

УДК 008.2

## НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ В ОБЛАСТИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ: ОБЗОР И МЕТОДИКА РАСЧЕТА ИНТЕГРАЛЬНОГО ИНДЕКСА НА ПРИМЕРЕ РОССИИ

Шамаева Екатерина Федоровна<sup>1</sup>, Сурскова Елена Сергеевна<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Кандидат технических наук, доцент;  
ГБОУ ВО МО «Университет «Дубна»;  
Россия, 141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, д. 19;  
e-mail: bb@uni-dubna.ru.

<sup>2</sup>Инженер по управлению конфигурацией;  
ОКБ «Аэрокосмические системы»;  
Россия, 141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Программистов, д. 4;  
e-mail: ses.16@uni-dubna.ru.

*Статья посвящена рассмотрению особенностей, связанных с реализацией Целей устойчивого развития (ЦУР) на национальном уровне, а также вопросам экологических, социальных и экономических приоритетов в достижении ЦУР. Важность анализа достижения целей обусловлена сложностью их планового мониторинга и оценки, в рамках которых могут раскрываться недостатки проработанности методик и подходов к их реализации. В статье раскрываются возможности оценки достижения каждой из Целей устойчивого развития посредством нормирования, расчета интегрального индекса и построения сводной рейтинговой таблицы.*

**Ключевые слова:** концепция устойчивого развития, национальные показатели, повышение эффективности, методики расчета, метрики, интегральный индекс.

### **Для цитирования:**

Шамаева Е.Ф., Сурскова Е.С. Национальные показатели достижения целей в области устойчивого развития: обзор и методика расчета интегрального индекса на примере России // Системный анализ в науке и образовании: сетевое научное издание. 2021. № 3. С. 8–16. URL : <http://sanse.ru/download/444>.

## NATIONAL INDICATORS OF ACHIEVEMENT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS: OVERVIEW AND METHODOLOGY OF CALCULATING THE INTEGRAL INDEX ON THE EXAMPLE OF RUSSIA

Shamaeva Ekaterina F.<sup>1</sup>, Surskova Elena S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>PhD in Engineering sciences, associate professor;  
Dubna State University;  
19 Universitetskaya Str., Dubna, Moscow region, 141980, Russia;  
e-mail: bb@uni-dubna.ru.

<sup>2</sup>Configuration Management Engineer;  
EDB "Aerospace Systems";  
4 Programmistov Str., Dubna, Moscow region, 141980, Russia;  
e-mail: ses.16@uni-dubna.ru.

*The article is devoted to the consideration of the features associated with the implementation of the Sustainable Development Goals (SDGs) at the national level, as well as issues of environmental, social and economic priorities in achieving the SDGs. The importance of analyzing the achievement of goals is due to the complexity of their planned monitoring and evaluation, within the framework of which the deficiencies in the elaboration of methods and approaches to their implementation can be revealed. The article reveals the possibilities of assessing the achievement of each of the Sustainable Development Goals by means of rationing, calculating the integral index and building a summary rating table.*

**Keywords:** the concept of sustainable development, national indicators, efficiency improvement, calculation methods, metrics, integral index.

**For citation:**

Shamaeva E., Surskova E. National indicators of achievement of sustainable development goals: overview and methodology of integral index on the example of Russia. *System Analysis in Science and Education*, 2021;(3):8–16(In Russ). Available from: <http://sanse.ru/download/444>.

**Введение и постановка проблемы**

В 2015 г. странами ООН была принята Повестка дня в области устойчивого развития до 2030 г. Для координации экспертных действий СК ООН в том же году создала Межучрежденческую и экспертную группу по показателям достижения целей в области устойчивого развития – IAEG-SDGs (далее – МЭГ-ЦУР). В состав группы вошли представители 28 национальных статистических ведомств, в том числе России.

Мандат Повестки 2030 (A/Res/70/1) по структуре глобальных показателей включает пункт 75: «Контроль и анализ целей и задач будут осуществляться с применением набора глобальных показателей. ... Структура глобальных показателей, разрабатываемая Межведомственной группой экспертов по показателям Целей Устойчивого Развития, будет согласована Статистической комиссией ...».

ООН выделяет несколько пространственных уровней: глобальный (человечество), региональный (географическая зона), субрегиональный (часть государств в географической зоне), национальный (государство), субнациональный (территория в государстве, не имеющая международного статуса). Например, Россия (национальный уровень) входит в Восточную Европу (субрегион) и относится к региону Европа. Россия также является членом группы Конференции Европейских Статистиков ООН по показателям ЦУР (CES Steering Group on statistics for SDGs), созданной для подготовки дорожной карты по формированию статистических данных для мониторинга целей устойчивого развития, где национальные статистические ведомства призваны играть ведущую роль в разработке таблицы показателей в целях обеспечения национальной ответственности (Статкомиссия ООН 46/101).

Для облегчения процесса внедрения системы глобальных показателей внедрена уровневая классификация глобальных показателей ЦУР, где все показатели классифицируются на три уровня в зависимости от уровня их методологической разработки и доступности данных на глобальном уровне, а именно:

I уровень: показатель концептуально ясен, имеет международно установленную методологию и стандарты, а данные регулярно производятся странами по крайней мере для 50 процентов стран и населения в каждом регионе, в котором показатель актуален.

II уровень: индикатор концептуально ясен, имеет международно установленную методологию и стандарты, но данные не предоставляются странами регулярно.

III уровень: для индикатора пока нет международно признанной методологии или стандартов, но методология / стандарты разрабатываются (или будут) разработаны или протестированы [15].

Несмотря на то, что представителями РФ сделаны шаги на пути достижения ЦУР, на национальном уровне до сих пор отсутствуют четко разработанные подходы к их реализации и адаптивная стратегия устойчивого развития [Сахаров А. Г., Колмар О. И., С. 191-192]. На настоящий момент вопросам и проблематике достижения ЦУР посвящено множество отечественных исследований [Агранович М. Л., 2017], [Бобылев С. Н., Соловьева С. В., 2017], [Кузнецов О. Л., Большаков Б. Е., 2001], [Ланьшина Т. А., 2019], [Линдерс А. М. Р., 2020], [Мальцев А. А., Мальцева В. А., 2020], [Сахаров А. Г., Колмар О. И., 2019], [Смирнова Т. С., Камышников И. Н., 2019], а также работ зарубежных авторов [Barbier E. V., Burgess J. C., 2017], [Raitskaya L., Tikhonova E., 2021].

## Обзор показателей

В работе проведена группировка и частичная дезинтеграция Целей в области устойчивого развития с выявлением экологических, экономических и социальных приоритетов (таблица 1).

Таблица 1. Экологические, социальные и экономические приоритеты в достижении глобальных целей устойчивого развития (2016–2030 годы)

№ цели	Расшифровка цели устойчивого развития	Приоритеты		
		Эколог.	Социальн.	Эконом.
1	Повсеместная ликвидация нищеты	—	Основной	Сопряженный
2	Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности	Сопряженный	Основной	—
3	Обеспечение здорового образа жизни	—	Основной	—
4	Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования	—	Основной	—
5	Обеспечение гендерного равенства	—	Основной	—
6	Обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов	Основной	Сопряженный	—
7	Обеспечение всеобщего доступа к современным источникам энергии	Сопряженный	—	Основной
8	Содействие экономическому росту, полной и производительной занятости	Основной	Сопряженный	—
9	Создание инфраструктуры, содействие индустриализации и инновациям	—	—	Основной
10	Сокращение неравенства	—	Основной	—
11	Обеспечение жизнестойкости и экологической устойчивости городов	—	Основной	Сопряженный
12	Обеспечение перехода к рациональным моделям потребления и производства	Сопряженный	Основной	Основной
13	Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями	Основной	—	Сопряженный
14	Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов	Основной	—	Сопряженный
15	Защита и восстановление экосистем суши, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение деградации земель и утраты биоразнообразия	Основной	—	—
16	Построение открытого общества, обеспечение доступа к правосудию	—	Основной	—
17	Активизация работы механизмов глобального партнерства	—	Основной	Сопряженный

Основной приоритет имеет отношение к одной из сфер общественной жизни (сфера экологии/ экономическая сфера/ социальная сфера); необходимость решения проблем и повышение эффективности регулирования взаимодействия в этой сфере в большей степени формирует достижение указанной Цели устойчивого развития (необходимое условие достижения цели). Сопряженный приоритет (по отношению к основному приоритету) – дополнительный (достаточный) приоритет, без которого невозможно достижение указанной Цели устойчивого развития, то есть приоритет взаимно связанный с основным приоритетом, одной из сфер общественной жизни (сфера экологии/ экономическая сфера/ социальная сфера). Основной и сопряженный приоритеты имеют равное значение в достижении Целей устойчивого развития.

Согласно Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года экологическим приоритетам в мире отведена значительная роль:

- Экологические приоритеты: 8 целей из 17, среди них 5 основных приоритетов;

- Социальные приоритеты: 12 целей из 17, среди них 10 основных приоритетов;
- Экономические приоритеты: 8 целей из 17, среди них 3 основных приоритета.

На рисунке 1 представлено сравнение плановых и фактических значений показателя «Доля дошкольных образовательных организаций, в которых создана универсальная безбарьерная среда для инклюзивного образования детей-инвалидов, в общем количестве дошкольных образовательных организаций», сформулированного в рамках ЦУР4 «Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования». Рисунок 1 иллюстрирует повышение плановых значений для всех Федеральных округов и России в целом на 2019 год.

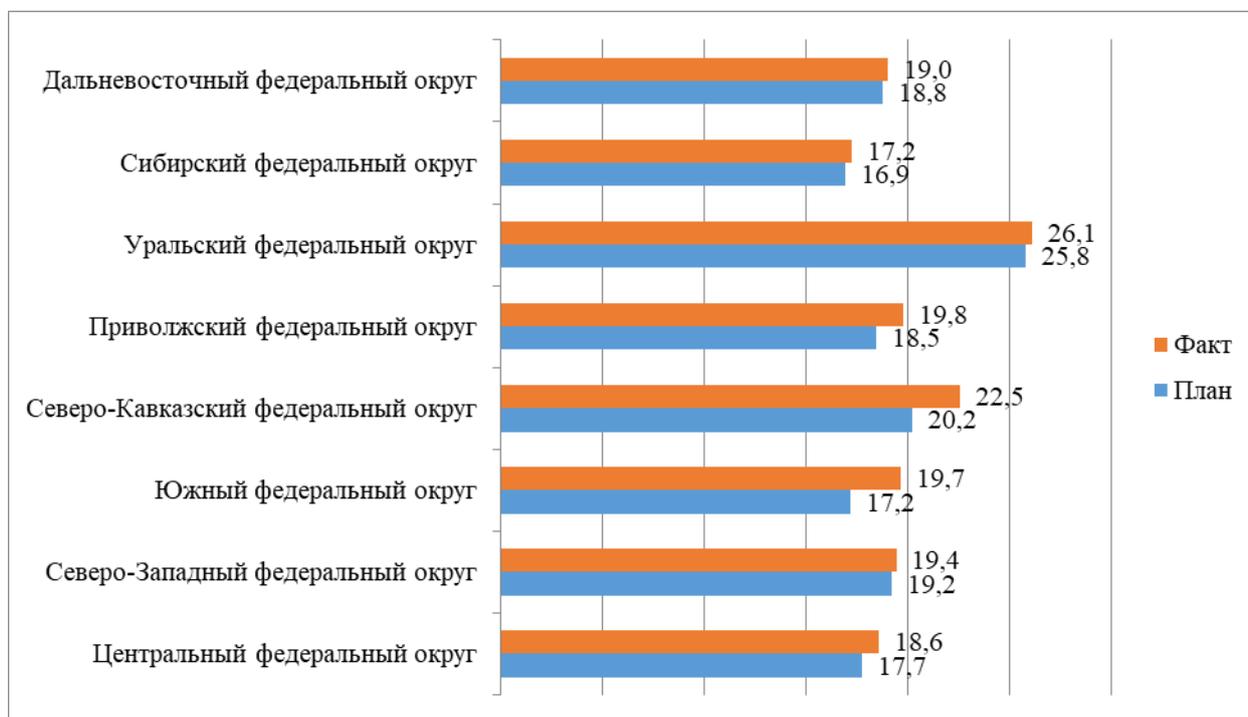


Рис. 1. Сравнение плановых и фактических значений к 2019 г. для национального показателя состава ЦУР-4

## Методика расчета

В ходе работы собраны данные по показателям ЦУР за 2015–2019 гг. на примере России, при этом выбор показателей во многом обусловлен условиями полноты количественных данных. Список показателей 4 цели устойчивого развития (таблица 2):

1. Обеспечение здорового образа жизни и содействие благополучию для всех в любом возрасте (ЦУР3).
2. Содействие поступательному, всеохватному и устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости и достойной работе для всех (ЦУР8).
3. Создание стойкой инфраструктуры, содействие всеохватной и устойчивой индустриализации и инновациям (ЦУР9).
4. Обеспечение открытости, безопасности, жизнестойкости и экологической устойчивости городов и населенных пунктов (ЦУР11).

Поскольку показатели целей выражаются в различных единицах измерения, для их приведения к единой шкале оценки применяется метод нормирования. Переход к  $[0; N]$ -балльной шкале, где 0 – самый низкий показатель,  $N$  – самый высокий показатель, осуществлялся по формуле [Айвазян А. Г., С. 84]:

$$\tilde{x} = \frac{x - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} * N, \quad (1)$$

где  $x_{max}$  и  $x_{min}$  – максимальное и минимальное значения исходного показателя соответственно.

Данная формула применима в случаях связи исходного показателя  $x$  с интегральным свойством анализируемой категории монотонно возрастающей зависимостью. При связи с монотонно убывающей зависимостью, т. е. чем меньше значение  $x$ , тем хуже ситуация, соответствующая переменной, используется следующая формула:

$$\tilde{x} = \frac{x_{max}-x}{x_{max}-x_{min}} * N. \quad (2)$$

Отобранные показатели ЦУР с применяемой формулой нормирования представлены в таблице 2.

Таблица 2. Отобранные показатели ЦУР с описанием тенденции (зависимости) и присвоением обозначения переменной

Цель	Обозначение	Показатель	Зависимость	Правило нормирования
ЦУР4	П1	Чистый охват детей в возрасте до 3-х лет дошкольным образованием	Монотонно возрастающая	(1)
	П2	Валовой коэффициент охвата образовательными программами среднего профессионального образования - программами подготовки специалистов среднего звена	Монотонно возрастающая	(1)
	П3	Валовой коэффициент охвата образовательными программами высшего образования - программами бакалавриата, специалитета, магистратуры	Монотонно возрастающая	(1)
	П4	Доля выпускников-инвалидов 9 и 11 классов, охваченных профориентационной работой, в общей численности выпускников-инвалидов	Монотонно возрастающая	(1)
ЦУР3	П1	Санитарное состояние питьевого водоснабжения, число проб (из распределительной сети), не соответствующих гигиеническим нормативам в процентах от общего числа исследованных проб	Монотонно убывающая	(2)
	П2	Санитарное состояние атмосферного воздуха, число проб, не соответствующих гигиеническим нормативам в процентах от общего числа исследованных проб (городское население)	Монотонно убывающая	(2)
	П3	Санитарное состояние почвы. число проб. не соответствующих гигиеническим нормативам в процентах от общего числа исследованных проб	Монотонно убывающая	(2)
ЦУР8	П1	Потребление топливно-энергетических ресурсов на одного занятого в экономике страны	Монотонно убывающая	(2)
	П2	Совокупный показатель уровня безработицы и потенциальной рабочей силы по полу по субъектам Российской Федерации в 2010 – 2016 гг.	Монотонно убывающая	(2)
	П3	Индекс физического объема валового внутреннего продукта на душу населения за год, предшествующий предыдущему	Монотонно возрастающая	(1)

ЦУР9	П1	Коэффициент изобретательской активности (число отечественных патентных заявок на изобретения, поданных в России в расчете на 10 тыс. человек населения)	Монотонно возрастающая	(1)
	П2	Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности российских исследователей	Монотонно возрастающая	(1)
	П3	Внутренние затраты на исследования и разработки за счет всех источников (в текущих ценах), млн руб.	Монотонно возрастающая	(1)
	П4	Количество исследователей (в эквиваленте полной занятости) на миллион жителей	Монотонно возрастающая	(1)
ЦУР11	П1	Численность населения, проживающего в неблагоприятных экологических условиях (в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха (индекс загрязнения атмосферного воздуха более 7))	Монотонно убывающая	(2)
	П2	Ассигновано средств на проведение работ по сохранению объектов культурного наследия	Монотонно возрастающая	(1)
	П3	Доля площади зеленых насаждений в пределах городской черты к общей площади городских земель в пределах городской черты	Монотонно возрастающая	(1)

ЦУР3: Обеспечение здорового образа жизни;

ЦУР4: Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования;

ЦУР8: Содействие экономическому росту, полной и производительной занятости;

ЦУР9: Создание инфраструктуры, содействие индустриализации и инновациям;

ЦУР11: Обеспечение жизнестойкости и экологической устойчивости городов.

Результаты нормирования показателей на примере ЦУР4 представлены в таблице 3.

Таблица 3. Нормирование показателей ЦУР4, 2015 – 2019 гг. по РФ

		П1	П2	П3	П4	ИИ
2015	Российская Федерация	0,198	1,387	0,682	0,000	2,267
2016		0,495	1,387	0,000	0,598	2,480
2017		0,890	1,849	0,682	1,197	4,618
2018		1,531	2,165	2,011	1,795	7,504
2019		2,500	2,500	0,929	2,500	8,429

После нормирования показателей следующим шагом является расчет интегрального значения с присвоением весов переменным. Для этого использовалась взвешенная сумма:

$$Y = \sum_{j=1}^n w_j \tilde{x}^{(j)}, \quad (3)$$

где  $\tilde{x}^{(j)}$  – нормированные переменные;

$w_j$  – присвоенный экспертным путем вес переменной.

Показатели, входящие в состав каждой из целей, приняты как равноценные для достижения ЦУР. Исходя из этого, веса присваивались таким образом, чтобы в сумме каждая цель имела вес, равный единице (таблица 4).

Таблица 4. Весовые значения с присвоением для каждого показателя ЦУР с учетом равноценности

	ЦУР4	ЦУР3	ЦУР8	ЦУР9	ЦУР11
Вес отдельного показателя	0,25	0,33	0,33	0,25	0,33
		0,34	0,34		0,34
		0,33	0,33		0,33

## Результаты исследования

В ходе расчета получены интегральные индикаторы. Значения интегрального показателя ЦУР4 за 2015 – 2019 гг. представлены на рисунке 2.

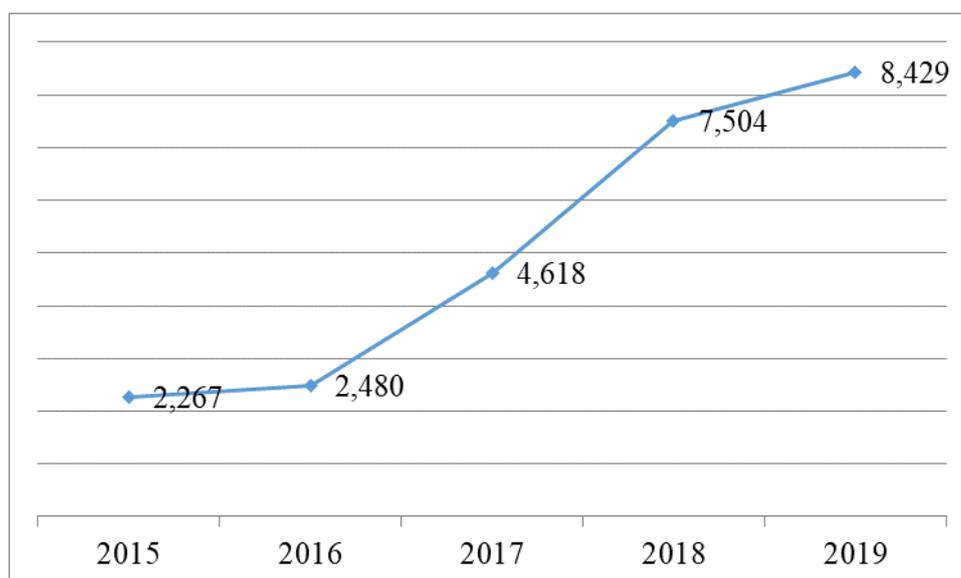
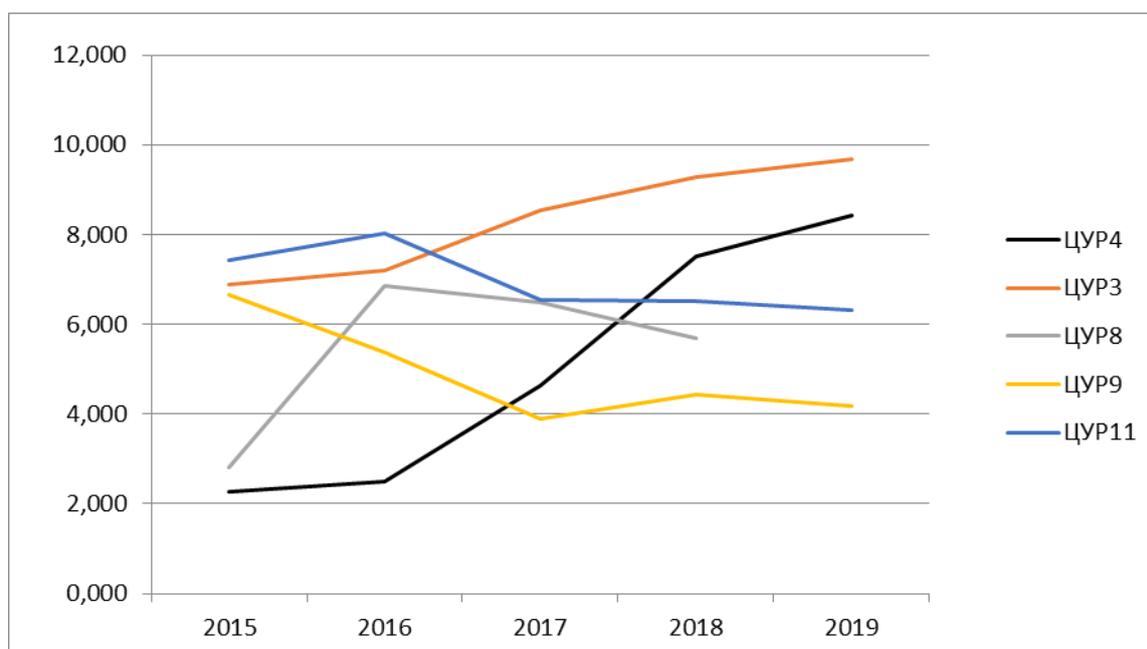


Рис. 2. Интегральный индикатор ЦУР4, 2015-2019 гг. на примере России

Динамика интегральных значений Целей устойчивого развития и направленность их изменений представлены на рис. 3.



ЦУР3: Обеспечение здорового образа жизни;  
 ЦУР4: Обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования;  
 ЦУР8: Содействие экономическому росту, полной и производительной занятости;  
 ЦУР9: Создание инфраструктуры, содействие индустриализации и инновациям;  
 ЦУР11: Обеспечение жизнестойкости и экологической устойчивости городов;

*Рис. 3. Динамика интегральных индексов достижения Целей устойчивого развития, 2015-2019 гг. на примере России*

## Выводы

На рисунке 3 показана динамика интегральных показателей, согласно которой ЦУР4 – обеспечение всеохватного и справедливого качественного образования имеет положительную тенденцию. Схожую особенность представляет показатель ЦУР3, раскрывающий проблему обеспечения здорового образа жизни. Противоположная тенденция свойственна цели по созданию инфраструктуры и содействию индустриализации и инновациям, обеспечению жизнестойкости и экологической устойчивости городов. Несмотря на отсутствие исходных данных для одного из показателей ЦУР8 – потребление топливно-энергетических ресурсов на одного занятого в экономике страны, видна отрицательная динамика. Выбор показателя потребления топливно-энергетических ресурсов обусловлен интересом и важностью с экономической точки зрения, оценка которого происходит с учетом годового расхода электроэнергии, тепловой энергии, расхода котельно-печного топлива (нормы ТЭР).

Наглядное представление полученных значений интегральных индексов Целей устойчивого развития можно выразить в виде сводного рейтинга значений, где в качестве места рассчитывалось среднее значение интегрального индекса за 2015–2019 гг.:

*Таблица 5. Рейтинг в достижении ЦУР по интегральным индексам*

	Среднее значение интегрального индекса (2015 – 2019 гг.)	Место в рейтинге
<b>ЦУР3</b>	8,32	1
<b>ЦУР11</b>	6,96	2
<b>ЦУР8</b>	5,46	3
<b>ЦУР4</b>	5,06	4
<b>ЦУР9</b>	4,90	5

Согласно результатам сводного рейтинга показателей положительную тенденцию имеет цель обеспечения здорового образа жизни, что говорит о наиболее эффективной реализации цели на национальном уровне. Второе место занимает реализация обеспечения жизнестойкости и экологической устойчивости городов. Последнее место в рейтинге занимает ЦУР9 – создание инфраструктуры, содействие индустриализации и инновациям. Данный результат говорит о возможном недостатке в проработанности подходов и способов реализации цели.

## Литература

1. Агранович М. В. Индикаторы достижения целей устойчивого развития в сфере образования и национальная образовательная политика // Вопросы образования. — 2017, №4. — С. 242–264.
2. Айвазян С. А. Анализ качества и образа жизни населения. — М: Наука, 2012. — 432 с.
3. Бобылев С. Н. Цели устойчивого развития для будущего России / С. Н. Бобылев, С. В. Соловьева // Проблемы прогнозирования. — 2017, №1. — С. 26–33.
4. Инклюзивность и образование. Всемирный доклад по мониторингу образования, UNESCO, 2020.
5. Камышанов В. И. Качественное образование – одна из 17 целей устойчивого развития ООН // Этнодиалоги. — 2016, №1. — С. 27–36.
6. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Устойчивое развитие: Научные основы проектирования в системе природа-общество-человек: Учебник. Санкт-Петербург. — Москва–Дубна: Гуманистика, 2001. — 616 с.
7. Ланьшина Т. А. Опыт локализации и внедрения Целей устойчивого развития в странах – лидерах в данной сфере // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. — 2019, №1. — С. 207–224.
8. Линдерс А. М. Р. Вопросы цифрового развития и Цели устойчивого развития ООН // Каспийский регион: политика, экономика, культура. — 2020, №3. — С. 124–129.
9. Мальцев А. А. Цифровизация экономики в контексте реализации Целей устойчивого развития: обзор ключевых экспертных докладов 2019 г. / А. А. Мальцев, В. А. Мальцева // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. — 2020, №4. — С. 189–195.
10. Милованцева Н. М. Мониторинг прогресса в достижении ЦУР ООН по дошкольному образованию: важный шаг для обеспечения справедливости и устойчивости национальных экономик / Н. М. Милованцева, А. Ерл, Дж. Хейман // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. — 2018, №4. — С. 122–143.
11. О Целях устойчивого развития: данные по показателям ЦУР. Росстат.
12. Сахаров А. Г. Перспективы реализации Целей устойчивого развития ООН в России / А. Г. Сахаров, О. И. Колмар // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. — 2019, №14. — С. 189–206.
13. Смирнова Т. С. Проблемы реализации целей устойчивого развития в России / Т. С. Смирнова, И. Н. Камышников // Московский экономический журнал. — 2019, №8. — С. 21–31.
14. Barbier E. B. The Sustainable Development Goals and the systems approach to sustainability / E. B. Barbier, J. C. Burgess // Economics E-Journal. — 2017, №11. — Pp. 1–22.
15. Raitskaya L. Education for Sustainable Development: Glocal Implications for Universities / L. Raitskaya, E. Tikhonova. — 2021, №7. — Pp. 4–14.