



ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

2014, №4, с 7-16
2014, №4, pp. 7-16

УДК 574

ЕЩЕ РАЗ ОБ УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ С ПОЗИЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

*Абдурахманов Г.М., Гасанов Ш.Ш., Ахмедова Л.Ш., Раджабова Р.Т.
ФГБОУ ВПО «Дагестанский государственный университет»,
эколого-географический факультет,
ул. Дахадаева 21, г. Махачкала, 367001 Россия*

AGAIN ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT FROM THE PERSPECTIVE OF ENVIRONMENTAL MEASUREMENTS

*Abdurakhmanov G.M., Gasanov Sh.Sh., Akhmedova L.Sh., Radzhabova R.T.
Federal STATE budgetary educational institution of higher professional education
Dagestan state University, ecological-geographical faculty,
st. Dakhadaeva 21, Makhachkala, 367001 Russia*

Abstract. Aim. Research on the latest sustainable eco-development projects shows that the observed inconsistency of findings and recommendations is related to the underestimation of the socio-economic background of eco-development. Illustrated system of equations allows us to calculate the ecological capacity and limits of human impacts on the entire hierarchy of territorial units from the rural areas to the biosphere as a whole. The purpose of the work is evaluating the basic model for sustainable eco-development at the regional level and ecological capacity as a basis for normalizing the anthropogenic burden within the country and its regions.

Methods. Methods of measuring and evaluating the sustainability of geosystems.

Location. The Republic of Dagestan

Results. Priority and highly effective measures are carried out to restore the functions of biological control over the environment.

Main conclusion. In this paper we propose a way out of the current ecological crisis when fulfilling the given conditions for depopulation and restoring the stability of the living space on the basis of the fundamental mechanisms of biotic recovery of all environmental fluctuations.

Key words: sustainable development, sustainability, environmental capacity, environmental crisis, the Republic of Dagestan.

Acknowledgements: The study was supported by The Ministry of Education and Science of the Russian Federation, agreement No. 14.574.21.0109 (the unique identifier for applied scientific research - RFMEFI57414X0032)

REFERENCES

- Abdurakhmanov G.M., Gasanov Sh.Sh., Ahmedova L.Sh., Radzhabova R.T., Gusejnova N.O. Ocenka ustojchivosti geosistem Gornogo Dagestana [Assessment of the sustainability of geosystems of Mountainous Dagestan]. Monografija. Mahachkala: IP Ovchinnikov, 2011. 108 s.
- Abdurakhmanov G.M., Ahmedova L.Sh., Gusejnova N.O., Radzhabova R.T. Ocenka sostojanija prirodno-technogennyh sistem po dannym biologicheskogo i fiziko-himicheskogo monitoringa (na primere g. Mahachkala) [Assessment of a condition of natural and technogenic systems according to biological and physical and chemical monitoring (on the example of Makhachkala)]. Monografija. Mahachkala: Alef, 2010 – 134 s.



- Abdurahmanov G.M., Alhasov A.B., Ahmedova L.Sh., Gasanov Sh.Sh., Murzakanova L.Z. Potencial i perspektivy jekologizacii jenerGOPOTREBlenija v Dagestane [Potential and prospects of green power in Dagestan]. Jug Rossii: jekologija, razvitie. Izdatel'skij dom «Kamerton» Moskva, № 1, 2011. S. 131-138
- Abdurahmanov G.M., Gasanov Sh. Sh. Strategija obespechenija jekologicheskoy bezopasnosti Dagestana: npravstvenno-jeticheskie i politiko-jekonomicheskie aspekty [The strategy of ecological safety of Dagestan: moral-ethical and political-economic aspects]. Sbornik Budushhee Dagestana. Jekonomika, jekologija, kul'tura, politika. Mahachkala. 1994. 11 s.
- Abdurahmanov G.M., Ataev Z. V., Murzakanova L. Z. Landshaftno-bassejnovaja organizacija ustojchivogo razvitija polijetnicheskoy territorii Dagestana [Landscape-basin organization sustainable development of the multi-ethnic Dagestan]. Jug Rossii: jekologija, razvitija. №4 Mahachkala, 2006. S. 31 – 34.
- Abdurahmanov G.M., Bathiev A.M., Dudurhanova L.A., Dohutkaeva A.M., Murzakanova L.Z. Bassejno-landshaftnaja koncepcija prirodoPol'zovanija gornyh territorij s malochislennymi narodami i jekologo-jekonomicheskoe vozrozhdenie bassejna reki Terek [Swimming pool-landscaped the concept of natural resources management in mountain areas with indigenous peoples, and ecological-economic revival of the basin of the river Terek]. Jug Rossii: jekologija, razvitie. Izdatel'skij dom «Kamerton» Moskva, № 1, 2011. S.8-17.
- Ahmedova L.Sh. Jekologicheskaja emkost' territorii i raschet antropogennoj nagruzki [The environmental capacity of the site and the calculation of anthropogenic load]. Mater. IV nauchn. konf. «Problemy sohraneniya i racional'nogo ispol'zovanija bioraznoobraziya Prikaspiya i sopredel'nyh regionov», g. Jelista, 2006.
- Ahmedova L.Sh. Metody izmereniya i ocenki ustojchivosti geosistem.: Uchebno-metod. posobie [Methods of measuring and evaluating sustainability geosystems: an Educational method. manual]. Mahachkala: Izd-vo «ALEF», 2008
- Budyko M.I., Ronov A.B., Janshin A.L. Istorija atmosfery [History of the atmosphere]. L.: Gidrometeoizdat, 1985. 207 s.
- Gorshkov V.G. Biologicheskaja i fizicheskaja reguljacija krugovorotov veshhestv [Biological and physical regulation of the cycles of matter]. Izv. VGO t.118, v.1. s. 20-28. 1986.
- Gorshkov V.G., Kondrat'ev K.Ja., Sherman S.G. Princip Le Shatel'e v reakcii bioty na vozmushhenie atmosfernoju dvuokisi ugleroda [The principle of Le Chatelier's principle in the response of biota to a perturbation in atmospheric carbon dioxide]. Izv. VGO t.121, v.4 i v.5, s. 284 293 i s. 361–368, 1989.
- Gorshkov V. G. Fizicheskie i biologicheskie osnovy ustojchivosti zhizni [Physical and biological bases of life stability]. M.: VINITI, 1995. XXVIII. S. 472
- Kapica S.P. Obshhaja teorija rosta naseleniya Zemli [General theory of the growth of the population]. "Nauka", M. 1999.
- Svirezhev Ju.M. Ustojchivost' i slozhnost' v matematicheskoy jekologii. V kn.: Ustojchivost' geosistem [Stability and complexity in mathematical ecology. In the book: Sustainability geosystems]. M.: Nauka, 1983. S. 41-49.
- Urlanis V.C. (Red.). Narodonaselenie stran mira [Народонаселение стран мира]. M.: Statistika. 1978. 528 s.
- Lovelock J. E. Geophysiology, the science of Gaia. Rev. Geophysics, V. 27, N 2, 1989. p. 215-222.
- Report of the Workshop on Indicators of Sustainable Development for Decision. Making. Ghent, 1995.
- Starke L. (Ed). State of the World. 1987, 1990. New York, London.: W.W. Norton and Co, XII. p. 253.

Резюме. Анализ работ на тему устойчивого экоразвития показывает, что наблюдаемая противоречивость выводов и рекомендаций связана с недоучетом социально-экономического фона экоразвития. Представленная система уравнений позволяет рассчитать экологическую емкость и пределы антропогенных воздействий во всей иерархии территориальных образований от сельского района до биосферы в целом

Ключевые слова: устойчивое развитие, устойчивость, экологическая емкость, экологический кризис, Республика Дагестан.

Благодарности: Исследование выполнено при поддержке Министерство образования и науки Российской Федерации, соглашение №14.574.21.0109 (уникальный идентификатор прикладных научных исследований (проекта) - RFMEFI57414X0032)

XXI век начинает свой отсчет в условиях накопившихся экологических, экономических, социальных, политических и духовных проблем, достигших масштабов выбора: человечеству быть или не быть. Лишь кардинальное изменение парадигмы развития мирового сообщества и каждой страны разрешит обостряющиеся проблемы и спасет человеческую цивилизацию от катастрофы. Деструктивные, разрушительные процессы, происходящие во всех сферах общественного бытия, актуализировали



необходимость сохранения и выживания социально организованной материи, остро поставили вопрос о телесном и духовном здоровье человека. Переход человечества на качественно новую ступень в условиях общецивилизационного кризиса из разряда отвлеченного, философско-футурологического превратился в непосредственную, главную задачу ныне живущих на всех континентах Земли, актуальность решения которой задается концепцией устойчивого развития, признанного безальтернативным направлением движения в будущее Конференцией ООН по окружающей среде и развитию на уровне глав государств и правительств (г. Рио-де-Жанейро, июнь 1992 года).

Устойчивое развитие – возможность беспрецедентного всеобщего процветания человеческой цивилизации, когда исключаются потребительские отношения общественных организмов к природе, когда осознается гибельность для человечества сугубо техногенного пути развития. В условиях все более усугубляющихся глобальных, общечеловеческих проблем актуально теоретическое обоснование того, что мировое сообщество будет успешно развиваться, если станет единой, хотя и многоликой и противоречивой семьей, живущей на одной планете, решающей общую задачу – сохранить человечность в человеке. Свою устойчивость человечество потеряло, ориентируя жизнедеятельность на интенсификацию глобальных техногенных процессов, превращая человека в элемент технико-технологических искусственных систем, рассматривая природу как средство получения экономической прибыли и достижения комфорта. Встать на путь устойчивого развития означает осознание человечеством конца эпохи потребительского отношения к природе, идя по которому человек, думая о собственном благополучии, исходит из жизненных возможностей животного и растительного мира.

Человек, усложняя свой мир, преобразуя окружающую среду в угоду удовлетворения всевозрастающих потребностей, создал животрепещущую ситуацию, породив непредвиденные силы, обуздать которые ему все сложнее и сложнее. Он дал жизнь к концу двадцатого века таким научно-техническим новшествам, которые открывают принципиально новые, современные формы и способы преобразования биосферы с помощью энергии, содержащейся в природе. Преобразующая деятельность внесла такие изменения в природную среду, следствием которых явилось нарастание глобального экосоциального кризиса. Темпы наращивания техногенной цивилизации, приведшие к безоглядному изъятию из природы вещества и энергии, характеризуются формированием активности общественных организмов, направленной на изменение биосферы в целях, которое не имеет ничего общего с сохранением жизни. Необходимость защиты, расширения и развития жизни устанавливает предел удовлетворению материальных потребностей, ориентирует внутренний мир на разумное потребление, но не ограничивает рост духовных потребностей.

Сегодня в мире сложилась парадоксальная ситуация, когда наращивание научно-технической мощи человечества привело к невозможности реализации претензий людей безудержно господствовать над природными и общественными обстоятельствами. В этих условиях потребности и духовный мир в своем диалектическом единстве выступают как потребность в безопасности, содержание которой учитывает катастрофическое разрушение компонентов биосферы и обвал информации, насыщенность окружающей среды канцерогенами и гигантские нагрузки на психику, накопление вредных мутаций и нравственное обнищание. Проблема безопасного существования человека ныне приобретает еще одно, совершенно новое измерение.

Концепция устойчивого развития показывает, что человечество выходит на новые рубежи международного сотрудничества, в основе которого лежит необходимость создания условий для безопасного существования человеческого сообщества. На границе двух тысячелетий перед человечеством актуализируется потребность в безопасности, удовлетворение которой предполагает, прежде всего, разрешение проблем, связанных с разрушительным воздействием человека на биосферу, гармонизацию отношений между



обществом и природой. Диалектическое единство потребностей и духовного мира, выступающее фактором решения энергетических, сырьевых, продовольственных, демографических, социально-экономических проблем, направит человеческую цивилизацию по безопасному пути устойчивого развития. Потребность в безопасности выражает системную взаимосвязь экологических, экономических, социальных, политических и духовных потребностей, концентрирует в себе диалектику потребностей и духовного мира и выступает важнейшим источником активности общественных организмов. Удовлетворить ее в современных условиях можно лишь совместными усилиями всего мирового сообщества.

Таким образом, на пути к устойчивому развитию, необходим учет всех уровней методологического обеспечения и реально-практического знания о них в определенных социально-экологических областях, выявление категориальной структуры изменения экологического состояния, а также переходных этапов, которые всегда имеют место в эволюции живого, и тем более социально-организованного, доказывает фундаментальность влияния объективного понимания экологического состояния общества, которая возможна лишь при адекватной интерпретации на эмпирическом и теоретическом уровнях. Их взаимодополнительное существование подтверждает факт одной из важнейших линий выживания человечества и процесса их динамического развития.

Россия многонациональное, федеративное государство. Ее экологическая безопасность и переход к устойчивому обществу необходимо требует выработку новой стратегии, учитывающей региональные особенности природопользования и социально-экономических процессов, направленные на более рациональное управление использованием локальных экосистем. Это должен быть научно обоснованный перспективный комплексный план, сочетающий территориальные и глобальные принципы по охране природы, предназначенный для обеспечения его экологической безопасности.

Однако, анализ защищенных кандидатских и докторских диссертаций (990) за последние 20 лет показал, что только 5 из них «пахнет» устойчивым (эколого-экономическим) развитием.

Традиционное толкование устойчивости как универсальном свойстве вещей сохранять свою качественную определенность, приобрело экологическое звучание лишь после двух Международных конференций по окружающей среде (КОСР-92 и Рио +20). С тех пор в экологической литературе и практике эта тема получила большую популярность: множатся публикации, растет число семинаров и конференций по обсуждению идей и моделей устойчивого развития мира и регионов, создан специальный департамент ООН по политической координации устойчивого развития и т.д. В последнее время особую актуальность приобрела проблема выбора критериев и параметров устойчивого эко-развития в наблюдаемых тенденциях и неопределенностях политического и экономического развития стран, интересы которых не всегда совпадают. Принимаясь за моделирование перспектив экоразвития, специалистам приходится учитывать и этот контекст, который в силу исторических обременений отодвигает экологические проблемы на задворки повестки дня политических саммитов.

Современные тенденции глобализации и общественного развития в сочетании с демографическим «взрывом», ориентированном на стабилизацию численности населения на уровне 10-12 млрд. человек (Капица, 1999), порождает неустранимые проблемы на перспективах устойчивости не только эколого-экономических, но и геофизических систем. Как известно, геофизические системы (климат, например) на протяжении геологических интервалов времени характеризовались относительным постоянством всех измеряемых величин (газовый состав, температура, давление и др.). Объяснение этому феномену специалисты находят в биотическом контроле окружающей среды согласно действию



принципа (закона) обратного противодействия Ле Шателье (Горшков, и др., 1989; Горшков, 1995 и др.).

Во множестве работ доказано, что при отсутствии компенсационных механизмов биоты все жизненно важные характеристики окружающей среды могли выйти за пределы возможностей существования жизни (Будыко и др., 1985; Горшков, 1995; Lovelock, 1989 и др.):

- отсутствие депонирования органического углерода в осадочных породах должно было повысить его содержание в атмосфере на порядки величин, росту парникового эффекта и повышению температуры выше точки кипения воды;

- весь кислород атмосферы мог быть неоднократно израсходован за геологическое время на окисление вулканических выбросов;

- азот атмосферы мог перейти в связанные и растворимые в воде соединения и др.

Одним словом, природа хорошо позаботилась о самосохранении и лишь вмешательство человечества в отлаженные механизмы биотического контроля и породило глобальную проблему устойчивости окружающей среды.

Анализ работ на тему устойчивого экоразвития показывает, что наблюдаемая противоречивость выводов и рекомендаций связана с одной стороны с недоучетом социально-экономического фона экоразвития, замешанного на экономическом эгоизме ресурсопользователей, а с другой – с различным смыслом, который вкладывают разные авторы в понятия «устойчивость» и «развитие». Между тем давно было сказано примерно следующее: уточняйте понятия и вы избавите мир от недоразумений.

Большинство определений биологической или экологической устойчивости носят вербальный характер и опираются на следующие базовые установки:

- 1) неизменяемость во времени состава и структуры экосистем крупного региона;
- 2) сохранение числа биологических видов в данном сообществе как совокупности популяций, населяющих данную территорию и акваторию.

И, наконец, сообщество считается устойчивым, стабильным, если численность составляющих его видов не испытывают резких колебаний.

Итак, несмотря на некоторые расхождения в нюансах формулировок, достигнут определенный консенсус в понимании «устойчивости» как внутренней способности экосистем противостоять возмущающим факторам внешней среды. Более того, в математической экологии (Свирижев, 1983) предприняты успешные попытки формализации понятия «устойчивость» и оценки ее меры в виде индекса разнообразия Шеннона:

$$H_s(P_1, \dots, P_i) = -\ln P_i; \quad P_i = N_i/N; \quad N = \sum_1 N_i$$

Однако при переходе от понятия «устойчивость» к формулировкам словосочетания «устойчивое развитие» достигнутый консенсус полностью разрушается. Проблема усугубляется тем, что речь идет об устойчивом развитии иерархии систем, на вершине которой находится сверхсложная трехэлементная система: «природа – хозяйство – человек». Как известно, отсутствие согласованных определений препятствует четкой фиксации объекта в в формализованной системе и порождает множество противоречий и недоразумений в интерпретации.

Во многих публикациях и документах международных организаций переход на устойчивое эколого-экономическое развитие рассматривается в качестве главного приоритета текущего столетия. Как показывает анализ многочисленных публикаций на эту тему, формулировка понятия «устойчивое развитие» страдает теми же недостатками требований и ограничений, что и понятие «устойчивость». Это хорошо видно в следующей формуле: устойчивое развитие означает, что «право на развитие должно реализовываться таким образом, чтобы в равной мере обеспечить удовлетворение потребностей в развитии и сохранении окружающей среды, как для нынешнего, так и для будущих поколений» (Report ..., 1993). Здесь, как и во многих других формулировках, устойчивое развитие рассматривается в традиционном измерении экономического благополучия граждан, а в



качестве ограничителя потребления признается необходимость учета интересов будущих поколений.

Два замечания относительно изложенных принципов устойчивости развития:

1) Земля, при нынешних тенденциях и формах природопользования, не располагает ресурсами для удовлетворения потребностей современного человечества ($>7 \cdot 10^9$ чел) на уровне т.н. «золотого миллиарда». Учитывая продолжающийся рост численности населения и неограниченность их потребностей в силу личного эгоизма и коммерческого интереса, тезис об обеспечении экономического благополучия всего человечества представляется утопическим;

2) предлагаемое ограничение в ресурсопотреблении и воздействии на окружающую среду в виде тезиса об учете интересов и потребностей будущих поколений не формализуется, не конвертируется в виде числа и уравнения, а представляет собой благое пожелание в духе современного либерализма.

С древнейших времен общественная мораль и догмы всех мировых религий категорически исключали возможность регулирования рождаемости населения. Тенденция на рост численности населения всегда поддерживалась и политически, поскольку многочисленные страны обладали большей конкурентоспособностью по сравнению с малочисленными соседями. В настоящее время эти опасения могли бы исчезнуть при пропорциональной депопуляции всех стран путем перехода на однодетные, а затем и двухдетные (поддерживающее воспроизводство) семьи. Однако в текущей практике мы наблюдаем две противоположно направленные тенденции: Китай и Индия (плотность населения ~ 160 и 440 чел/км² соответственно) предпринимают отчаянные и малоуспешные попытки по депопуляции населения, в то время как Россия политически и экономически стимулирует высокую рождаемость и поддерживает престиж многодетных семей. Столкнувшись с проблемой депопуляции народов, западноевропейские страны в послевоенные годы не стали препятствовать массовой миграции людей из бывших колоний. Аналогичную (порочную) практику проводит и современная Россия относительно миграции из бывших республик СССР. Этим самым развитые страны поощряют рост численности населения, несмотря на возникающие при этом внутри собственных стран проблем совмещения культур, обычаев, языков, укладов жизни и т.п.

Между тем сокращение рождаемости и численности являются естественной реакцией видов на случайные и периодически возникающие популяционные взрывы. В этом и проявляется одна из мудростей природы, поддерживающей высокий уровень скоррелированности популяций в сообществе и не допускающей гегемонии одного из видов.

Итак, стратегия устойчивого экоразвития требует иных, более конкретных и реалистичных измерений экономического благополучия граждан и назначения других, более объективных порогов антропогенного воздействия на окружающую среду.

С учетом изложенных замечаний нами предлагается формулировка «Устойчивого развития» как повышение качества жизни людей в пределах экологической емкости рассматриваемых территорий, где категория «уровень жизни» в измерении экономического благополучия и достатка заменяется этим понятием, которое определяется не только доходом на душу населения, но и состоянием здоровья и продолжительностью деятельной жизни, уровнем образования и культурного развития, включает благоприятную (здоровую) среду обитания и экологическую безопасность и т.п. Все перечисленное входит в состав императивных требований устойчивости развития как особого направления прогресса цивилизации, сочетающего удовлетворение потребностей общества и экологические ограничения.

В нашей трактовке устойчивого развития императив ограничений конкретизируется в понятии «экологическая емкость» конкретной местности, которая представляет собой порог допустимых антропогенных воздействий на экосистемы. В литературе обсуждались количественные пороги допустимых воздействий на биосферу, способных предотвратить перенаселение планеты и необратимый кризис среды обитания: климатиче-



ский, биологический, экологический (Горшков, 1995). Экологическая емкость интегрирует все эти среднеглобальные пределы и пороги на уровне конкретных территорий и в численных показателях энергетики продуктивности экосистем (Ахмедова, 2008).

Представленная система уравнений позволяет рассчитать экологическую емкость и пределы антропогенных воздействий во всей иерархии территориальных образований от сельского района до биосферы в целом. По нашим представлениям в этом ряду базовым может служить региональный уровень по трем причинам: 1) регион, как основная единица административно-территориального деления страны (район, область, край, республика и их зарубежные аналоги), хорошо обеспечен необходимой для расчетов и оценок экологической емкости исходной статистической информацией; 2) эффективен с точки зрения планирования и контроля реализации программ и рекомендаций по соблюдению антропогенной нагрузки в границах экологической емкости территории и 3) упрощаются и облегчаются процедуры кооперации программ с соседними регионами в силу совпадения эколого-экономических интересов граждан и властей.

Г.М. Абдурахмановым и др. (2006, 2011) была предложена бассейно-ландшафтная концепция природопользования горных территорий с малочисленными народами для Терского, Сулакского, Самурского бассейнов Северо-Кавказского федерального округа, которая впервые для горных территорий раскрывается основополагающая связь устойчивого развития с фундаментальными законами системы «Природа-общество-человек» - смысл перехода, сценарии развития в конкретном природном «бассейне», экологии, экономике, законодательствах, политике, образовании. Авторами проанализированы все конкурентоспособные отрасли и сценарии развития Северо-Кавказского Федерального округа по критериям устойчивого развития.. Принципиально новым подходом к этой проблеме явится принятие республиканского Закона, который определит правовые, экономические и организационные основы создания и функционирования эколого-экономического района (в дальнейшем ЭЭР). При этом Закон должен исходить из значения района в историческом, духовном и культурном развитии народов Дагестана; сложившегося экологического и социально-экономического положения в регионе; необходимости отработки новых подходов к решению накопившихся проблем горных районов республики (пример приводится для самого кризисного, бедственного, криминогенного района РД).

В число наиболее нуждающихся в этом статусе районов можно отнести Унцукский район РД, который подвержен воздействию строительства и эксплуатации Чиркейской и Ирганайской ГЭС или скажем Ахтынского ЭЭР со своими существующими более 40 лет проблемами.

Эффективность регионального подхода оценки устойчивости экосистем была показана по территории Республики Дагестан при следующих исходных данных (Ахмедова, 2008): средняя географическая широта и высота местности – 43°с.ш. и 1000 м; площадь - $50 \cdot 10^3 \text{ км}^2$; мощность солнечной радиации - $155 \cdot 10^3 \text{ кВт/ км}^2$; сумма солнечной энергии 480 кДж/ (см²·год); мощность человека – 1,14 кВт/чел (пища, корм скота, древесина, возобновимые источники энергии); потребности человека в биопродукции – 286 кг/год в зерновом калорическом эквиваленте.

Показатели экологической емкости ($P_{\text{э}}$), нормированной плотности (n) и численности населения (N) оценивались по двум исходным данным: мощности фотосинтеза ($J_{\text{ф}}$) и потенциальной продуктивности (P^+). Согласно выполненным расчетам экологическая емкость по мощности составила $P_{\text{э}}^- = 24,2 \text{ кВт/ км}^2$ и по продуктивности - $P_{\text{э}}^+ = 6,6 \text{ т/ км}^2$. При этих показателях емкости нормированная плотность и численность населения Республики Дагестан составят

- а) по мощности: $n = 24,2 / 1,14 = 21,2 \text{ чел/ км}^2$ и
 $N = 21,2 \text{ чел/ км}^2 \cdot 50 \cdot 10^3 \text{ км}^2 = 1,06 \cdot 10^6 \text{ чел};$
- б) по продуктивности: $n = 6,6 / 0,286 = 23,1 \text{ чел/ км}^2$ и
 $N = 23,1 \text{ чел/ км}^2 \cdot 50 \cdot 10^3 \text{ км}^2 = 1,15 \cdot 10^6 \text{ чел}.$



Данные соответствуют численности населения Дагестана в конце XIX в, а современное население республики (перепись 2010г) составляет 3 млн человек, что втрое превышает экологическую емкость, следовательно, необходимость и неизбежность депопуляции очевидны. Совокупность подобных региональных оценок может составить экологическую емкость как основы нормирования антропогенной нагрузки страны и ее регионов. Лишь по исполнению подобных работ имеет практический смысл квотирования со стороны Организации Объединенных Наций антропогенной нагрузки для стран и континентов в пределах ранее установленных для биосферы экологических порогов устойчивости: численность населения ~ 1 млрд человек, мощность энергопотребления – до 1 ТВт, антропогенное потребление первичной биопродукции – до 1 % продукции всей суши (Горшков, 1987). Современные показатели кратно, а то и на порядок превышают эти пороги ($7 \cdot 10^9$ чел.; 10 ТВт; около 10 %) и не видно признаков хотя бы остановки тенденций роста. Напротив, продолжается рост численности населения (N) по степенному закону, обнаруженному Хорнером (Капица, 1999)

$$\frac{dN}{dt} = \frac{1}{N_{кр}} N^2; \quad N = \frac{N_{кр}}{t_{кр} - t}, \text{ где } N_{кр} = 200 \cdot 10^9 \text{ чел/год и } t_{кр} = 2025 \pm 5 \text{ лет – размерные}$$

константы, полученные методом наименьших квадратов (Урланис, 1978; Starke, 1987, 1990). Стремление N к бесконечности при $t \rightarrow t_{кр}$ означает неизбежность остановки тенденций роста численности населения Земли. Здесь просматриваются два подхода (альтернативы) в оценке вероятного развития событий. Первый состоит в том, что человечество, осознав в полном объеме ожидаемые угрозы, предпримет меры по прекращению указанных выше показателей и тенденций роста и восстановлению функций биологической регуляции окружающей среды (принцип Ле Шателье). В числе первоочередных и наиболее эффективных можно назвать следующие мероприятия:

1) всеми доступными средствами внедрить в сознание людей популяционный закон для осознанного регулирования семьи – повсеместный переход сначала на двух-, а затем и на однопородные (сокращение рождаемости как нормальная реакция любых видов на популяционные взрывы);

2) существенное ограничение массовых миграционных процессов, нивелирующих все усилия стран и народов по сокращению рождаемости, потери традиционных методов природопользования, культуры и т.д.;

3) сокращение антропогенного давления на среду путем полного перехода на «Зеленую экономику» - возобновимые источники энергии (до 1 ТВт) в пределах международных квот и норм для стран;

4) ограничение потребления первичной биопродукции (пища, корм скота, древесины) экологическим пределом в 1 ТВт, или 1 % от мощности фотосинтеза;

5) существенное увеличение площади не возмущенных человеком территорий (до более 60 % суши, в настоящее время – около 35 %, в основном за счет России и Канады); вернуть биосфере часть используемых продуктивных земель в целях восстановления механизмов биотической регуляции устойчивости окружающей среды и замкнутости круговорота биогенов, повышая культуру природопользования (от 16-30 ц/га до 75ц/га, от 3-10 л. до 75 литров молока и т.д.) на уровень ведущих стран и технологий;

6) ввод механизмов экономического стимулирования стран и регионов, соблюдающих нормы антропогенного давления и квот на выбросы загрязнений (налоговые льготы и льготные кредиты, премиальные платежи и др.); система поощрений должна быть уравновешена системой повышенного экологического налогообложения и штрафных санкций в отношении стран и регионов, не соблюдающих международные нормы на антропогенную нагрузку, превышающую экологическую емкость территорий.

Все эти ограничения на количественный рост цивилизации не ущемляют прав личности поскольку направлены на сохранение устойчивости общества, на преодоление фундаментального противоречия между растущим потреблением человечества и стационарным состоянием биосферы. Здесь уместно напомнить, что руководство развитых



стран не стремятся поднимать уровень жизни развивающихся стран до своего уровня, интуитивно понимая, что значительно раньше может наступить глобальная катастрофа всего миропорядка.

Таковы первоочередные мероприятия по первому из названных подходов, ориентированного на восстановление устойчивого экоразвития и сохранения современной цивилизации, вставшей якобы на ноосферный путь развития. Альтернатива изложенным выше установкам состоит в том, что природа сама возьмется за восстановление замкнутости механизмов круговорота биогенов, жесткой корреляции между биосинтезом и разложением, но уже на другом уровне устойчивости, где человеку может и не оказаться места. Трудно предугадать конкретные механизмы реагирования системы, когда один из ее элементов (человечество) стремится к бесконечности. В природе подобная ситуация вспыхивает численности вида (нашествие саранчи, например) сопровождается сокращением пищевой базы и ростом числа хищников, усилением конкурентной борьбы внутри популяции и жестоких законов стабилизирующего отбора, что в конечном итоге приводит к депопуляции вида в сообществе до нормированной его численности.

Для человечества пределом пищевой базы может быть полная мощность всей глобальной биоты, т.е. в антропогенный канал (пища людей, корм скота, потребление древесины) может быть переведена вся мощность фотосинтеза (100 ТВт). Этого однако не произойдет поскольку наличие полюсной сингулярности на диаграмме состояния (время - численность) гораздо раньше приведет к истощению продукции биосферы и изменению управляемых биотой условий существования жизни – состава атмосферы, радиационного, температурного и водного балансов и др.

Реальная перспектива выхода из текущего экологического кризиса заключается в выполнении перечисленных выше условий депопуляции и восстановления устойчивости пространства жизни на основе фундаментальных механизмов биотической компенсации всех флуктуаций окружающей среды. Для всего этого необходима солидарная ответственность стран и народов за судьбы нынешнего и будущего поколений людей.

БИБЛИОГРАФИЯ

- Абдурахманов Г.М., Гасанов Ш.Ш., Ахмедова Л.Ш., Раджабова Р.Т., Гусейнова Н.О. Оценка устойчивости геосистем Горного Дагестана. Монография. Махачкала: ИП Овчинников, 2011. 108 с.
- Абдурахманов Г.М., Ахмедова Л.Ш., Гусейнова Н.О., Раджабова Р.Т. Оценка состояния природно-техногенных систем по данным биологического и физико-химического мониторинга (на примере г. Махачкалы). Монография. Махачкала: Алеф, 2010 – 134 с.
- Абдурахманов Г.М., Алхасов А.Б., Ахмедова Л.Ш., Гасанов Ш.Ш., Мурзаканова Л.З. Потенциал и перспективы экологизации энергопотребления в Дагестане. Юг России: экология, развитие. Издательский дом «Камертон» Москва, № 1, 2011. С. 131-138
- Абдурахманов Г.М., Гасанов Ш. Ш. Стратегия обеспечения экологической безопасности Дагестана: нравственно-этические и политико-экономические аспекты. Сборник Будущее Дагестана. Экономика, экология, культура, политика. Махачкала. 1994. 11 с.
- Абдурахманов Г.М., Атаев З. В., Мурзаканова Л. З. Ландшафтно-бассейновая организация устойчивого развития полиэтнической территории Дагестана. Юг России: экология, развития. №4 Махачкала, 2006. С. 31 – 34.
- Абдурахманов Г.М., Батхиев А.М., Дудурханова Л.А., Дохтукаева А.М., Мурзаканова Л.З. Бассейно-ландшафтная концепция природопользования горных территорий с малочисленными народами и эколого-экономическое возрождение бассейна реки Терек. Юг России: экология, развитие. Издательский дом «Камертон» Москва, № 1, 2011. С.8-17.
- Ахмедова Л.Ш. Экологическая емкость территории и расчет антропогенной нагрузки. Матер. IV научн. конф. «Проблемы сохранения и рационального использования биоразнообразия Прикаспия и сопредельных регионов», г. Элиста, 2006.
- Ахмедова Л.Ш. Методы измерения и оценки устойчивости геосистем: Учебно-метод. пособие. Махачкала: Изд-во «АЛЕФ», 2008
- Будыко М.И., Ронов А.Б., Яншин А.Л. История атмосферы. Л.: Гидрометеиздат, 1985. 207 с.
- Горшков В.Г. Биологическая и физическая регуляция круговоротов веществ. Изв. ВГО т.118, в.1. с. 20-28. 1986.



- Горшков В.Г., Кондратьев К.Я., Шерман С.Г. Принцип Ле Шателье в реакции биоты на возмущение атмосферной двуокиси углерода. Изв. ВГО т.121, в.4 и в.5, с. 284–293 и с. 361–368, 1989.
- Горшков В. Г. Физические и биологические основы устойчивости жизни. М.: ВИНТИ, 1995. XXVIII. С. 472
- Капица С.П. Общая теория роста населения Земли. "Наука", М. 1999.
- Свирижев Ю.М. Устойчивость и сложность в математической экологии. В кн.: Устойчивость геосистем. М.: Наука, 1983. С. 41-49.
- Урланис В.Ц. (Ред.). Народонаселение стран мира. М.: Статистика. 1978. 528 с.
- Lovelock J. E. Geophysiology, the science of Gaia. Rev. Geophysics, V. 27, N 2, 1989. p. 215-222.
- Report of the Workshop on Indicators of Sustainable Development for Decision. Making. Ghent, 1995.
- Starke L. (Ed). State of the World. 1987, 1990. New York, London.: W.W. Norton and Co, XII. p. 253.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Абдурахманов Гайирбег Магомедович** – доктор биологических наук, заслуженный деятель науки РФ и РД, академик РЭА, профессор, (8722) 56-21-40, Дагестанский государственный университет, эколого-географический факультет, ул. Дахадаева 21, г. Махачкала, 367001 Россия, e-mail: abqairbeg@rambler.ru
- Гасанов Шапи Шapieвич**, – доктор географических наук, профессор, (8722) 56-21-40, Дагестанский государственный университет, эколого-географический факультет, ул. Дахадаева 21, г. Махачкала, 367001 Россия.
- Ахмедова Лейла Шapieвна**, – кандидат биологических наук, доцент, (8722) 56-21-40, Дагестанский государственный университет, эколого-географический факультет, ул. Дахадаева 21, г. Махачкала, 367001 Россия.
- Раджабова Раисат Тажутдиновна** – кандидат биологических наук, доцент, (8722) 56-21-40, Дагестанский государственный университет, эколого-географический факультет, ул. Дахадаева 21, г. Махачкала, 367001 Россия.

INFORMATION ABOUT AUTHORS

- Abdurakhmanov Gayirbeg Magomedovich** - Doctor of biological Sciences, Honored Worker of Science RF and RD, Academician of REA, Professor, (8722) 56-21-40, Dagestan State University, eco-geographical faculty of st. Dahadaeva 21, Makhachkala, 367001 Russia, e-mail: abqairbeg@rambler.ru
- Hasanov, Shape Shapeevicz** – doctor of geographical sciences, professor, (8722) 56-21-40, Dagestan state University, ecological-geographical faculty, of st. Dahadaeva 21, Makhachkala, 367001 Russia
- Akhmedov Leila Supawna** – candidate of biological sciences, associate professor, (8722) 56-21-40, Dagestan state University, ecological-geographical faculty, of st. Dahadaeva 21, Makhachkala, 367001 Russia
- Radzhabova Raisat Tazutdinovna** – candidate of biological sciences, associate professor, (8722) 56-21-40, Dagestan state University, ecological-geographical faculty, of st. Dahadaeva 21, Makhachkala, 367001 Russia