправ. R-квадрат	0,975943	
F(4, 14)	183,5563	P-значение (F)	6,32e-12	
параметр rho	-0,194637	Стат. Дарбина – Уотсона	2,206819	
<i>Переменная</i>	<i>Коэффициент</i>	<i>Ст. ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>p-значение</i>
<i>Const</i>	3,89916	2,07919	1,875	0,0791
<i>l_Invest</i>	0,529791	0,215407	2,459	0,0257**
<i>Тест</i>	<i>Значение</i>	<i>Тест</i>	<i>Значение</i>	
Среднее завис. перемен.	12,03675	Ст. откл. завис. перем.	0,139919	
Сумма кв. остатков	0,080267	Ст. ошибка модели	0,070829	
R-квадрат	0,772221	Исправ. R-квадрат	0,743749	
F(2, 16)	27,12179	P-значение (F)	7,25e-06	
параметр rho	0,040580	Стат. Дарбина – Уотсона	1,727914	

Примечание: ввиду большого объема таблиц и расчетов, указаны только статистически значимые переменные и основные тесты

Источник: расчеты автора

А со стороны импорта (см. таблицу 4): количество рабочей силы, отгрузка товаров обрабатывающих производств и инвестиции в основной капитал.

Таблица 4

Результаты построения VAR-моделей (импорт)

<i>Переменная</i>	<i>Коэффициент</i>	<i>Ст. ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>p-значение</i>
<i>const</i>	-25,3951	25,1678	-1,009	0,3346
<i>l_Labor</i>	5,37912	2,65294	2,028	0,0675*
<i>Тест</i>	<i>Значение</i>	<i>Тест</i>		<i>Значение</i>
Среднее завис. перемен.	12,18407	Ст. откл. завис. перем.		0,180801
Сумма кв. остатков	0,077885	Ст. ошибка модели		0,084145
R-квадрат	0,859847	Исправ. R-квадрат		0,783400
F(6, 11)	11,24760	P-значение (F)		0,000384
параметр rho	-0,080122	Стат. Дарбина – Уотсона		1,992158
<i>Переменная</i>	<i>Коэффициент</i>	<i>Ст. ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>p-значение</i>
<i>const</i>	3,09680	6,79278	0,4559	0,6555
<i>d_l_GoodsManufacturing</i>	1,16128	0,111778	10,39	<0,0001***

Тест	Значение	Тест	Значение	
Среднее завис. перемен.	12,16243	Ст. откл. завис. перем.	0,199436	
Сумма кв. остатков	0,017773	Ст. ошибка модели	0,035630	
R-квадрат	0,975175	Исправ. R-квадрат	0,968082	
F(4, 14)	137,4884	P-значение (F)	4,55e-11	
параметр rho	-0,545959	Стат. Дарбина – Уотсона	2,977314	
Переменная	Коэффициент	Ст. ошибка	t-статистика	p-значение
const	-2,52482	1,55915	-1,619	0,1249
<i>l Invest</i>	1,05883	0,284284	3,725	0,0018***
Тест	Значение	Тест	Значение	
Среднее завис. перемен.	12,16243	Ст. откл. завис. перем.	0,199436	
Сумма кв. остатков	0,084706	Ст. ошибка модели	0,072761	
R-квадрат	0,881686	Исправ. R-квадрат	0,866896	
F(2, 16)	59,61647	P-значение (F)	3,84e-08	
параметр rho	0,028863	Стат. Дарбина – Уотсона	1,800104	

Примечание: ввиду большого объема таблиц и расчетов, указаны только статистически значимые переменные и основные тесты

Источник: расчеты автора

Следующим этапом исследования является анализ импульсных откликов, которые позволяют оценить, как полученная система реагирует на шок переменных. Рассмотрим функции импульсных откликов экспорта на переменные отгрузки товаров обрабатывающих производств и инвестиций в основной капитал (см. рисунок 1).

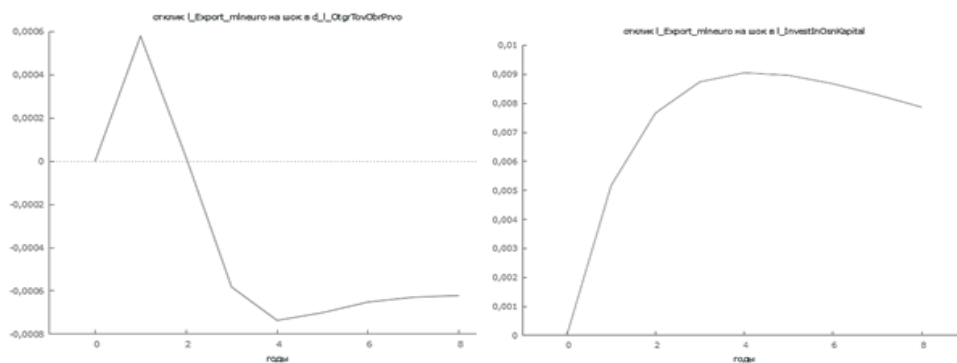


Рис. 1. – Импульсные отклики экспорта на отгрузку товаров обрабатывающих производств (слева) и инвестиций в основной капитал (справа)

Fig. 1. – Impulse responses of exports to shipments of manufacturing goods (left) and investment in fixed capital (right)

Источник: расчеты автора

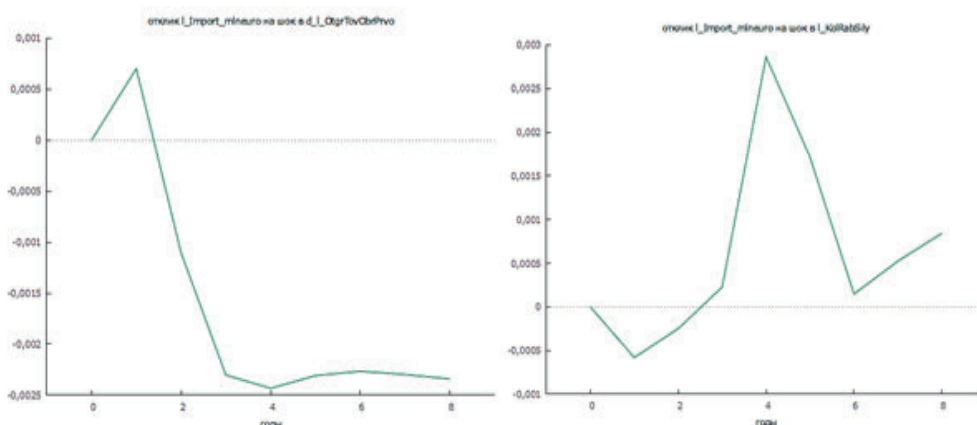


Рассматривая данные импульсные отклики, стоит обратить внимание на то, что шок представлен в виде увеличения зависимой переменной на одну стандартную ошибку, и отклик экспорта показывает, как он поведет себя в данных условиях. Соответственно, если зависимую переменную уменьшить на одну стандартную ошибку, то график будет обратный – экспорт значительно снизится.

Таким образом, анализируя данные функции импульсных откликов, можно сделать вывод, что при значительном увеличении количества отгруженных товаров обрабатывающих производств, экспорт в первый год после шока увеличится, но в дальнейшем, до четвертого года наблюдается снижение, а затем наблюдается сглаживание показателей данной переменной. При значительном уменьшении количества отгруженных товаров ситуация обратная – в первый год будет наблюдаться уменьшение объемов экспорта, зато в дальнейшем показатели экспортной деятельности увеличатся.

И рассмотрим систему уравнений, в которой присутствует экспорт и инвестиции в основной капитал. Интерпретация данной системы следующая – при увеличении инвестиций в основной капитал, экспорт значительно увеличивается, и, наоборот, при уменьшении инвестиций в основной капитал – уменьшается и экспорт федеральной земли.

Также рассмотрим функции импульсных откликов импорта для следующих переменных – отгрузка товаров обрабатывающих производств, количество рабочей силы и инвестиций в основной капитал (см. рисунок 2).



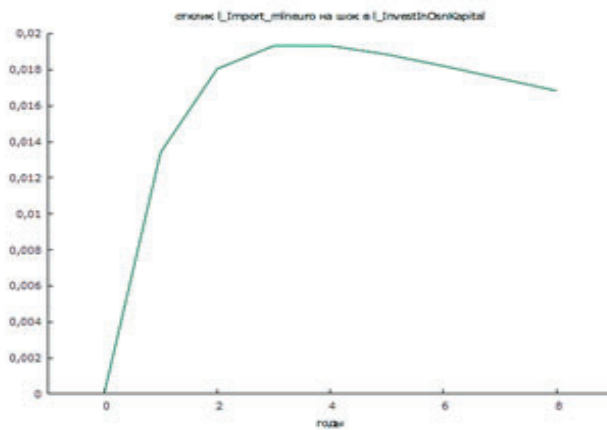


Рис. 2. – Импульсные отклики для переменной импорта на отгрузку товаров обрабатывающих производств (слева сверху), количество рабочей силы (справа сверху) и инвестиций в основной капитал (снизу по центру)

Fig. 2. – Impulse responses for the import's variable for manufacturing shipments (top left), labor force (top right) and fixed capital investment (bottom center)

Источник: расчеты автора

Рассматривая данные импульсные отклики, можно сделать ряд следующих выводов: переменные отгрузки товаров обрабатывающих производств и инвестиций в основной капитал для импорта практически полностью дублируют графики импульсных откликов для экспорта, что позволяет сделать те же самые выводы, что и в предыдущих моделях. А при резком увеличении рабочей силы, в первый год наблюдается снижение объемов импорта, но со второго наблюдается значительный рост на период до четырех лет. В дальнейшем периоде – некоторое падение и сглаживание. При уменьшении рабочей силы вывод противоположный – в первый год наблюдается незначительное повышение импорта, но в ближайшие два года будет значительное уменьшение объемов импорта, восстановление данных операций начнется только на шестой год после шока.

ВЫВОДЫ

По результатам построения модели векторной авторегрессии и анализа полученных импульсных откликов для федеральной земли Северный Рейн-Вестфалия можно сделать выводы о последствиях сокращения импорта энергоресурсов из России. Результаты моделирования показывают, что при значительном уменьшении импорта нефтепродуктов и газа снижение отгрузки товаров обрабатывающих производств окажет последствия на внешнеторговую деятельность, восстановление которой может продолжаться до четырех лет. Естественно, Германией предпринимаются активные усилия по замещению российских энергоносителей. По



данным на январь 2023 г., прекращение импорта из России было компенсировано поставками нефти из Норвегии (+44%), Великобритании (42%), Казахстана (+34,6%) с примерно равным объемом поставки в 987, 959 и 928 тыс. тонн соответственно, из общего объема 6,2 млн тонн нефти на сумму 2,8 млрд евро, что составляет в среднем 450 евро за тонну. Другими важными поставщиками были США (884 тыс. и на 628 млн евро) и ОАЭ (510 тыс. тонн на 352 млн евро), что по средней цене (710 и 690 евро за тонну) превышает медианную стоимость поставок из Норвегии (576 евро за тонну)⁹. В перспективе в расчет берутся африканские страны. Так, в ходе своего октябрьского визита в Нигерию, канцлер ФРГ О.Шольц присутствовал на заключении контракта немецкой компании с нигерийским партнером на 850 тыс. тонн сжиженного природного газа в год с началом поставки в 2026 г. Германия также взяла на себя обязательства выделить Нигерии 500 млн долл. США на проекты возобновляемой энергетики¹⁰. В самой же Германии пока для подстраховки вводятся в оборот дополнительные угольные мощности. Следует отметить, что по статистике Всемирного банка в 2022 г. Россия обогнала Германию по величине ВВП, рассчитанного по паритету покупательной способности (ВВП по ППС) в текущих ценах¹¹; среди прочего это свидетельствует о том, что экономика Германии проходит объективно непростой этап трансформации, обостренный отказом от поставок энергоносителей из Российской Федерации, что способствовало росту промышленной инфляции, снижению конкурентоспособности части выпускаемой индустриальным комплексом ФРГ продукции, усугубив кризисные явления в экономике этой страны.

На внешнюю торговлю Северного Рейна-Вестфалии также оказывают влияние инвестиции в основной капитал для экспорта и импорта, и численность рабочей силы для переменной импорта. При значительном сокращении инвестиций в основной капитал восстановление показателей внешней торговли может начаться не ранее чем через четыре года. При уменьшении рабочей силы восстановление объемов импорта начнется через два года.

Анализируя устойчивость внешнеторгового комплекса федеральной земли Северный Рейн-Вестфалия, можно сделать выводы о том, что данный индустриальный регион, относившийся ранее к старопромышленному типу и находившийся в силу наличия в нем значительной доли энергоемких производств в зависимости от российских минеральных ресурсов, в условиях полного отказа от их импорта должен решить непростую задачу масштабной структурной перестройки своей экономики с увеличением доли энергоэффективных и более высокотехнологичных секторов. При этом региону потребуются мобилизовать ресурсы и сосредоточиться на таких факторах развития, как образование, наука, инновации, экология и цифровизация, так как именно они выступают ключевыми для сохранения устойчивости.

ПРИМЕЧАНИЯ:

¹ Архипова Н. В. Оценка устойчивости внешнеэкономических связей региона // Известия ВУЗов ЭФиУП. – 2021. – №3 (49). – С. 105-112

² Федюнин Д. В. Методы, показатели и пороговые значения оценки уровня внешнеторговой деятельности регионального промышленного комплекса // Формирование экономической устойчивости региональных социально-экономических систем: сборник трудов международной научно-практической конференции, Владимир, 26 ноября 2020 года. – Владимир: Атлас, 2021. – С. 272-277.

³ Нехорошков В. П., Арошидзе А. А. Диагностика и оценка устойчивости внешнеторговых связей Китая и России // Российско-китайские исследования. – 2022. – Т. 6, № 2. – С. 103-115. – DOI 10.17150/2587-7445.2022.6(2).103-115.

⁴ Tian Y., Xue S., Li C., Liang H., Mao J. Sustainable Developmental Evaluation of Foreign Trade Based on Emergy Analysis Method in Shenzhen City, China // *Sustainability*. – 2019. – No. 11. – P. 3035. – DOI 10.3390/su11113035

⁵ Хашир Б. О, Удовик Е. Э., Швецова И. Н., Кузьменко Н. И. Устойчивость региональных хозяйственных систем в условиях санкционных ограничений внешнеэкономической деятельности // Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. – 2023. – №2. – С. 79-91.

⁶ Бабешко Л.О. Особенности построения и диагностики VAR-моделей в Gretl // Фундаментальные исследования. – 2022. – № 3. – С. 29-35. doi: 10.17513/fr.43210

⁷ Landesbetrieb IT.NRW Statistik und IT-Dienstleistungen. Landesdatenbank NR. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.landesdatenbank.nrw.de/ldbnrw/online> (дата обращения 01.11.2023 г.)

⁸ Landesbetrieb IT.NRW Statistik und IT-Dienstleistungen. Regionaldatenbank. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.regionalstatistik.de/genesis/online/> (дата обращения 01.11.2023 г.)

⁹ Импорт российской нефти в ФРГ обвалился на 99,9% // Deutsche Welle, 13.03.2023.

¹⁰ Германия нашла замену российскому газу в Африке. 29.10.2023 // <https://lenta.ru/news/2023/10/29/germaniya-nashla-zamenu-rossiyskomu-gazu-v-afrike/>

¹¹ The World Bank. GDP, PPP (current international \$). [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.CD?most_recent_value_desc=true (дата обращения 22.11.2023 г.)

БИБЛИОГРАФИЯ/BIBLIOGRAPHY

Архипова Н. В. Оценка устойчивости внешнеэкономических связей региона // Известия ВУЗов ЭФиУП. – 2021. – №3 (49). – С. 105-112. @@ Arhipova N. V. Ocenka ustojchivosti vneshnejekonomicheskikh svjazej regiona // Izvestija VUZov JeFiUP. – 2021. – №3 (49). – S. 105-112.

Бабешко Л.О. Особенности построения и диагностики VAR-моделей в Gretl // Фундаментальные исследования. – 2022. – № 3. – С. 29-35. doi: 10.17513/fr.43210 @@ Babeshko L.O. Osobennosti postroenija i diagnostiki VAR-modelej v Gretl // Fundamental'nye issledovanija. – 2022. – № 3. – S. 29-35. doi: 10.17513/fr.43210



Нехорошков В. П., Арошидзе А. А. Диагностика и оценка устойчивости внешнеторговых связей Китая и России // Российско-китайские исследования. – 2022. – Т. 6, № 2. – С. 103-115. – DOI 10.17150/2587-7445.2022.6(2).103-115. @@ Nehoroshkov V. P., Aroshidze A. A. Diagnostika i ocenka ustojchivosti vneshnetorgovyh svjazej Kitaja i Rossii // Rossijsko-kitajskie issledovanija. – 2022. – Т. 6, № 2. – С. 103-115. – DOI 10.17150/2587-7445.2022.6(2).103-115.

Федюнин Д. В. Методы, показатели и пороговые значения оценки уровня внешнеторговой деятельности регионального промышленного комплекса // Формирование экономической устойчивости региональных социально-экономических систем: сборник трудов международной научно-практической конференции, Владимир, 26 ноября 2020 года. – Владимир: Атлас, 2021. – С. 272-277. @@ Fedjunin D. V. Metody, pokazateli i porogovye znachenija ocenki urovnja vneshnetorgovoj dejatel'nosti regional'nogo promyshlennogo kompleksa / D. V. Fedjunin // Formirovanie jekonomicheskoy ustojchivosti regional'nyh social'no-jekonomicheskikh sistem: sbornik trudov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Vladimir, 26 nojabrja 2020 goda. – Vladimir: Atlas, 2021. – S. 272-277.

Хашир Б. О., Удовик Е. Э., Швецова И. Н., Кузьменко Н. И. Устойчивость региональных хозяйственных систем в условиях санкционных ограничений внешнеэкономической деятельности // Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент. – 2023. – №2. – С. 79-91. @@ Hashir B. O, Udovik E. Je., Shvecova I. N., Kuz'menko N. I. Ustojchivost' regional'nyh hozjajstvennyh sistem v uslovijah sankcionnyh ogranichenij vneshnejekonomicheskoy dejatel'nosti // Vestnik JuUrGU. Serija: Jekonomika i menedzhment. – 2023. – №2. – S. 79-91.

Landesbetrieb IT.NRW Statistik und IT-Dienstleistungen. Landesdatenbank NR. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.landesdatenbank.nrw.de/ldbnrw/online> (дата обращения 01.11.2023 г.)

Landesbetrieb IT.NRW Statistik und IT-Dienstleistungen. Regionaldatenbank. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.regionalstatistik.de/genesis/online/> (дата обращения 01.11.2023 г.)

Tian Y., Xue S., Li C., Liang H., Mao J. Sustainable Developmental Evaluation of Foreign Trade Based on Emergy Analysis Method in Shenzhen City, China // Sustainability. – 2019. – No. 11. – P. 3035. – DOI 10.3390/su11113035

The World Bank. GDP, PPP (current international \$). [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.PP.CD?most_recent_value_desc=true (дата обращения 22.11.2023 г.)

