

**ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА  
СОСТОЯНИЯ  
РЕГИОНАЛЬНЫХ  
СОЦИО-ЭКОЛОГО-  
ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
СИСТЕМ И КАЧЕСТВА  
ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ  
(НА ПРИМЕРЕ СУБЪЕКТОВ  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА  
РОССИИ)**

**В. В. Дмитриев\***  
**Н. В. Каледин\***



---

\* Санкт-Петербургский  
государственный университет  
199034, Россия, Санкт-Петербург,  
Университетская наб. 7/9.

Поступила в редакцию 10.02.2016 г.

doi: 10.5922/2074-9848-2016-2-7

© Дмитриев В. В., Каледин Н. В., 2016

*Рассматриваются результаты интегральной оценки состояния региональных социо-эколого-экономических систем (СЭЭС) и качества жизни их населения (КЖН) в субъектах Северо-Западного федерального округа России (СЗФО). Цель работы — сравнительная интегральная оценка состояния СЭЭС Архангельской и Мурманской областей на фоне состояния Московской области, а также интегральная оценка КЖН для 10 субъектов СЗФО РФ, в том числе прибалтийских. Научная и практическая значимость работы состоит в анализе результатов интегральной оценки состояния СЭЭС и КЖН регионов для 2006, 2009, 2012 и 2013 гг. с учетом влияния приоритетов внутри групп и между группами характеристик на результаты оценивания, а также выявления «пределов устойчивости», при которых субъекты сохраняют класс КЖН при изменении региональных характеристик качества среды. Методология исследования базируется на многокритериальном и интегральном подходах, методе сводных показателей (МСП), АСПИД-методологии.*

*Оценка состояния систем и КЖН выполнена для 5 классов (от I — высокое; до V — низкое) на основе расчета статистических показателей по 3—6 группам оценочных критериев по двум уровням свертки показателей (внутри блоков и между блоками).*

*В результате анализа полученных данных выявлена тенденция к росту КЖН в регионах. Предложено определять устойчивость СЭЭС на основе критических значений интегральных показателей, при которых СЭЭС способна сохранять свои свойства и параметры режимов в пределах одного класса КЖН.*

**Ключевые слова:** региональная социо-эколого-экономическая система, качество жизни населения, интегральная оценка, метод сводных показателей, субъекты Российской Федерации

В науках о Земле и обществе последние годы активно совершенствуются методы анализа, количественной оценки и прогноза изменения природных и общественных систем, их эмерджентных свойств и трансформаций в естественных условиях и под влиянием внешних воздействий. Исследования в этом направлении объективно сталкиваются с неполнотой и неточностью существующих знаний, что обусловлено сложностью структуры и функционирования систем в природе и обществе, сочетанием детерминированности, стохастичности, холизма и элементаризма в их развитии. Поэтому большинство оценочных исследований выполняется с использованием покомпонентного оценивания, балльного или балльно-индексного или комплексного подходов. Развиваются индикаторный подход, индексология, аксиометрия, экологическая квалиметрия системных исследований как основа многокритериального и интегрального оценивания.

В современной терминологии прочно укрепилось понятие «качество жизни населения» (КЖН), которое содержит представление о многих сторонах жизнедеятельности различных социальных групп. В авторских определениях акцентируются экономическая, социальная, политическая, общекультурная составляющие социосистем, состояние окружающей человека природной и антропогенно-трансформированной среды, с которой взаимодействует общность людей и которое часто отождествляют с экологическим состоянием территории или ее экологической обстановкой. В качество жизни включают как реальные, окружающие человека, объекты и явления, так и представления отдельных людей или общества в целом об ожидаемом или желаемом будущем (объективный и субъективный подход). Такие представления часто не называют «моделью», предпочитая более неопределенные термины, например «идеальный образ», наделяя тем самым виртуальную систему противоречивым сочетанием условий, обстоятельств, факторов, характеризующих определенную обстановку или состояние системы в конкретный момент времени. Таким образом, создается идеализированное представление о качестве жизни, при котором все условия существования людей — от питания и состояния окружающей среды до наличия политических свобод и возможностей пользоваться достижениями науки и культуры — могут или должны соответствовать желаниям или потребностям современного человека и его взглядам на высокий уровень жизни. Отказ от выявления на основе социо-эколого-экономических моделей влияния социальных, экономических, политических факторов на функционирование системы, приводит, пожалуй, к единственной возможности исследования такой системы — покомпонентной оценке отдельных составляющих (компонентов) и их временной динамики или многокритериальной ее оценке на основе экономических, социальных индексов и индексов качества окружающей среды. Отметим, что при этом нарушаются системологические принципы изучения сложных систем (например, принцип эмерджентности), по которому оценка компонентного состава не заменяет исследования интегративных свойств, присущих системе в целом (устойчивость, автономность, целостность, интегративность, благополучие, степень трансформации и др.).

Далее выделяются необходимые и достаточные ключевые индексы, которые, с точки зрения исследователя, должны характеризовать состояние социосистемы и качество жизни населения. Эти индексы в наши дни именуют «целевыми индикаторами», «индексами устойчивого развития» и т. п. Концепция индикативного управления (целевых индикаторов) повсеместно используется управленческими структурами и предполагает ориентацию на индикаторы состояния или качества оцениваемой системы или (как в нашем случае) качества жизни населения, которые часто называют индикаторами устойчивого (сбалансированного, бескризисного) развития [12; 16; 20]. Процесс оценивания заключается в определении положительной или отрицательной значимости системы на основе сопоставления индикаторов состояния с их значениями, принимаемыми за норму. Реализуется сравнение некоторого эталона (нормы) по отдельным индексам с индексами, рассчитанными по реальным статданным за ряд лет. В этом случае обнаруживается, что по одному индексу (или критерию) система попадает в один класс, а по другому (другим) — в другой (другие) классы. Как вариант задается траектория изменения индекса, характеризующая, например, «экономическое благополучие» страны и в итоге получается более-менее сбалансированный темп роста базовых показателей [21].

Процесс управления строится на мониторинге нескольких факторных показателей, их анализе с учетом влияния на целевой показатель (индикатор), которое задается на основе различных авторских подходов, качественном прогнозе возможных изменений выбранных индикаторов, априорном параметрическом изменении условий развития объекта управления, оценке альтернативных вариантов решения при выборе наиболее эффективного варианта. Однако в наши дни по объективным причинам не приходится говорить о единстве во взглядах, как на создание теоретико-методологических основ унифицированной системы оценки состояния социо-эколого-экономических систем и качества жизни населения, так и на методические предпочтения в разработке алгоритмов и методик оценки [5]. Этому способствует уникальность российской действительности, которая состоит в широком диапазоне изменения природных условий, социального, экономического потенциала регионов, их этнического разнообразия. Таким образом, система индикаторов одного региона может не вполне соответствовать системе индикаторов другого региона или же вовсе ей не подходить по объективным причинам [14]. Все сказанное снижает возможности унификации и эффективность деятельности органов государственной власти в сфере планирования устойчивого развития регионов [2; 6; 9—11].

«Качество жизни — термин, широко применяемый в экологии человека, в социальной экологии, и выражающий качество удовлетворения материальных и культурных потребностей людей — качество питания, комфорт жилища, качество образования, здравоохранения, сферы обслуживания, окружающей природной среды, структуры рекреации; модность одежды, степень удовлетворения потребностей в объективной информации, уровень стрессовых состояний и т. д. Кроме того,



под качеством жизни может пониматься соответствие среды жизни социально-психологическим установкам личности. Исходя из определенных качества жизни, основной задачей оценки может считаться определение совокупности природных, социальных и экономических условий, обеспечивающих в той или иной степени здоровье человека — личное и общественное и его потребности, то есть соответствие среды жизни здорового человека его потребностям» [2, с. 92]. ВОЗ определяет качество жизни как восприятие людьми своего положения в обществе в зависимости от социальных, экономических и экологических условий, культурных особенностей и системы ценностей и в связи с их целями, ожиданиями, стандартами и заботами [2].

Существующие трактовки понятия «качество жизни» весьма многочисленны и неоднозначны, следовательно, и подходы к его измерению у разных исследователей принципиально различны [1]. В последние годы в качестве значимых для исследования региональных социально-эколого-экономических систем (СЭЭС) необходимо выделить работу комиссии Стиглица — Сена — Фитусси (2009) и ее Доклад об измерении экономического развития и социального прогресса, в котором «предложены рекомендации по формированию статистического инструментария оценки качества жизни и социальной устойчивости» [13]. Идеи и выводы данной работы вызвали широкий общественный резонанс. После этого в докладе Еврокомиссии «ВВП и за его пределами» (2009) были сформулированы предложения по совершенствованию показателей социального прогресса. ОЭСР предложила свою разработку «Компендиум индикаторов благосостояния» (2011) на основе рекомендации доклада Стиглица — Сена — Фитусси. Интерес к проблеме формирования полной и объективной системы индикаторов общественного благосостояния и устойчивого развития был проявлен правительствами Франции, Японии, КНР и США, Германии и Норвегии. Таким образом, в настоящее время можно говорить о том, что международный интерес к проблеме оценки устойчивого развития очень высок, а методология его измерения находится в стадии становления [13].

Различия в имеющихся методиках оценки качества жизни проявляются при решении таких вопросов, как выбор номенклатуры индикаторов качества жизни, измерение показателей, выбор методов и процедур оценки для получения обобщенного оценочного суждения об уровне жизни отдельного индивида, группы людей, конкретного региона или страны в целом. Методики или модели качества жизни в основном выстроены в ключе либо субъективного, либо объективного его измерения [2; 4; 9; 11; 23].

### Материалы, методы

Рассмотрим общую идею построения интегральных показателей состояния региональной СЭЭС и КЖН. В наших исследованиях построение интегральных показателей (ИП) проводится на основе метода сводных показателей (МСП), метода рандомизированных сводных по-

казателей (МРСП) и методологии анализа и синтеза показателей в условиях информационного дефицита (так называемая АСПИД-методология) [22]. Для простоты изложения воспользуемся методом построения сводных показателей (МСП), этапы которого рассмотрены ниже.

На *первом этапе* отбирается обоснованная система критериев оценки состояния региональных СЭЭС и КЖН. Эти критерии отражают состояние социальной, экономической, политической подсистем и качество среды (или экологическое состояние системы). Все критерии разбиваются на несколько групп по их тематической принадлежности. При этом нужно стремиться к тому, чтобы каждый из параметров был необходим, а все параметры вместе были достаточны для описания СЭЭС и КЖН. При этом могут существовать характеристики, увеличение значений которых приводит к повышению КЖН (1-й тип), а также характеристики, увеличение значений которых его снижает (2-й тип). Кроме того, возможно существование характеристик, критические значения которых разбивают шкалу изменений характеристики на два интервала с противоположными свойствами ее влияния на состояние системы. На этом этапе целесообразно задать минимальное (*min*) и максимальное (*max*) значения характеристик на основе предварительного анализа их региональных и временных изменений. Далее для выбранных критериев вводятся непрерывные шкалы их изменения по классам состояния (качества). Чаще всего эти критерии выступают основными признаками, характеризующими состояние СЭЭС, или же — результатом свертки информации о состоянии системы, которому ставится в соответствие определенный класс КЖН, и могут быть представлены некоторыми индексами. В последнем случае важно, чтобы существовали оценочные шкалы изменения индексов по классам состояния системы. Здесь можно ориентироваться на различные авторские классификации, существующие в литературе. Полезно также указать тип связи (1-й — «прямая» или 2-й — «обратная») и степень нелинейности связи.

Одновременно с введением признаков (критериев) оценивания вводятся классы региональных СЭЭС или КЖН. В связи с этим логично на данном этапе опираться на имеющиеся в литературе классификации и аксиометрические (оценочные) шкалы. Классификации, сформированные для всех групп критериев, правильнее называть моделями-классификациями.

Развиваемый нами интегральный подход устраняет недостатки многокритериального оценивания за счет одновременного учета многокритериальности и многоуровневости (иерархичности) при свертке показателей, разнотипности связей и моделирования приоритетов оценивания.

На данном этапе всегда полезно проанализировать оценочные шкалы изменения параметров по классам состояния (качества). Желательно, но не обязательно, чтобы все шкалы имели левую и правую границы внутри классов, были непрерывными и учитывали региональные экстремумы оцениваемых показателей.

На *втором этапе* с помощью несложных преобразований (функций «мини-макса»), учитывающих нелинейность и тип связи — «прямая-об-



ратная») избавляемся от размерности исходных характеристик так, чтобы наилучшим условиям по каждому критерию соответствовало значение равное 0, а наихудшим, равное 1 (можно наоборот). Для этого, как правило, используются минимальное ( $min_i$ ) и максимальное ( $max_i$ ) значения из каждой шкалы исходных характеристик. Можно рекомендовать также использовать для этого региональные минимумы и максимумы характеристик. В последнем случае нужно отдавать отчет в том, что и классификация, разработанная на основе этих минимальных и максимальных значений, будет иметь региональную специфику.

Такие математические преобразования вряд ли уместно демонстрировать в данной статье. Они детально представлены в ранее опубликованных работах [8; 9; 11; 15].

Результаты нормирования показателей для оценочных шкал рекомендуется свести в таблицу. Далее полезно будет найти ширину интервалов оценочных шкал для каждого класса. На этом этапе выявляются недостатки оценочных шкал. Если в один класс попадает 50—70% и более значений всей шкалы, то такую шкалу нельзя признать удовлетворительной. Также не представляют большого интереса равномерные, прямолинейные (прямые и обратные) шкалы, поскольку шкалы сводного показателя, построенные на основе таких шкал, также окажутся равномерными и прямолинейными с граничными значениями между классами 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0. Разновидностью таких шкал стали шкалы Харрингтона, также имеющие априори известные граничные значения характеристик между классами.

На *третьем этапе* выбирается вид интегрального показателя  $Q(q,p)$ , который строится таким образом, что зависит не только от нормированных значений показателей  $q_i$ , но и от их значимости, определяемой весовыми коэффициентами  $p_i$ , сумма которых должна равняться 1,0 ( $0 \leq p_i \leq 1$ ).

На *четвертом этапе* вводятся оценки весовых коэффициентов  $p_i$ . Как правило, уже само составление программы оценочных исследований является первичным «взвешиванием» параметров, компонентов и их свойств. Однако такое «взвешивание» оказывается недостаточным, так как влияние отобранных главных факторов также неравнозначно, что вызывает необходимость придавать при оценке различным критериям разные приоритеты, веса или коэффициенты значимости. Часто при этом вес вводится без какого-либо четкого обоснования. Применяются следующие способы учета «веса» отдельных критериев состояния и качества природной среды: вес каждого из отобранных параметров принимается равным; вес наиболее важных параметров увеличивается, или вес второстепенных показателей уменьшается в условное число раз; вес определяется с помощью мнений экспертов; вес каждого показателя определяется с помощью дополнительных расчетов.

В нашем примере использована многопараметрическая интегральная оценка состояния, реализуемая при помощи метода сводных показателей (МСП). При задании в сводном показателе так называемых «весовых коэффициентов» или «весов», характеризующих степень зна-

чимости отдельных критериев для интегральной оценки, исследователь сталкивается с дефицитом числовой информации об этих весовых коэффициентах. В социальных, экономических, экологических оценках значимость отдельных критериев традиционно оценивается при помощи сравнительных суждений типа «данный критерий более важен для общей оценки, чем другой критерий» или «данные критерии имеют одинаковую значимость для интегральной оценки» и т. п. Таким образом, значимость отдельных критериев чаще всего измеряется по *нечисловой* (ординальной, порядковой) шкале или всем критериям навязывается равенство приоритетов оценивания. В других случаях исследователь задает интервалы возможного варьирования весовых коэффициентов. В связи с этим появляется необходимость работы с *нечисловой* (порядковой), *неточной* (интервальной) информацией, которая чаще всего бывает и *неполной* (не для всех весовых коэффициентов заданы нетривиальные равенства и неравенства, соответствующие интервальной и порядковой информации). Нечисловая, неточная и неполная информация (так называемая «*ннн*»-информация) индуцирует множество допустимых наборов весовых коэффициентов, что затрудняет непосредственное применение МСП [22]. Для преодоления этого затруднения, следуя Н. В. Хованову [22], используем *байесовскую модель рандомизации неопределенности*. Ее идея состоит в переходе от неопределенного выбора весовых коэффициентов к случайному (рандомизированному) выбору их из множества всех допустимых наборов весовых коэффициентов. Таким образом, исследователь получает случайные весовые коэффициенты и случайные (рандомизированные) сводные показатели [22]. Такой метод назван методом рандомизированных сводных показателей (МРСП), а методология *анализа и синтеза показателей в условиях информационного дефицита* о приоритетах оценивания — АСПИД-методологией [22].

На *пятом этапе* для левой и правой границ каждого класса исходной модели-классификации рассчитывается значение  $Q_i$ .

В результате выполнения пятого этапа мы получаем шкалу изменения интегрального (сводного) показателя по классам состояния при условии равновесного или неравновесного учета всех параметров оценивания. После реализации данного этапа также полезно проанализировать полученную шкалу изменения интегрального показателя (на непрерывность и равномерность). Если в один класс состояния попадает 40—50 % и более от всего интервала изменения величины сводного показателя, то следует вернуться на предыдущие этапы и по возможности устранить отмеченный недостаток.

На *шестом этапе* по собранным статистическим данным рассчитываются значение интегральных показателей первого и последующих уровней свертки по правилам построения исходной модели-классификации. При этом процедура нормирования значений характеристик на втором и последующем этапе построения сводных показателей не выполняется, однако на всех этапах решается проблема выбора весов (приоритетов оценивания).

Таким же образом рассчитывается изменение интегрального показателя по времени для разных лет или по пространству на основе пространственно-распределенной информации. В более сложных примерах, учитывающих неполную, неточную и нечисловую информацию, вводятся многоуровневые свертки информации о состоянии оцениваемых систем. Весовые коэффициенты задаются также на основе моделей информационного дефицита [22]. Сравнение состояния систем на интегральной основе дает возможность количественно оценивать пространственно-временные особенности их динамики и степень их трансформации.

В качестве «предельно допустимого» значения сводного показателя можно рекомендовать значение, полученное на основе «свертки» допустимых (предельно допустимых, критических) значений исходных параметров по классам состояния (качества).

### Результаты исследования и их обсуждение

*1. Оценка состояния региональных СЭС и КЖН субъектов СЗФО России.* Интегральная оценка выполнялась по данным 2006, 2009 и 2012 гг. для Архангельской и Мурманской области и сравнивалась с Московской областью.

На первом этапе была отобрана обоснованная система критериев региональной статотчетности, с помощью которых можно оценить качество жизни населения [3; 6; 7; 17]. Все критерии были разбиты на 3 блока (6 групп, 17 критериев): социальный, экономический, экологический. Одновременно с введением критериев оценивания устанавливались классы качества жизни. Использовались 5 классов, первый из которых условно характеризует качество жизни как «наиболее высокое», второй — «выше среднего», третий — «средний», четвертый — «ниже среднего», пятый — «наиболее низкое» [2; 8; 11; 15; 23].

Для оценки качества жизни населения на данном этапе был проведен отбор исходных критериев (всего 17), образующих 6 групп показателей:

1. Уровень доходов населения (среднедушевые денежные доходы населения, руб.; численность населения с денежными доходами ниже величины прожиточного минимума, %).

2. Культура и отдых (число спортивных сооружений, штук; численность зрителей театров на 1000 человек населения, чел.).

3. Личная безопасность (число зарегистрированных убийств и покушений, количество случаев).

4. Здоровье населения (число больничных коек, тыс.; заболеваемость инфекционными и паразитарными болезнями на 1000 населения, чел.; численность населения на одного врача, чел.; ожидаемая продолжительность жизни при рождении, лет).

5. Уровень образования (количество дошкольных образовательных учреждений, штук; число учреждений высшего профессионального образования (государственных, штук).

6. Качество среды (выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух, отходящие от стационарных источников, тыс. тонн; улавливание загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных

источников, тыс. тонн; использование свежей воды, млн тонн; объем оборотной и последовательно используемой воды, млн м<sup>3</sup>; сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, млн м<sup>3</sup>; доля погибших лесных насаждений в результате лесных пожаров, га).

Исходные данные по регионам России в 2006, 2009, и 2012 гг. приведены в [6; 7; 17—19].

Для всех критериев были разработаны оценочные шкалы для левой и правой границы каждого класса. На втором этапе все исходные данные и оценочные шкалы были переведены в нормированный вид.

В качестве выражения для интегрального показателя качества жизни в основном варианте задавалась линейная свертка нормированных показателей с учетом их веса (в вариантах учитывалась как равновесность, так и неравновесность показателей).

Предложены три модели-классификации оценки качества жизни населения, различающиеся весами (приоритетами) на втором уровне обобщения данных: «модель 1» — равенство весов, «модель 2» — приоритет «уровень доходов населения», «модель 3» — приоритет «качество среды». Для каждого выбранного региона были построены все три модели и произведена сравнительная оценка качества жизни населения по результатам расчетов сводных показателей (табл. 1). Оценочные шкалы сводных показателей для моделей приведены в таблице 2.

Таблица 1

**Результаты расчета интегральных показателей по группам на первом и на втором уровнях свертки для Архангельской (Арх), Мурманской (Мурм), Московской (Моск) областей по всем моделям**

Группа	2006			2009			2012		
	Арх	Мурм	Моск	Арх	Мурм	Моск	Арх	Мурм	Моск
<i>Первый уровень свертки показателей («модель-1»)</i>									
1. Уровень доходов	V	V	IV	III	III	III	III	III	III
2. Здоровье	IV	IV	IV	IV	II	IV	III	II	IV
3. Качество среды	IV	III	III	III	III	III	III	III	III
4. Культура и отдых	IV	IV	IV	IV	IV	III	IV	IV	III
5. Личная безопасность	I	I	V	I	I	IV	I	I	III
6. Уровень образования	IV	IV	II	IV	IV	II	IV	IV	II
<i>Второй уровень свертки показателей</i>									
Модель-1	IV (0,70)	III (0,66)	IV (0,69)	III (0,64)	III (0,60)	III (0,60)	III (0,59)	III (0,53)	III (0,52)
Модель-2	IV (0,78)	IV (0,77)	IV (0,74)	IV (0,70)	III (0,67)	III (0,63)	III (0,61)	III (0,56)	III (0,53)
Модель-3	III (0,59)	IV (0,77)	IV (0,65)	III (0,55)	III (0,67)	III (0,56)	III (0,49)	III (0,56)	III (0,51)

*Примечание.* «Модель-1»: равенство приоритетов; «Модель-2» (уровень доходов > культура и отдых = здоровье > уровень образования = личная безопасность > качество среды); «Модель-3» (качество среды > здоровье = уровень образования = личная безопасность > культура и отдых > уровень доходов населения).

Таблица 2

**Шкалы сводных показателей состояния СЭЭС и КЖН  
(второй уровень свертки) для моделей**

Модель	Класс				
	I	II	III	IV	V
Q модель-1	0,00—0,21	0,21—0,43	0,43—0,66	0,66—0,84	0,84—1,00
Q модель-2	0,00—0,21	0,21—0,45	0,45—0,69	0,69—0,85	0,85—1,00
Q модель-3	0,00—0,20	0,20—0,42	0,42—0,64	0,64—0,82	0,82—1,00

В результате анализа полученных данных выявлена тенденция к росту качества жизни населения в регионах. Если в 2006 г. все регионы в 13 из 18 случаев относились к IV-V классам, то в 2012 г. качество жизни населения отнесено в 13 из 18 случаев к III классу и выше. В целом качество жизни в субъектах Северо-Западного (по двум субъектам) и Центрального (Московская область) регионов не имеет сильных различий, а полученные значения интегральных показателей КЖН изменяются от IV класса к III классу (Архангельская область — ближе к правой границе, Мурманская и Московская области — ближе к левой границе), присутствует возможность перехода в II класс (выше среднего).

*2. Оценка состояния региональных СЭЭС и КЖН субъектов СЗФО России.*

Для получения интегральной оценки использовались три блока: социальный, экономический, экологический, отражающих качество жизни населения, проживающего на территории субъектов РФ. Источниками данных послужили: государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» и Ежегодный статистический сборник «Регионы России. Социально-экономические показатели» за 2013 г. [19].

В экологический блок вошли следующие девять критериев: сброс загрязненных сточных вод, млн м<sup>3</sup>; образование отходов, млн т; объем размещенных отходов, млн т; внесение пестицидов, кг/га; лесные пожары, площадь га; выброс загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т; использование свежей воды, млн м<sup>3</sup>; улавливание загрязняющих атмосферных веществ от стационарных источников, тыс. т; площадь, покрытая лесом, тыс. га.

В социальный блок вошли 10 критериев: соотношение браков и разводов, разводов на 1000 браков; соотношение мужчин и женщин, женщин на 1000 мужчин; число детей умерших до 1 года на 1000 родившихся живыми; число умерших на 1000 человек населения; заболеваемость на 1000 человек населения; число зарегистрированных преступлений на 100 000; доступ в Интернет (удельный вес); общедоступные библиотеки число пользователей, тыс. человек; ожидаемая продолжительность жизни, лет; число спортивных сооружений.

В экономический блок включены 10 критериев: численность населения, тыс. человек; денежные доходы в месяц, руб.; экономически ак-

тивное население, тыс. человек; число малых предприятий на 10 000 человек населения; урожайность овощей, центнеров с одного га; производство скота и птицы (в убойном весе), тыс. т; ввод в действие жилых домов, тыс. м<sup>2</sup>; плотность автомобильных дорог, км на 10 000 км<sup>2</sup>; стоимость потребительского набора товара и услуг, руб.; численность безработных, тыс. человек.

Построены оценочные шкалы интегральных показателей для двух уровней свертки (внутри групп и между группами) с учетом равенства и неравенства приоритетов (весов) показателей. Рассмотрены четыре варианта соотношения коэффициентов значимости для второго уровня свертки показателей: 1 — равенство приоритетов:  $p_1 = p_2 = p_3$ ; 2 — приоритет «качество среды»:  $p_1 > p_2 = p_3$ ; 3 — приоритет «социальные условия»:  $p_2 > p_1 = p_3$ ; 4 — приоритет «экономика»:  $p_3 > p_2 = p_1$ , где  $p_1$  — приоритет экологического блока,  $p_2$  — приоритет социального блока,  $p_3$  — приоритет экономического блока. В результате при равенстве весов для первого и второго уровней свертки показателей качество жизни в 10 субъектах отнесено к II—IV классам. Во II класс качества жизни попали два субъекта: Санкт-Петербург и Ленинградская область. В III класс вошли Калининградская, Вологодская, Новгородская, Архангельская, Мурманская, Псковская область и Республика Коми. В IV класс — Республика Карелия.

При «приоритете 2» Ленинградская область перешла из II в III класс качества жизни; Мурманская область перешла из III в IV класс. При «приоритете 4» Калининградская область и Республика Коми повысили класс качества жизни с III до II.

Результаты, полученные на первой и второй группе моделей, согласуются между собой. Далее исследовалось влияние изменения исходных показателей внутри блоков (социальные, экономические, экологические) на величину сводного показателя. Эти расчеты выполнялись для 1-го сценария построения сводного показателя (равенство приоритетов). Было показано, что повышение менее чем 30% показателей качества среды не приводит к изменению класса КЖН на втором уровне свертки. Предложено определять устойчивость региональной СЭЭС на основе критических значений интегральных показателей, при которых система способна сохранять свои свойства и параметры режимов в пределах одного класса КЖН.

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16-05-00715.*

#### **Список литературы**

1. Биктемирова З. З. Качество жизни: проблемы измерения и оценки // Экономика региона. 2005. №2. С. 147—162.
2. Боблакова Л. М., Дмитриев В. В. Интегральная оценка качества жизни населения г. Санкт-Петербурга и г. Москвы // Международный журнал экспериментального образования. 2014. №3, ч. 1. С. 91—95.
3. Виноградова В. В. Природно-климатические и биоклиматические условия жизни населения Мурманской области // Известия РАН. Серия географическая. 2015. №6. С. 90—99.



4. *Возьмитель А. А.* Качество жизни в доперестроечной и пореформенной России // Социологические исследования. 2013. №2. С. 25—32.
5. *Гершанок Г. А.* Социально-экономическая и экологическая емкость территории при оценке устойчивости ее развития // Экономика региона. 2006. №4. С. 166—180.
6. *О состоянии* и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2011 году : государственный доклад Минприроды России [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
7. *О состоянии* и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2007 году : государственный доклад Минприроды РФ [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
8. *Дмитриев В. В.* Интегральные оценки состояния сложных систем в природе и обществе // Биосфера. 2010. Т. 2, №4. С. 507—520.
9. *Дмитриев В. В., Боблакова Л. М.* Интегральная оценка качества жизни населения в регионах России // Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право : сб. тр. международной научно-практической конференции «Инфогео 2014». СПб., 2014. Вып. 3 (14). С. 38—44.
10. *Дмитриев В. В., Огурцов А. Н., Васильев В. Ю. и др.* Оценка эмерджентных свойств сложных систем в природе и обществе на основе моделей интегрального оценивания // Экологические и гидрометеорологические проблемы больших городов и промышленных зон, ЭКОГИДРОМЕТ — 2012 : сб. трудов VI международной конференции. СПб., 2013. С. 18—27.
11. *Дмитриев В. В., Чистилина В. С., Кравченко В. А.* Разработка и апробация моделей интегральной оценки социо-эколого-экономических систем и качества жизни населения в регионах России // Информационные технологии и системы: управление, экономика, транспорт, право : сб. тр. международной научно-практической конференции «Инфогео 2015». СПб., 2015. Вып. 4(15). С. 86—94.
12. *Доклад* межучрежденческой группы экспертов по показателям достижения целей в области устойчивого развития. ООН. Экономический и социальный совет. Сорок седьмая сессия. 8—11 марта 2016 г. E/CN.3/2016/2.
13. *Корчагина Е. В.* Анализ и оценка устойчивого развития социо-эколого-экономических систем : дис. ... д-ра экон. наук. Гатчина, 2012.
14. *Латин Н. И.* Измерение модернизации российских регионов и социокультурные факторы ее стратегии // Социологические исследования. 2012. №9. С. 4—23.
15. *Осипова А. А., Дмитриев В. В.* Интегральные оценки качества жизни населения и качества городской среды г. Санкт-Петербурга // Международный журнал экспериментального образования. 2014. №3, ч. 1. С. 96—102.
16. *Преобразование* нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей ООН 25 сентября 2015 года. A/RES/70/.
17. *Регионы России.* Социально-экономические показатели. 2007: P32 : стат. сб. М., 2007.
18. *Регионы России.* Социально-экономические показатели. 2010: P32 : стат. сб. М., 2010.
19. *Регионы России.* Социально-экономические показатели. 2013: P32 : стат. сб. М., 2013.
20. *Сдасюк Г. В.* Приоритетные географические проблемы перехода России к устойчивому развитию // Известия РАН. Серия географическая. 2015. №6. С. 121—123.
21. *Третьякова В. Е.* Оценка устойчивости развития эколого-экономических систем: динамический метод // Проблемы прогнозирования. 2014. №4. С. 143—154.

22. Хованов Н.В. Анализ и синтез показателей при информационном дефиците. СПб., 1996.

23. Dmitriev V. V. Integral Estimation of Ecological Condition and Quality of Anthropogenic Transforming System Environment / Building together our territories. Construire ensemble nos territoires : Abstracts. Resume. 31<sup>st</sup> International Geographical Congress. Tunis, 2008. P. 410—411.

### Об авторах

*Василий Васильевич Дмитриев*, доктор географических наук, профессор, профессор кафедры гидрологии суши, Институт наук о Земле, Санкт-Петербургский государственный университет, Россия.

E-mail: vasily-dmitriev@rambler.ru

*Николай Владимирович Каледин*, кандидат географических наук, доцент, заведующий кафедрой региональной политики и политической географии, Институт наук о Земле, Санкт-Петербургский государственный университет, Россия.

E-mail: kaledin@politreg.pu.ru

### Для цитирования:

*Дмитриев В. В., Каледин Н. В.* Интегральная оценка состояния региональных социо-эколого-экономических систем и качества жизни населения (на примере субъектов Северо-Западного Федерального округа России) // Балтийский регион.. 2016. Т. 8, №2. С. 125—140. doi: 10.5922/2074-9848-2016-2-7.



## RUSSIAN NORTHWEST: AN INTEGRAL ASSESSMENT OF THE CONDITIONS OF REGIONAL SOCIAL, ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC SYSTEMS AND QUALITY OF LIFE

V. Dmitriev\*

N. Kaledin\*

\* Saint Petersburg State University,  
7—9 Universitetskaya nab., Saint Petersburg, 199034, Russia

Submitted on February 10, 2016

*The article describes the results of an integral assessment of the regional social, environmental and economic systems (SEES) and the quality of life (QOL) in the regions of Russia's Northwestern Federal District (NWFD). This work aims at giving an integrated assessment of SEES in the Arkhangelsk and Murmansk regions in comparison to the Moscow region. The authors examine the QOL in 10 NWFD regions, including the Baltic ones. The significance of the research work lies in an integrated and comprehensive assessment of the regional SEES and QOL in 2006,*

2009, 2012, and 2013 in view of the effect of priorities within and between groups of assessment parameters. Another important result is the identification of 'stability limits', when regions retain their QOL whereas their regional environmental characteristics change. The proposed methodology is based on multi-criteria and integrated approaches, the aggregate index method, and the parameter analysis and synthesis. The assessment of SEES and QOL was performed for five classes (from '1 — high' to '5 — poor') based on calculating statistics for 3—6 groups of assessment criteria at two levels of convolution. The analysis of the data obtained shows an upward trend in QOL in the regions. The authors suggest assessing stability of SEES on the basis of critical values of aggregate indices, at which a given SEES maintain its characteristics and regime properties within a certain QOL class.

*Key words:* regional socio-ecological economic system, quality of life, integrated assessment, aggregate index method, quality of life, regions of Russian Federation.

#### References

1. Biktimirova, Z.Z. 2005, Kachestvo zhizni: problemy izmerenija i ocenki [Quality of life: problems of measurement and evaluation], *Jekonomika regiona* [The region's economy], no. 2, p. 147—162.
2. Boblakova, L.M., Dmitriev, V.V. 2014, Integral'naja ocenka kachestva zhizni naselenija g. Sankt-Peterburga i g. Moskvy [Integral assessment of the quality of life of the population of St. Petersburg and Moscow], *Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimental'nogo obrazovanija* [International Journal of Experimental Education], Vol. 3, Part. 1, p. 91—95.
3. Vinogradova, V.V. 2015, Prirodno-klimaticheskie i bioklimaticheskie uslovija zhizni naselenija Murmanskoy oblasti [atural and climatic and environmental conditions of life of the population of the Murmansk region], *Izvestija RAN. Serija geograficheskaja* [Izvestiya RAN. Series of geographical], no. 6, p. 90—99.
4. Vozmitel, A.A. 2013, Kachestvo zhizni v doperestroechnoj i poreformennoj Rossii [The quality of life in the pre-perestroika and post-reform Russia], *Sociologicheskie issledovanija* [Sociological studies], no. 2, p. 25—32.
5. Gershanok, G.A. 2006, Social'no-jekonomicheskaja i jekologicheskaja emkost' territorii pri ocenke ustojchivosti ee razvitija [Socio-economic and ecological capacity of the territory in the assessment of the sustainability of its development], *Jekonomika regiona* [The region's economy], no. 4, p. 166—180.
6. Gosudarstvennyj doklad Minprirody Rossii "O sostojanii i ob ohrane okruzhajushhej sredy Rossijskoj Federacii v 2011 godu" [State report Ministry of Russia "On the state and the Russian Federation Environmental Protection in 2011"], 2011.
7. Gosudarstvennyj doklad Minprirody RF "O sostojanii i ob ohrane okruzhajushhej sredy Rossijskoj Federacii v 2007 godu" [The report of the State Ministry of Natural Resources of the Russian Federation "On the state and the Russian Federation Environmental Protection in 2007"], 2007.
8. Dmitriev, V.V. 2010, Integral'nye ocenki sostojanija slozhnyh sistem v prirode i obshhestve [Integral assessment of the state of complex systems in nature and society], *Biosfera* [Biosphere], T. 2, Vol. 4, p. 507—520.
9. Dmitriev, V.V. Boblakova, L.M. 2014, Integral'naja ocenka kachestva zhizni naselenija v regionah Rossii [Integral assessment of the quality of life in the regions of Russia], *Informacionnye tehnologii i sistemy: upravlenie, jekonomika, transport, pravo* [Information technology and systems: management, economics, law], Istomin,

E.P (ed.), sbornik trudov *Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii «Infogeo 2014»* [International scientific-practical conference "Infogeo 2014"], no. 3, St. Petersburg, p. 38—44.

10. Dmitriev, V. V. Ogurtsov, A. N., Vasiliev, V. Yu., Primak, E. A., Lobachyova, Yu. V., Skrygina, V. K. 2013, Ocenka jemerdzhentnyh svojstv slozhnyh sistem v prirode i obshestve na osnove modelej integral'nogo ocenivaniya [Evaluation of emergent properties of complex systems in nature and society on the basis of integrated assessment models]. In: Carlin, L. N., Vorobyov, V. N., Shelutko, V. A., Dmitriev, V. V. (eds.), *Sbornik trudov VI mezhdunarodnoj konferencii «Jekologicheskie i gidrometeorologicheskie problemy bol'shih gorodov i promyshlennyh zon, JeKO-GIDROMET — 2012»* [Proceedings of the VII International Conference "Ecological and hydrometeorological problems of big cities and industrial zones, EKO-GIDROMET — 2012"], 2013, July 2—4, St. Petersburg, p. 18—27.

11. Dmitriev, V. V., Chistilina, V. S., Kravchenko, V. A. 2015, Razrabotka i aprobacija modelej integral'noj ocenki socio-jekologo-jekonomicheskikh sistem i kachestva zhizni naselenija v regionah Rossii [Development and testing of models of integrated assessment of the socio-ecological-economic systems and the quality of life in the regions of Russia]. In: Istomin, E. P. (ed.), *Informacionnye tehnologii i sistemy: upravlenie, jekonomika, transport, pravo, sbornik trudov* [Information technology and systems: management, economics, law, Proceedings], *International "Infogeo 2015" scientific conferenc*, no. 4(15), St. Petersburg, p. 86—94.

12. *Doklad mezhhuchrezhdencheskoj gruppy jekspertov po pokazateljam dostizhenija celej v oblasti ustojchivogo razvitija. OON. Jekonomicheskij i social'nyj sovet. 47 sessija* [Report of the inter-agency expert group on indicators of achievements in the field of sustainable development. UN. The Economic and Social Council. 47 session], 2016, 8—11 March, E/CN.3/2016/2, 46 p.

13. Korchagina, E. V. 2012, Analiz i ocenka ustojchivogo razvitija socio-jekologo-jekonomicheskikh sistem [Analysis and evaluation of sustainable social, ecological and economic systems], PhD Thes., Gatchina, 377 p.

14. Lapin, N. I. 2012, Izmerenie modernizacii rossijskikh regionov i sociokul'turnye faktory ee strategii [Measurement of the modernization of the Russian regions and socio-cultural factors of its strategy], *Sociologicheskie issledovanija* [Sociological studies], no. 9, p. 4—23.

15. Osipova, A. A., Dmitriev, V. V. 2014, Integral'nye ocenki kachestva zhizni naselenija i kachestva gorodskoj sredy g. Sankt-Peterburga [Integral estimates of the quality of the population and the quality of the urban environment of St. Petersburg], *Mezhdunarodnyj zhurnal jeksperimental'nogo obrazovanija* [International Journal of Experimental Education], no 3, Part. 1, p. 96—102.

16. *Preobrazovanie nashego mira: Povestka dnja v oblasti ustojchivogo razvitija na period do 2030 goda. Rezoljucija, prinjataja General'noj Assambleej OON 25 sentjabrja 2015 goda* [Transforming Our World: The Sustainability Agenda for the period up to 2030. Resolution adopted by the UN General Assembly September 25, 2015], 2015, A/RES/70/, 44 p.

17. *Regiony Rossii. Social'no-jekonomicheskie pokazateli. 2007* [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2007], 2007, p. 991 p.

18. *Regiony Rossii. Social'no-jekonomicheskie pokazateli. 2010* [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2010], 2010, 996 p.

19. *Regiony Rossii. Social'no-jekonomicheskie pokazateli. 2013* [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2013], 2013 990 p.

20. Sdasyuk, G. V. 2015, Prioritetnye geograficheskie problemy perehoda Rossii k ustojchivomu razvitiju [Priority geographical problems of Russia's transition to sustainable development], *Izvestija RAN. Serija geograficheskaja* [Izvestiya RAN. Geographical Series], no. 6, p. 121—123.



21. Tretyakova, V. E. 2014, Ocenka ustojchivosti razvitija jekologo-jekonomicheskikh sistem: dinamicheskij metod [Evaluation of sustainable development of ecological and economic systems: the dynamic method], *Problemy prognozirovaniya* [Problems of forecasting], no. 4, p. 143—154.
22. Hovanov, N. V. 1996, *Analiz i sintez pokazatelej pri informacionnom deficite* [Analysis and synthesis of indicators in an information deficit], St. Petersburg, 196 p.
23. Dmitriev, V. V. 2008, Integral Estimation of Ecological Condition and Quality of Anthropogenic Transforming System Environment, Building together our territories. Construire ensemble nos territories: Abstracts. Resume. *31<sup>st</sup> International Geographical Congress, Tunis 2008, August 12—15*, p. 410—411.

#### About the authors

*Prof. Vasily Dmitriev*, the Department of Land Hydrology, the Institute of Earth Sciences, Saint Petersburg State University, Russia.

E-mail: vasilij-dmitriev@rambler.ru

*Dr Nikolai Kaledin*, Head of the Department of Regional Politics and Political Geography, the Institute of Earth Sciences, Saint Petersburg State University, Russia.

E-mail: kaledin@politreg.pu.ru

#### To cite this article:

*Dmitriev V. V., Kaledin N. V.* Russian Northwest: An integral Assessment of the Conditions of Regional Social, Environmental and Economic Systems and Quality of Life, Baltijskij region, Vol. 8, no. 2, p. 125—140. doi: 10.5922/2074-9848-2016-2-7.