

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ САТЕЛЛИТНЫЕ СЧЕТА ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Л.А. Сошникова,
А.С. Юхновец

В статье обосновываются предложения по построению спутниковых счетов, связанных с взаимодействием экономической деятельности и природной среды. Авторским предложениям предшествует анализ ряда проектов построения эколого-экономического учета, в частности международного стандарта - Центральной основы системы эколого-экономического учета (СЭЭУ) и так называемой голландской системы - национальной матрицы учета, включающей экологические счета (NAMEA). В статье аргументируется возможность построения отдельных таблиц системы NAMEA для Республики Беларусь, основная идея которой заключалась в возможности измерения вклада каждого вида экономической деятельности на экологическую нагрузку на окружающую природную среду.

Автор прокомментировал собственные расчеты водопотребления и загрязнения водных объектов - с применением данных о конечном использовании товаров и услуг в Республике Беларусь за 2013 г. Рассмотрен алгоритм расчета косвенного водопотребления и загрязнения водных объектов на стадии конечного использования продуктов.

Ключевые слова: система эколого-экономического учета (СЭЭУ), экологический учет, спутниковые счета, водные ресурсы, система NAMEA¹.

JEL: Q56.

Используемые в настоящее время аналитические инструменты и показатели макроэкономического развития не являются адекватными с точки зрения анализа устойчивого развития, так как в них должным образом не отражается экологический фактор. Не имеющие рыночной цены природные ресурсы и негативное воздействие на окружающую среду в таких показателях и инструментах игнорируются. Использование природных ресурсов, имеющих рыночную цену, фиксируется как доход, хотя в действительности происходит истощение за счет хозяйственной деятельности природного капитала, в том числе накапливаемого в течение миллионов лет. То есть стоимость природного актива снижается. Наряду с этим, в статистике не уделяется большого внимания представлению данных в физическом выражении и их увязке со стоимостными показателями. Для

этого в рамках статистической методологии необходимо разработать подходы к отражению движения потоков природных ресурсов в экономику и потоков отходов экономической деятельности - в окружающую среду. Разработанная и опубликованная Департаментом статистики ООН Система комплексного экологического и экономического учета (СЭЭУ) содержит рекомендации, включающие основные методологические подходы к формированию интегрированной системы эколого-экономического учета. Проектирование такой системы для конкретной национальной экономики с учетом наработок и рекомендаций международных организаций является актуальной задачей, поскольку она на основе модифицированных макроэкономических показателей позволит более объективно оценивать устойчивость развития социально-экономических систем.

Сошникова Людмила Антоновна (ludmila_sosh@mail.ru) - д-р экон. наук, профессор, Белорусский государственный экономический университет (г. Минск, Республика Беларусь).

Юхновец Алина Сергеевна (alya.yukhnovets@mail.ru) - магистрант кафедры статистики, Белорусский государственный экономический университет (г. Минск, Республика Беларусь).

¹ National accounting matrix including environmental accounts (NAMEA).

Цель проведенного авторами исследования - определение подходов к построению экологических счетов в Республике Беларусь, структурирование соответствующих данных и проведение экспериментальных расчетов по счету водных ресурсов.

Теоретической и методологической основой построения экологических счетов прежде всего служит SEEA, а также труды отечественных и зарубежных специалистов, в том числе работы В.Н. Тамашевича, Ж.Н. Василевской, Е.Н. Костиной, Б.Т. Рябушкина, А.Д. Думнова, С.Ю. Шарова и других авторов.

В работе использованы методы межотраслевого баланса, сделаны попытки применить на практике методологические подходы СЭЭУ и NAMEA, показаны возможности использования официальной эколого-экономической статистической информации для составления экологических счетов и для включения природного компонента в специальные балансовые таблицы. В частности, предложены пути построения счета водных ресурсов в физическом выражении.

Авторами апробирована методология учета косвенных экологических эффектов на основе межотраслевого баланса. На примере водных ресурсов произведены соответствующие расчеты, позволяющие, помимо прямых затрат воды, принять во внимание косвенные затраты. Произведен экспериментальный расчет косвенного воздействия на водные ресурсы за счет элементов конечного использования продуктов и в разрезе видов экономической деятельности.

Анализ основных систем эколого-экономического учета. К настоящему времени разработаны несколько подходов к учету вовлекаемых природных ресурсов и к оценке экологического ущерба. Голландский экономист Роуфи Хартинг был первым, кто предложил показатель «устойчивый национальный доход (SNI)», в котором в полном объеме должны быть учтены потребленные природные ресурсы путем вычета из валового национального дохода суммы причиненного ущерба окружающей природной среде. Сторонники «зеленого национального дохода» предлагали дать каждому потребляемому природному ресурсу стоимостную оценку, то есть монетизировать ущерб [1].

Голландский экономист Стивен Кенинг и его коллега де Хаан из Статистического управления Нидерландов (CBS) предложили увязать экономические показатели с ущербом, наносимым окружающей природной среде, по измеренным в физических единицах показателях, то есть разработать гибридную систему учета, в которой будут соединены стоимостные показатели и физические величины.

При развитии национальной статистической методологии в направлении ее экологизации можно разрабатывать гибридную систему эколого-экономического учета, в которой наряду с традиционными счетами СНС будут построены сателлитные счета по каждому виду природных ресурсов в физическом выражении. Такой вариант и предлагается в принятой в 2012 г. Статистической комиссией ООН в качестве международного статистического стандарта Центральной основы СЭЭУ (SEEA Central Framework) [2]. Основой для разработки счетов природных активов в СЭЭУ являются счета нефинансовых активов СНС, включающие также и произведенные природные активы. В данном случае экологизация макроэкономических показателей приводит к отражению в СНС объемов природных ресурсов, вовлеченных в процесс производства и потребления, получению объективной оценки состояния произведенных и произведенных материальных активов, интенсивности потребления природных ресурсов и, как следствие, - изменению уровней валового внутреннего продукта, валового национального дохода и чистого национального сбережения.

Система эколого-экономического учета служит для решения задач в следующих областях:

- мониторинг тенденций и изменения характера эколого-экономических взаимосвязей на основе обобщенных индикаторов, а также различных видов описательного анализа. С помощью системы индикаторов можно оценить степень соответствия экономики требованиям устойчивого развития, а также динамику уровня устойчивости экономики;
- анализ различных направлений эколого-экономической политики, который в большинстве случаев требует моделирования, в том числе межотраслевого.

С помощью счета физических потоков можно исследовать структуру и динамику использования природных ресурсов и выбросов отходов. Раздел СЭЭУ, посвященный анализу физических потоков, является одним из наиболее проработанных [2]. Следует отметить, что учет только прямых физических потоков может привести к существенной недооценке экологических последствий производства или потребления какой-либо продукции. Возможность включать в анализ не только прямые, но и косвенные физические потоки создает вероятность существенно повысить эффективность природоохранной и ресурсосберегающей политики. Информация о физических потоках используется при составлении счетов природных ресурсов. Счета природных ресурсов характеризуют запасы и изменение запасов природных ресурсов.

Таким образом, СЭЭУ предполагает проведение различных видов эколого-экономического анализа, позволяющего увязать экономические показатели с ущербом, наносимым окружающей природной среде [2, с. 73].

На принципах учета ущерба строится еще одна гибридная система учета - Национальная матрица учета, включающая экологические счета (NAMEA), разработанная голландскими учеными [1, с. 3]. В ней используются экономические показатели, измеряемые в денежных единицах, и увязанные с ними экологические индикаторы, представленные в физических единицах. По мнению разработчиков этой системы, чтобы получить четкое представление о взаимосвязи между природной средой и экономикой, необходимо использовать физическое представление экологических ресурсов, чтобы избежать проблем их стоимостной оценки и переоценки.

Основная идея NAMEA заключается в том, что в ней есть возможность рассмотреть показатели, характеризующие вклад каждого вида экономической деятельности в экономические индикаторы и их экологическую нагрузку на окружающую природную среду в процентном отношении. Рассмотрим указанные выше индикаторы на примере показателей Нидерландов (см. таблицу 1).

Таблица 1

Вклад производства и потребления в ВВП, занятость и некоторые экологические темы для Нидерландов в 1994 г.
(в процентах)

Вид экономической деятельности	Экономические индикаторы		Антропогенная нагрузка на окружающую природную среду				
	ВВП	занятость	парниковый эффект	истощение озонового слоя	окисление	эвтрофикация	отходы
Сельское, лесное хозяйство, рыболовство, рыбоводство	4	5	14	5	46	80	8
Горнодобывающая промышленность	3	0	3	-	1	0	1
Обрабатывающая промышленность	18	16	38	40	23	7	44
Жилищно-коммунальное хозяйство	2	1	25	0	8	1	2
Строительство	6	7	1	27	2	0	25
Транспорт и связь	8	7	6	3	15	1	6
Экологические услуги по очистке	0	0	3	21	1	8	1
Другие услуги	60	63	7	5	4	2	15
Итого	100	100	100	100	100	100	100

Источник: [1, с. 21].

Из таблицы 1 видно, что, например, такой вид экономической деятельности, как сельское, лесное хозяйство, рыболовство, рыбоводство, составляет 4% в ВВП, а его вклад в эвтрофикацию - 80%. Рассматривая такой вид экономической деятельности, как обрабатывающая промышленность, можно отметить, что указанный вид экономической деятельности составляет 18% в ВВП, 16% - в занятости. Что же касается показателей, характери-

зующих антропогенную нагрузку, то можно отметить, что вклад обрабатывающей промышленности в большей степени приходится на отходы - 44% и на истощение озонового слоя - 40%. Аналогичным образом можно сделать выводы по остальным видам экономической деятельности.

Используя таблицы системы NAMEA, можно проанализировать отклонение совокупного загрязнения в расчете на единицу

конечного спроса для конкретных видов экономической деятельности от среднего уровня по всем видам деятельности (см. таблицу 2).

Таблица 2

Загрязнение в расчете на единицу конечного спроса по отношению к среднему по всем видам деятельности для Нидерландов в 1994 г.

Вид экономической деятельности	Экономические индикаторы	Антропогенная нагрузка на окружающую природную среду				
	занятость	парниковый эффект	истощение озонового слоя	окисление	эвтрофикация	отходы
Производство сырой нефти и газа	0,05	0,54	0,04	0,1	0,02	0,03
Отели, рестораны	4,40	0,56	0,41	0,53	0,73	0,60
Электроснабжение	0,24	4,88	0,08	1,45	0,16	0,29
Строительство	2,83	1,87	8,68	1,41	0,36	8,31
Услуги бизнеса	6,49	0,90	1,46	0,66	0,44	1,65
Образование	1,84	0,37	0,33	0,17	0,14	0,49

Источник: [1, с. 22].

По данным таблицы 2 можно сделать вывод, что, например, в последней графе число 8,31 для строительства показывает, что относительный вклад данного вида экономической деятельности в образование отходов в 8,31 раза выше среднего уровня по всем видам деятельности на единицу конечного спроса.

Построение отдельных таблиц системы NAMEA для Республики Беларусь. Для Республики Беларусь разработка таблиц типа 1 и 2 представляет сложность по источникам данных, по методике расчета показателей для отдельных экологических тем (разрушение озонового слоя, парниковый эффект, эвтрофикация), поэтому можно начать с более простого варианта таблиц, заменив в сказуемом перечисленные экологические темы видами загрязнения окружающей среды.

При построении аналогичных таблиц для Республики Беларусь показатели антропогенной нагрузки на окружающую среду были заменены авторами на следующие: загрязнение атмосферного воздуха, сброс сточных вод, твердые производственные отходы.

Анализируя данные таблицы 3, можно отметить, что вклад сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства в 2014 г. составлял 7,5% в ВВП, а в загрязнение атмосферного воздуха - 34%; наибольший удельный вес в ВВП приходится на такой вид экономической деятельности, как обрабатывающая промышленность, но в то же время и наибольший удельный вес в загрязнении атмосферного воздуха, вклад в сброс сточных вод в 2014 г. составил 9,9%. Аналогичные выводы можно сделать и по остальным видам экономической деятельности.

Таблица 3

Вклад производства в ВВП, занятость и загрязнение окружающей среды в Республике Беларусь в 2014 г. (в процентах)

Вид экономической деятельности	Экономические индикаторы		Антропогенная нагрузка на окружающую природную среду		
	ВВП	занятость	загрязнение атмосферного воздуха	сброс сточных вод	отходы
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	7,5	9,5	34,0	1,1	0,5
Горнодобывающая промышленность	0,8	0,3	1,4	0,4	10,6
Обрабатывающая промышленность	22,2	21,3	41,0	9,9	73,9
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	2,9	2,5	15,6	58,9	1,0
Строительство	10,5	8,2	1,5	0,1	0,6
Транспорт и связь	7,9	7,5	4,8	0,0	0,2
Предоставление коммунальных, социальных и персональных услуг	2,1	4,1	0,6	3,1	0,2
Другие виды экономической деятельности	46,1	46,5	1,1	26,5	13,0

Источник: собственная разработка авторов на основе [3, с. 39].

Относительные показатели загрязнения на единицу конечного спроса отдельных видов

деятельности для Республики Беларусь представлены в таблице 4.

Таблица 4

Загрязнение в расчете на единицу конечного спроса по отношению к среднему по всем видам деятельности для Республики Беларусь в 2014 г.

Вид экономической деятельности	Экономические индикаторы	Антропогенная нагрузка на окружающую природную среду		
	занятость	загрязнение атмосферного воздуха	сброс сточных вод	отходы
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	1,26	4,53	0,14	0,06
Горнодобывающая промышленность	0,43	1,81	0,54	13,26
Обрабатывающая промышленность	0,96	1,85	0,45	3,33
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	0,88	5,39	20,30	0,33
Строительство	0,78	0,14	0,00	0,06
Транспорт и связь	0,95	0,60	-	0,03
Предоставление коммунальных, социальных и персональных услуг	1,94	0,31	1,48	0,10
Другие виды экономической деятельности	1,01	0,02	0,58	0,28

Источник: собственная разработка авторов на основе [3, с. 43, 152, 236; 4, с. 43].

Судя по данным таблицы 4, самый большой вклад в загрязнение окружающей природной среды в 2014 г. приходился на производство и распределение электроэнергии, газа и воды, а именно: относительный вклад в загрязнение атмосферного воздуха в 15,6 раза выше среднего по всем видам деятельности, относительный вклад в сброс сточных вод - в 58,9 раза. Таким же образом можно проанализировать относительный вклад в загрязнение окружающей среды и остальных видов экономической деятельности.

Анализируя и сравнивая две системы, можно отметить, что система NAMEA имеет много общего с системой СЭЭУ (SEEA). Обе системы аналогичны по формату используемой матрицы учета. Тем не менее существуют некоторые различия:

- СЭЭУ базируется на расширении стандартных счетов активов посредством включения счетов экологических активов, таких, как вода, воздух и др. В противоположность этому NAMEA начинается с расширения до полной национальной системы учета счета загрязняющих веществ и экологических тем²;

- NAMEA не предполагает расчет экологически скорректированного «зеленого» ВВП, как это делает СЭЭУ;

- NAMEA увязывает загрязняющие вещества с экологическими темами (например,

разрушение озонового слоя), а система СЭЭУ не содержит такого агрегирования;

- NAMEA может быть использована для аналитических приложений, основанных на модели Леонтьева. Например, с помощью системы NAMEA можно определить объем индуцированного загрязнения на одну единицу конечного спроса для каждого вида деятельности. Такой тип учета не предусмотрен в системе СЭЭУ;

- согласно методологии последнего варианта СЭЭУ рекомендовано деградацию природных ресурсов учитывать как потребление основного капитала в традиционной СНС. Этого не предусмотрено в системе NAMEA.

Не существует никаких конкретных экономических ограничений для выбора конкретного национально адаптированного варианта NAMEA. Разработчики могут свободно решать, какую экологическую тематику и какие вещества, загрязняющие окружающую среду, следует контролировать, чтобы решать экологические проблемы. Кроме того, NAMEA обеспечивает данными в требуемом формате для всех видов углубленного эколого-экономического анализа. Далее рассмотрен один из возможных вариантов анализа использования водных ресурсов, основанного на модели Леонтьева (межотраслевым балансе).

² Британская NAMEA содержит 15 экологических веществ и только три экологические темы (Vaze 1999), японская содержит 16 веществ и 6 экологических тем (IKE 1999), немецкая содержит восемь загрязняющих веществ и две экологические темы (Tjahjedi, Шефер, Радермахер&Hoeh 1999) и шведская NAMEA содержит пять загрязняющих веществ (Hellsten, Ribacke&Wickbom 1999).

Межотраслевой эколого-экономический анализ использования водных ресурсов. Межотраслевой анализ предоставляет большие возможности для изучения эколого-экономических проблем. Он может использоваться для следующих целей:

- расчета косвенного потребления природных ресурсов и косвенного загрязнения, возникающего в результате производства, потребления и внешнеэкономической деятельности;

- выявления причин изменения объемов потребления природных ресурсов и загрязнения окружающей среды экономикой;

- оценки истощения природных ресурсов и деградации окружающей среды затратным методом и расчета на основе этой оценки экологизированных макроэкономических показателей.

Межотраслевой эколого-экономический анализ предполагает использование в качестве исходной информации данных о межотраслевых взаимосвязях таблиц «Ресурсы и использование» и симметричных таблиц «затраты-выпуск». В качестве эколого-экономической составляющей исходной информации могут использоваться данные о физических потоках ресурсов, товаров и отходов или данные о природоохранных расходах и экологических платежах.

В настоящей статье представлена методика и результаты расчетов косвенного водопотребления и загрязнения водных объектов, обусловленного конечным использованием товаров и услуг в Республике Беларусь за 2013 г.

Для расчета косвенного водопотребления и загрязнения водных объектов в результате конечного использования продуктов в каче-

стве исходных данных были использованы симметричные таблицы «затраты-выпуск» в основных ценах, публикуемые Национальным статистическим комитетом Республики Беларусь. Выбор таблиц в основных ценах, а не в ценах покупателей обусловлен тем, что стоимость товаров и услуг в основных ценах, не включающая торгово-транспортные наценки и чистые налоги на продукты, лучше соответствует величине физических потоков. Последние симметричные таблицы «затраты-выпуск» для Беларуси опубликованы за 2013 г. Таблицы «затраты-выпуск» агрегированы. В них экономическая деятельность представлена 29 отраслями [5].

В качестве показателя использования водных ресурсов выбран показатель использования воды по видам экономической деятельности. Показателем загрязнения водных объектов в настоящей работе является объем сброса загрязненных сточных вод. По некоторым видам экономической деятельности в официальных публикациях отсутствуют сведения о водопользовании. Как правило, это связано с тем, что использование воды этими видами деятельности незначительно. В связи с этим для учета косвенного водопотребления использовались данные по 16 агрегированным видам экономической деятельности.

Рассмотрим алгоритм расчета косвенного водопотребления и загрязнения водных объектов в результате конечного использования продуктов.

Косвенное водопотребление (C) и косвенный сброс загрязненных сточных вод (W), обусловленные конечным использованием продуктов, рассчитаны по следующим формулам [6]:

$$\bar{C} = \begin{bmatrix} d_{c1} \bar{a}_{11} y_1 & d_{c1} \bar{a}_{12} y_2 & d_{c1} \bar{a}_{13} y_3 & \vdots & d_{c1} \bar{a}_{1\ 16} y_{16} \\ d_{c2} \bar{a}_{21} y_1 & d_{c2} \bar{a}_{22} y_2 & d_{c2} \bar{a}_{23} y_3 & \vdots & d_{c2} \bar{a}_{2\ 16} y_{16} \\ d_{c3} \bar{a}_{31} y_1 & d_{c3} \bar{a}_{32} y_2 & d_{c3} \bar{a}_{33} y_3 & \vdots & d_{c3} \bar{a}_{3\ 16} y_{16} \\ \dots\dots\dots & \dots\dots\dots & \dots\dots\dots & \vdots & \dots\dots\dots \\ d_{c16} \bar{a}_{16\ 1} y_1 & d_{c16} \bar{a}_{16\ 2} y_2 & d_{c16} \bar{a}_{16\ 3} y_3 & \vdots & d_{c16} \bar{a}_{16\ 16} y_{16} \end{bmatrix}, \quad (1)$$

$$\bar{W} = \begin{bmatrix} d_{w1} \bar{a}_{11} y_1 & d_{w1} \bar{a}_{12} y_2 & d_{w1} \bar{a}_{13} y_3 & \vdots & d_{w1} \bar{a}_{1\ 16} y_{16} \\ d_{w2} \bar{a}_{21} y_1 & d_{w2} \bar{a}_{22} y_2 & d_{w2} \bar{a}_{23} y_3 & \vdots & d_{w2} \bar{a}_{2\ 16} y_{16} \\ d_{w3} \bar{a}_{31} y_1 & d_{w3} \bar{a}_{32} y_2 & d_{w3} \bar{a}_{33} y_3 & \vdots & d_{w3} \bar{a}_{3\ 16} y_{16} \\ \dots\dots\dots & \dots\dots\dots & \dots\dots\dots & \vdots & \dots\dots\dots \\ d_{w16} \bar{a}_{16\ 1} y_1 & d_{w16} \bar{a}_{16\ 2} y_2 & d_{w16} \bar{a}_{16\ 3} y_3 & \vdots & d_{w16} \bar{a}_{16\ 16} y_{16} \end{bmatrix}, \quad (2)$$

$$d_{ci} = \frac{C_i}{x_i}, \quad (3)$$

где $\bar{d}_{ci}$ - удельное водопотребление i -го вида экономической деятельности; $\bar{d}_{wi}$ - удельный сброс загрязненных сточных вод i -го вида экономической деятельности; c_i - сумма использования воды для i -го вида экономической деятельности; w_i - сброс загрязненных сточных вод для i -го вида экономической деятельности; x_i - выпуск товаров и услуг в основных ценах i -го вида экономической деятельности; Y - вектор конечного использования отечественных продуктов, равный конечному использованию минус импорт; $\bar{c}_{ij}$ (элементы матрицы C) - косвенное водопотребление, обусловленное производством продуктов i -го вида экономической деятельности (полные затраты), необходимых для конечного использования продуктов j -го вида экономической деятельности в объеме y_j ; $\bar{w}_{ij}$ (элементы матрицы W) - косвенный сброс загрязненных сточных вод, обусловленный производством продуктов i -го вида экономической деятельности (полные затраты), необходимых для конечного использования продуктов j -го вида экономической деятельности в объеме y_j .

Косвенное водопотребление и косвенный сброс загрязненных сточных вод, обусловленные конечным использованием продуктов j -го вида экономической деятельности, соответственно равны:

$$\bar{c}_j = \sum \bar{c}_{ij}, \bar{w}_j = \sum \bar{w}_{ij}, \quad (4)$$

Сумма косвенного водопотребления и косвенного сброса загрязненных вод, обусловленных конечным использованием всех продуктов, равна общему водопотреблению экономики:

$$\sum_i \sum_j d_{ci} \bar{a}_{ij} y_j = \sum_i d_{ci} x_i = \sum_i c_i \quad (5)$$

Далее были рассчитаны такие показатели, как удельное косвенное водопотребление ($\bar{d}_{ci}$) и удельный косвенный сброс загрязненных сточных вод ($\bar{d}_{wi}$) продуктов конечного использования:

$$\bar{d}_{ci} = \frac{\bar{c}_i}{y_i}, \quad (6)$$

$$\bar{d}_{wi} = \frac{\bar{w}_i}{y_i}. \quad (7)$$

Эти показатели характеризуют водопотребление и сброс загрязненных сточных вод, необходимые для конечного использования 1 рубля каждого продукта. С помощью указанных выше показателей можно рассчитать косвенное водопотребление и косвенный сброс

загрязненных сточных вод любого элемента конечного использования:

$$\bar{c}_{ik} = y_{ik} \cdot \bar{d}_{ci}, \quad (8)$$

$$\bar{w}_{ik} = y_{ik} \cdot \bar{d}_{wi}, \quad (9)$$

где y_{ik} - объем k -го элемента конечного использования продуктов i -го вида экономической деятельности; $\bar{c}_{ik}$ - косвенное водопотребление, обусловленное k -м элементом конечного использования продуктов i -го вида экономической деятельности; $\bar{w}_{ik}$ - косвенный сброс загрязненных сточных вод, обусловленный k -м элементом конечного использования продуктов i -го вида экономической деятельности.

Результаты расчетов косвенного потребления и загрязнения воды в Республике Беларусь в результате конечного использования по указанному выше алгоритму представлены в таблицах 5 и 6.

Из таблицы 5 видно, что большая доля косвенного использования и загрязнения водных ресурсов приходится на такой элемент конечного использования, как домашние хозяйства, на втором месте по использованию и загрязнению водных объектов - экспорт.

Косвенное использование природных ресурсов и загрязнение окружающей среды каждым видом экономической деятельности отражает воздействие на окружающую среду, возникающее по всей природно-продуктовой вертикали в результате производства продуктов, используемых данным видом экономической деятельности в качестве промежуточного потребления. Они являются важными показателями, так как вид деятельности, который считается экологически «чистым», может вызывать значительное воздействие на окружающую среду, обусловленное его спросом на продукты других видов экономической деятельности, а также на импортируемые продукты. Для расчета косвенного водопотребления и загрязнения водных объектов видами экономической деятельности были использованы коэффициенты полных затрат. Для того чтобы обеспечить возможность их применения, выпуск каждого вида экономической деятельности и его промежуточный спрос должны рассматриваться самостоятельно таким образом, как будто бы промежуточный спрос вида экономической деятельности является элементом конечного использования.

Таблица 5

**Косвенное водопотребление и загрязнение водных объектов по элементам
конечного использования в Республике Беларусь в 2013 г.**

Элемент конечного использования	Косвенное водопотребление		Косвенное загрязнение водных объектов	
	млн куб. м ¹	в % к итогу	млн куб. м	в % к итогу
Расходы на конечное потребление: домашних хозяйств	859,7	48,5	492,7	45,8
государственных организаций на индивидуальные товары и услуги	127,6	7,2	103,3	9,6
государственных организаций на коллективные услуги	46,1	2,6	62,4	5,8
некоммерческих организаций, обслуживающих домаш- ние хозяйства	56,7	3,2	31,2	2,9
Валовое накопление основного капитала	132,9	7,5	77,5	7,2
Изменение запасов материальных оборотных средств	40,8	2,3	20,4	1,9
Экспорт товаров и услуг	508,7	28,7	288,3	26,8
Итого конечное использование	1772,5	100,0	1075,7	100,0

Источник: собственная разработка авторов на основе данных [5, с. 30-35].

Результаты расчетов косвенного водопотребления Республики Беларусь в 2013 г. по видам экономической деятельности, представлены в таблице 6.

Таблица 6

Прямое и косвенное потребление воды в Республике Беларусь по видам экономической деятельности в 2013 г.

Вид экономической деятельности	Выпуск товаров и услуг в основных ценах		Водопотребление, млн куб. м		
	млрд рублей	в % к итогу	прямое	косвенное	общее
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	113725,3	8,6	158,0	58,6	216,6
Горнодобывающая промышленность	9808,4	0,7	22,0	18,2	40,2
Производство пищевых продуктов, включая производство напитков, и табака	136383,0	10,3	66,0	89,6	155,6
Целлюлозно-бумажное производство, и здательская деятельность	9963,0	0,7	18,0	19,6	37,6
Производство кокса, нефтепродуктов и ядерных материалов	96109,0	7,2	23,0	48,9	71,9
Химическое производство	46578,0	3,5	45,0	34,9	79,9
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	49169,0	3,7	575,0	38,2	613,2
...	...	...	...	...	...
Итого	1329385,4	100,0	1337,0	-	-

Источник: собственная разработка авторов на основе данных [4, с. 133; 5, с. 32-40].

Из данных таблицы 6 видно, что соотношение прямого и косвенного водопотребления в Республике Беларусь отличается в разных видах деятельности. Например, в производстве пищевых продуктов, включая производство напитков и табака; производстве кокса, нефтепродуктов и ядерных материалов косвенное водопотребление гораздо выше, чем прямое. Такой вид экономической деятельности, как производство и распределение электроэнергии, газа и воды, в основном на-

прямую воздействует на природную гидрологическую систему, однако несмотря на то, что косвенное потребление воды по указанному виду экономической деятельности невелико, он, по результатам расчетов, остается одним из крупнейших водопользователей.

Рассмотрим результаты расчетов прямого и косвенного загрязнения воды в Республике Беларусь в 2013 г. по видам экономической деятельности; данные представлены в таблице 7.

Таблица 7

**Прямое и косвенное загрязнение воды (сброс сточных вод) в Республике Беларусь
по видам экономической деятельности в 2013 г.**

Вид экономической деятельности	Загрязнение водных объектов (сброс сточных вод), млн м ³		
	прямое	косвенное	общее
Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	12,0	32,1	44,1
Горнодобывающая промышленность	3,0	12,2	15,2
Производство пищевых продуктов, включая производство напитков, и табака	8,0	38,6	46,6
Целлюлозно-бумажное производство, издательская деятельность	2,0	12,8	14,8
Производство кокса, нефтепродуктов и ядерных материалов	32,0	28,1	60,1
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	569,0	19,4	588,4
Химическое производство	53,0	68,2	121,2
...	...	...	...
Итого	951,0	-	-

Источник: собственная разработка авторов на основе данных [5, с. 32-40].

Анализируя данные таблицы 7, можно отметить, что соотношение прямого и косвенного воздействия на загрязнение водных объектов видов экономической деятельности различно. По таким видам экономической деятельности, как сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство; горнодобывающая промышленность; производство пищевых продуктов, включая производство напитков, и табака, косвенное загрязнение водных объектов значительно выше, чем прямое. Например, по такому виду экономической деятельности, как производство и распределение электроэнергии, газа и воды, косвенное загрязнение водных объектов гораздо ниже, чем прямое, что говорит о том, что указанный вид экономической деятельности в 2013 г. являлся достаточно «чистым» в плане химического воздействия на водные объекты видами деятельности.

Выводы. Сравнивая две системы интегрированного эколого-экономического учета, можно сделать вывод о том, что NAMEA так же как и СЭЭУ, является информационной многоцелевой системой, которая способна генерировать информацию для общественности и органов управления о состоянии экологических активов и загрязнении окружающей среды.

NAMEA является инструментом учета экологических проблем и сочетает в себе данные об окружающей среде с экономическими данными основных счетов СНС. Кроме

того, она обеспечивает исследователя данными в требуемом формате для всех видов углубленного эколого-экономического анализа, в том числе и с использованием моделей Леонтьева (межотраслевого баланса).

В результате анализа косвенного водопотребления и загрязнения водных объектов Республики Беларусь на базе межотраслевого баланса были выявлены проблемные сферы, которые можно обозначить следующим образом:

- имеющиеся данные по водопотреблению и загрязнению воды сточными водами в разрезе видов экономической деятельности напрямую не сопоставимы с данными, представленными в разрезе видов экономической деятельности в системе таблиц «затраты-выпуск»;

- по некоторым видам экономической деятельности, представленным в системе таблиц «затраты-выпуск», в официальных публикациях отсутствуют сведения о потреблении и загрязнении воды, что делает затруднительным расчет косвенного потребления и загрязнения водных ресурсов;

- высокий уровень агрегирования данных в системе таблиц «затраты-выпуск», отсутствие таблиц в сопоставимых ценах.

Можно предложить несколько подходов к решению проблемы различного влияния цен на промежуточное потребление и конечное использование: использование более детальных таблиц «затраты-выпуск» и составление фрагментов таблиц «затраты-выпуск» в фи-

зическом выражении для продуктов, связанных с большим водопотреблением. Что же касается данных о водопользовании, то необходимо представить более подробную классификацию в разрезе видов экономической деятельности, особенно по таким видам деятельности, которые являются основными водопользователями.

Литература

1. **Stauvermann P.** Why and How Should We Account for the Environment? [Electronic resource] / 2006. Mode of access: <http://econpapers.repec.org/paper/rpirpiwpe/0606.htm>. - Date of access: 10.03.2016.
2. System of Environmental-Economic Accounting 2012 - Central Framework / United Nations, European Union, Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Monetary Fund, Organisation for Economic Cooperation and Development, World Bank. - United Nations, New York, 2014. 346 p.
3. Национальные счета Республики Беларусь: стат. сб. / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь. Минск, 2015. 254 с.
4. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь, 2015: стат. сб. / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь. Минск, 2015. 292 с.
5. Система таблиц «затраты-выпуск» Республики Беларусь за 2013 год: стат. бюл. / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь. Минск: [б. и], 2015. 104 с.
6. **Шаров С.Ю.** Учет экологического фактора в рамках системы макроэкономической информации (на примере водных ресурсов): дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05 / М., 2003. 144 с.

ENVIRONMENTAL SATELLITE ACCOUNTS FOR THE REPUBLIC OF BELARUS

Lyudmila A. Soshnikova

Author affiliation: Belarus State Economic University (Minsk, Republic of Belarus). E-mail: ludmila_sosh@mail.ru.

Alina S. Yukhnovets

Author affiliation: Belarus State Economic University (Minsk, Republic of Belarus). E-mail: alya.yukhnovets@mail.ru.

This paper provides justification for proposals on constructing satellite accounts related to relationships between economic activities and environment. Before formulation the authors' proposals the article presents analysis of the several environmental and economic accounting projects such as the System of Environmental-Economic Accounting 2012-Central Framework (SEEA Central Framework), which is an international standard, and the so-called Dutch system - National Accounting Matrix including Environmental Accounts (NAMEA). The article substantiates possibilities for constructing separate tables for the Republic of Belarus using NAMEA approach, which is based on the idea that it is possible to measure the contribution of each economic activity to the environmental burdens on the natural environment.

The authors commented further on their own calculations of the amount of water consumption and pollution - using the data on the final consumption of goods and services in the Republic of Belarus in 2013. The paper reviews the algorithm for calculating indirect water use and pollution of water bodies at the final use of products stage.

Keywords: SEEA Central Framework, environmental accounting, satellite accounts, water resources, NAMEA.

JEL: Q56.

References

1. **Stauvermann P.** Why and How Should We Account for the Environment? [Electronic resource] / P. Stauvermann. 2006. Mode of access: <http://econpapers.repec.org/paper/rpirpiwpe/0606.htm>. - Date of access: 10.03.2016.
2. System of Environmental-Economic Accounting 2012 - Central Framework / United Nations, European Union, Food and Agriculture Organization of the United Nations, International Monetary Fund, Organisation for Economic Cooperation and Development, World Bank. - United Nations, New York, 2014. 346 p.
3. Natsional'nye scheta Respubliki Belarus': stat. sb. [National Accounts of the Republic of Belarus. Statistical publication]. National Statistical Committee of the Republic of Belarus, Minsk, 2015, 254 p. (In Russ.).
4. Okhrana okruzhayushchei sredy v Respublike Belarus', 2015: stat. sb. [Environmental Protection in the Republic of Belarus]. National Statistical Committee of the Republic of Belarus, Minsk, 2015, 292 p. (In Russ.).
5. Sistema tablits «zatraty-vypusk» Respubliki Belarus' za 2013 god: stat. byul. [National accounts of the Republic of Belarus, 2013. Statistical book]. National Statistical Committee of the Republic of Belarus, Minsk, 2015, 104 p. (In Russ.).
6. **Sharov S.Yu.** Uchet ekologicheskogo faktora v ramkakh sistemy makroekonomicheskoi informatsii (na primere vodnykh resursov): dis. ... kand. ekon. nauk: 08.00.05. [Inclusion of the environmental factor into the system of macroeconomic information (case file: water resources). Cand. Econ. (Economics). Dissertation 08.00.05]. Moscow, 2003, 144 p. (In Russ.).