

О видах воздействия на окружающую среду и их отражении в законодательстве

д.т.н., проф. Лотош В.Е.

Даны классификация и характеристика видов воздействия на окружающую среду. Проанализированы ошибки при использовании этих понятий в законе РФ «Об охране окружающей среды» от 20.12.2001 г.

Types of influences upon environment and their legislative description

by d.t.s., prof. V.E.Lotosh

Classification of influences' types upon environment and their characteristics are given. Faults of their descriptions in RF law «Concerning environment protection» are analyzed.

Экология природопользования, как и любая другая молодая динамично развивающаяся наука и отрасль материального производства, в начальный период своего становления и развития прежде всего нуждается в строгом, логичном определении своих основных понятий. В противном случае не удастся избежать многих ошибок научно-прикладного характера, возникающих при нарушении закона тождества. Некоторые результаты в этом направлении достигнуты автором в предыдущих работах [1-4]. Последние способствовали практическому изъятию из окончательной редакции Закона [5], за исключением дежурного упоминания в статье 36, столь одиозного понятия, как «безотходные технологии», широко представленного еще в тексте законопроекта во втором чтении [6]. Столь оперативная реакция Законодателя на научные публикации, безусловно, приведет к благоприятным практическим результатам, в большой степени перенацеливая усилия природопользователей с решения эфемерных задач на принципиально достижимые.

Одним из важных понятий экологии природопользования являются виды воздействия на окружающую среду (ОВ). Однако в их трактовке царят не только разнбой, но и многочисленные логические несообразности. Обобщающим приме-

ром здесь, к сожалению, является новая редакция Закона [5]. К разбору этих несообразностей целесообразно приступить после рассмотрения логически выверенной авторской классификации видов воздействия на окружающую среду.

Очевидно, что все виды воздействий на окружающую среду носят материальный характер, т.е. порождены той или иной формой материальной субстанции (рисунок). Остановимся на некоторых из них, требующих пояснений.

Материя является предельно широким по объему понятием (категорией) из разряда философских. По точному определению В.И.Ленина, материя – это объективная реальность, существующая вне нас, независимо от нас и данная нам в ощущениях.

При делении понятия «материя» по принятому в логике ближайшему роду и видовому отличию [7, 8] получаем две материальные субстанции: вещество и энергию.

Под *веществом* понимается материальная субстанция, обладающая массой покоя и представленная химическими элементами и/или их соединениями, т.е. имеющая химический состав. Веществом являются также элементарные частицы, испускаемые радиоактивными веществами при их ядерном распаде (см. далее). Вещество, в свою очередь, может быть живым (биологическим) и неживым.

Хотя и живое, и неживое вещество состоят из химических веществ, термин «химическое» закрепился лишь за неживой субстанцией.

Определение *живого вещества* далеко от устоявшегося. Суммируя взгляды различных ученых, можно полагать, что к основным признакам живого относятся: воспроизведение себе подобных; постоянство гомеостаза, т.е. внутренней среды организма; непрерывный обмен веществом и энергией с окружающей средой (открытые системы); сложный *органический* состав вещества, быстро распадающегося на простые соединения после смерти организма.

К *микробам* (микроорганизмам), одному из видов живого вещества, относят мельчайшие организмы растительного и животного происхождения, видимые лишь в микроскоп: бактерии, актиномицеты, протисты, дрожжевые и плесневые грибы, микроскопические водоросли и др. [9].

Бактерии – группа преимущественно одноклеточных организмов, не имеющих оформленного ядра. Они широко распространены в природе (вызывают гние-

ние, брожение), используются в ряде отраслей народного хозяйства. *Болезнетворные (патогенные)* бактерии – возбудители многих болезней человека, животных и растений.

Актиномицеты, или лучистые грибы, близки к бактериям. Из ряда их видов получают антибиотики, например стрептомицин. Некоторые виды актиномицетов вызывают хронические инфекционные заболевания человека и домашних животных (актиномикозы).

Протисты, или простейшие, представлены одноклеточными организмами. Одни из них близки к растениям, другие – к животным.

Четкой границы между живыми и неживыми веществами нет, что подтверждается существованием *вирусов*. Последние обладают признаками как живого, так и неживого. Общепринятого определения для них пока не сформулировано. Обычно полагают, что вирусы – это наименее организованные формы жизни, не обладающие собственным обменом веществ и способные существовать только внутри клеток других организмов. Вне клеток они не размножаются. Вместе с тем способность вирусов воспроизводиться, хотя бы и в контакте с другими клетками, является признаком живого.

Неживое вещество не обладает признаками живого и делится на химические соединения с устойчивым атомным ядром (нерадиоактивные) и соединения, подверженные атомному распаду (радиоактивные). Радиоактивный распад вещества сопровождается ионизирующим излучением. Последнее названо так потому, что, проникая в вещество, оно переводит его молекулы в возбужденное состояние, вызывает их диссоциацию на атомы и радикалы, выбивает электроны из атомов, переводя таким образом часть вещества в ионизированное состояние. Применительно к живому веществу ионизирующее излучение при определенных его дозах приводит к тяжелым заболеваниям и/или гибели организма.

Наиболее распространенное радиоактивное ионизирующее излучение представлено электромагнитным (гамма- и рентгеновским) и вещественным элементарных частиц: α – положительно заряженные ядра атомов гелия; β – поток электронов; γ – нейтронов, не имеющих заряда, но по массе равных протону.

Все виды вещества при превышении ими некоторых определенных концентраций и количеств оказывают негативное воздействие на ОС. Таким образом, появляется понятие *негативного вещественного воздействия* на ОС.

Помимо вещественного, имеется *энергетическое воздействие* на ОС. Оно вызвано наличием невещественной материальной субстанции – энергии, или энергетических полей. Энергия в современной науке рассматривается как общая мера различных видов движения и взаимодействия материи.

В настоящее время можно выделить такие виды энергетических воздействий, как механические колебания и волны, электромагнитные излучения (волны), работа.

Механические колебания (вибрация) заключаются в периодическом изменении координат тела и скорости его перемещения. Они создаются и воспринимаются каким-либо механизмом или телом. Если какая-то часть тела начинает совершать колебания, то, благодаря взаимодействию между его частицами, движение с некоторой скоростью распространится во все стороны. Распространение колебаний в пространстве называют *механической волной*. Необходимым условием этого процесса является наличие твердой, жидкой или газообразной среды. В вакууме механические волны не распространяются.

Механические волны имеют разную частоту колебаний. Различают волны с частотами менее 17 Гц (*инфразвук*), 17-20000 Гц (*звук*) и более 20000 Гц (*ультразвук*). Инфра- и ультразвук не улавливаются человеческим ухом (не слышимы), колебания в диапазоне 17-20000 Гц воспринимаются как звучание. В технике механические волны в режиме звучания часто называют акустическими, выделяя в них звук (волны определенной частоты) и *шум*, в которых одновременно присутствуют волны всевозможных частот.

В отличие от механических, для распространения которых необходима газообразная, жидкая или твердая среда, электромагнитные волны могут распространяться и в вакууме, т.е. в пространстве, не содержащем атомов. В остальном они ведут себя подобно механическим волнам, в частности имеют конечную скорость и переносят энергию. Наибольшая скорость электромагнитных волн характерна для вакуума (300 тыс. км/с). В соответствии с теорией относительности Эйнштейна, она является предельной при перемещении материальных тел. В других средах

скорость распространения электромагнитных волн меньше. Однако в плотном прозрачном веществе, например воде, скорость движения частиц, в частности электронов, может превысить скорость распространения света в данной среде (эффект Черенкова).

Весьма важно отметить, что переменное электрическое поле не может существовать без переменного магнитного, и наоборот, нельзя создать переменное магнитное поле без одновременного возникновения в пространстве переменного электрического. И тот, и другой вид электромагнитных волн имеет место лишь при движении заряженных частиц с переменной скоростью.

Длина λ электромагнитных волн может быть самой различной – от 10^7 км до 10^{-11} см. Она связана с частотой ν колебаний и скоростью C распространения соотношением $C=\lambda \cdot \nu$. В настоящее время в зависимости от длин волн и в порядке убывания частот принято выделять *ионизирующее излучение (гамма- и рентгеновское)*, *излучение оптического диапазона (ультрафиолетовое, видимый свет, инфракрасное)*, *радио- и низкочастотные диапазоны*.

Наличие ионизирующих и неионизирующих излучений объясняется тем, что электромагнитные волны различной частоты весьма сильно отличаются друг от друга по интенсивности и, следовательно, по степени их воздействия на вещество. Интенсивность излучения пропорциональна его частоте (формула Планка), поэтому энергия квантов излучения изменяется в очень широких пределах: 12,4-0,012 МэВ для γ -диапазона, 206-0,6 кэВ для рентгеновского, 248-3 эВ для ультрафиолетового, 3,0-1,6 эВ для видимого света, $1,6 \cdot 10^{-3}$ эВ для инфракрасного. Еще более низкие значения интенсивности характерны для радиоволн и низкочастотных электромагнитных колебаний. Энергии квантов γ - и рентгеновского излучения достаточно для ионизации живого и неживого вещества.

Следует также обратить внимание на не всегда воспринимаемые как идентичные понятия «инфракрасное» и «тепловое» (теплота) излучения. *Теплота* – не более чем один из видов передачи электромагнитного (инфракрасного) излучения в оптическом диапазоне.

Вместе с тем под теплотой нельзя понимать какой-то запас энергии. «Встречающееся иногда неправильное сочетание понятия теплоты с запасами чего-то отражает влияние некогда господствовавшей теории теплорода, которая сохранив-

шимися в физике образными, но малоудачными терминами («теплоемкость», «теплопроводность») направляет мысль по неверному пути» [10]. В современной науке теплота рассматривается как неупорядоченная форма передачи энергии [11].

Известны две другие формы передачи энергии в виде тепла: теплопроводность и конвекция. Однако они имеют подчиненное значение в сравнении с электромагнитным излучением и в представленной классификации не отражены.

Так, *теплопроводность* может играть заметную роль при передаче энергии от одной части твердого тела к другой. Очевидно, что этот случай является редким в воздействии на окружающую среду. Теплопроводность вещества в жидком состоянии меньше, чем в твердом, и еще ниже она в газообразной среде. Тем не менее именно гетерофазные системы в окружающей среде наиболее распространены.

Конвекция возможна только в жидких и газообразных средах, при определенном расположении нагреваемого и нагревающего тела (последнее обычно должно располагаться ниже). Однако и в этом случае конвективный перенос энергии является вторичным, так как нагреваемое тело первоначально поглощает избыточную энергию электромагнитного излучения более нагретого тела.

Работа А в современной науке, в отличие от теплоты, рассматривается как упорядоченная форма передачи энергии. Связь ее с теплотой Q устанавливается первым законом термодинамики, в соответствии с которым $Q = \Delta U + A$, где ΔU – изменение внутренней энергии системы. Не являясь, как и Q , термодинамическим параметром системы, величина энергии, передаваемой в форме работы, зависит от пути перемещения системы из одного состояния в другое и различна в том или ином термодинамическом процессе, например изохорном, изобарном, изотермном, адиабатическом для газообразных систем.

Энергия, передаваемая в форме работы, в ряде случаев может привести к существенным изменениям состояния окружающей среды, проявляющимся в виде рукотворных морей, дамб, плотин, карьеров открытой добычи полезных ископаемых глубиной до 1 км и т.д.

Особым видом, созданным человеком и отсутствующим в естественных условиях, является монохроматическое, т.е. определенной частоты, когерентное (согласованное во времени) и узконаправленное излучение электромагнитных волн. Оно создается квантовыми генераторами (лазерами и мазерами). *Лазер* (Light Am-

plification by Stimulated Emission of Radiation – усиление света при помощи вынужденного излучения) излучает в видимой и инфракрасной частях оптического диапазона, а *мазер* (Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation – усиление микроволн при помощи вынужденного излучения) – в микроволновой (ультрафиолетовой) части электромагнитных волн. Известны также рентгеновские квантовые генераторы.

Квантовые генераторы – наиболее сильные источники энергии. В частности, мощность импульса лазерного излучения превышает солнечное в диапазоне видимого света более чем на 15 порядков. Биологическое действие квантового генератора на любые живые организмы усиливается тем, что по отношению к нему у них нет эволюционно выработанных механизмов защиты.

Чисто формально к энергетическому воздействию можно отнести *волны гравитации*, которые пронизывают всю окружающую среду. Однако следует иметь в виду, что человечество не имеет ни способов защиты от них, ни возможности воздействия на них. Будучи, однако, естественным элементом ОС, волны гравитации в принципе не являются ее загрязнителем.

Вернемся к началу статьи. Чем объяснить логическую несообразность Закона [5], исключаящую взгляд на него как на безусловно грамотный, каким только и должен быть один из основополагающих юридических документов страны? Ответ очевиден: практически нулевой подготовкой непосредственно работавших над Законом в важнейшей фундаментальной дисциплине – логике. В частности, нечеткие логические представления Законодателя о видах воздействия на ОС привели к появлению в рассматриваемом законе ряда неверных понятий и определений. Приведем некоторые примеры этого и наши комментарии к ним.

1. Химические, в том числе радиоактивные, иные вещества и микроорганизмы (статья 1 Закона и далее).

Поскольку, помимо химических, имеются лишь однопорядковые с ними биологические вещества, а микроорганизмы – частный случай последних, то наличие логические ошибки: скачок в делении, обусловленный нарушением правила непрерывного деления понятий; лишний член деления (иные вещества).

Следовало изложить: химические, в том числе радиоактивные, и биологические вещества. Идентична по смыслу и другая логически правильная формулировка: неживое, в том числе радиоактивное, и живое вещество.

2. Растения, животные и другие организмы (ст. 3 и далее).

Типичный случай неявного определения (через пример), который следует использовать для предельно широких (категорий) или единичных понятий. В документе (законе), долженствующем быть образцом юридической, или логической, культуры, следовало использовать лаконичное определение через ближайший род, записав: живые организмы.

3. Выбросы и сбросы загрязняющих веществ и микроорганизмов (ст. 14 и далее).

Поскольку микроорганизмы – тоже вещество, то допущены скачок в делении, лишний член деления. Правильно: выбросы и сбросы загрязняющих веществ, в том числе микроорганизмов.

4. Радиоактивные отходы и опасные отходы (ст. 5).

Поскольку радиоактивные отходы являются частью опасных отходов, которые могут быть и нерадиоактивными, то в данном случае допущены ошибки примера 3.

Логически верно изложенная мысль: опасные (радиоактивные и нерадиоактивные) отходы.

5. Загрязнение ОС теплом, шумом, электромагнитными, ионизирующими и другими видами физических воздействий на окружающую среду (ст. 16).

Поскольку тепло – один из видов электромагнитных полей, а среди видов физического (энергетического) воздействия не названа вибрация, то налицо как ошибка деления с лишним членом, так и неполного деления.

Правильная формулировка: шум и вибрация, радиоактивное, электромагнитное, в том числе ионизирующее, излучения.

6. Физические воздействия: количества тепла, уровни шума, вибраций, ионизирующих излучений, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий (ст. 22.1).

Для данного случая справедливо изложенное в примере 5 относительно тепла как частного случая электромагнитных полей. Кроме того, при описании видов

материального воздействия на окружающую среду отмечалось, что сочетание понятия тепла с запасами чего-то, т.е. с количеством, направляет мысль по неверному пути. Допущенная ошибка: деление с лишними членами (количество тепла, иные физические воздействия).

Логически верно: энергетические воздействия – шум и вибрация, электромагнитные поля, в частности тепловое и ионизирующее излучение.

7. Микроорганизмы и биологические вещества (ст. 52.1).

Правильно: биологические вещества. Если Законодатель считал необходимым подчеркнуть особую роль одного из видов биологического вещества, то следовало записать: биологические вещества, особенно микроорганизмы.

8. Шум, вибрации, электрические, электромагнитные, магнитные поля, (ст. 55.1).

Здесь демонстрируется особенно четкое непонимание смысла используемых понятий, неразличение рода (электромагнитные поля) и одного из его видов (низкочастотное электромагнитное поле). Ошибка: скачок в делении, деление с лишним членом.

Правильно: шум, вибрации, электромагнитные, в частности электрические, и постоянные магнитные, поля.

9. *Негативное* воздействие на ОС – воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к *негативным* изменениям качества ОС (ст.1).

Пример распространенной логической ошибки: тавтология, или круг в определении. В этом случае определяемое и определяющее понятия буквально повторяют друг друга («масло – это то, что масляно»). Тавтология присутствует и в других законах, например [12], что уже было предметом анализа [1, 2, 4]. Можно полагать, что эта ошибка для Законодателя является системной.

Примеров 1-9, по-видимому, достаточно, чтобы уяснить отрицательный вклад Законодателя в формирование логически непротиворечивых понятий о видах воздействия на ОС. Однако даже в этом случае они отражают реально существующие или существовавшие предметы мысли.

Гораздо хуже то, что Законодатель использует и нулевые понятия. Как известно, они не включают в свой объем ни одного реально существующего или существовавшего предмета мысли.

Одним из нулевых является понятие «нормативы допустимой антропогенной нагрузки» (ст. 1 и др.). Судя по ст. 22, это понятие – один из нормативов допустимого воздействия на ОС. Но ни в этой статье, ни где-либо в другой части Закона [5] его определения нет.

И, конечно, классическим нулевым является понятие «безотходные технологии», использованное, как уже отмечалось, в ст. 36 анализируемого закона. Причины принципиальной недостижимости безотходной технологии рассмотрены автором ранее [1, 2, 4].

Зададимся сакраментальным и главным вопросом: представляет ли Законодатель, каким образом следует сокращать негативное воздействие на ОС?

На этот вопрос Законодатель дает вполне определенный ответ. В частности, в соответствии со ст. 36 Закона [5], для охраны ОС, восстановления природной среды, рационального использования и воспроизведения природных ресурсов должны предусматриваться не только мероприятия по предупреждению и устранению загрязнения среды, способы размещения отходов производства и потребления, но и *наилучшие существующие технологии* (курсив автора).

Казалось бы, за столь четко обозначенные направления снижения негативного воздействия различных факторов на ОС можно, по Ф.Плевако, «простить» Законодателю «его маленький грех» в понятийной части этих факторов. Однако более внимательное чтение Закона [5] показывает, что такое намерение преждевременно. Трудно назвать большой ущерб ОС нашей страны, здоровью ее нынешних и будущих поколений, чем тот, который реален на пути, указываемом Законодателем.

По Законодателю, наилучшая существующая технология – технология, основанная на последних достижениях науки и техники, направленная на снижение негативного воздействия на окружающую среду и *имеющая установленный срок практического применения* с учетом экономических и социальных факторов (ст. 1, курсив автора).

Такая трактовка наилучшей из существующих технологий затормозит использование в России прежде всего гениальных и талантливых научно-технических

разработок. Концептуальные идеи таких разработок, как правило, возникают не на основе здравого смысла и не на заводских площадках. Поскольку при этом они не будут иметь срока практического применения, то, в соответствии с волей Законодателя, их не отнесут к наилучшим из существующих.

История науки и техники показывает, что путь, исповедуемый Законодателем, наша страна уже проходила. Он использовался в СССР в течение всего срока его существования, что привело к полной потере конкурентоспособности нашей гражданской продукции и услуг на мировом рынке.

Например, в хорошо известной автору металлургии задолго до зарубежных аналогов были предложены, разработаны и проверены в допромышленных масштабах кислородно-конвертерный способ производства стали и ее непрерывная разливка. Поскольку срока практического их применения у нас не было, произошло банальное: технологии внедрили за рубежом. Как следствие, наша страна отстала от зарубежных в практическом освоении крупнейших отечественных идей на десятки лет. Еще более трагическая судьба постигла «лженаучные», «оторванные от жизни» разработки первых советских генетиков и кибернетиков, не только не доживших до «сроков практического применения» своих открытий, но и заплатившие за них своими жизнями.

С сожалением приходится констатировать, что словесно-логическая неряшливость Закона [5] наблюдается не только при употреблении понятий, касающихся видов воздействия на ОС, но в целом пронизывает обсуждаемый документ. В доказательство этого еще два примера.

1. «Запрещение хозяйственной и иной деятельности, последствия которой непредсказуемы для окружающей среды» (ст. 3).

Разговорный новояз не допустим в серьезных документах. В данном конкретном случае привычка к нему привела к амфиболии – одному из видов подмены понятий. Как быть, например, со случаем, когда последствия предсказуемы, но отрицательны для природной среды? Запретить такую деятельность или, следуя новоязу, разрешить?

2. «Общественные и иные некоммерческие объединения имеют право... участвовать... в принятии... решений, реализация которых может оказать негативное воздействие на окружающую среду, жизнь, здоровье и имущество граждан» (ст.

12.1). Оставим это право общественных и иных некоммерческих объединений без комментариев.

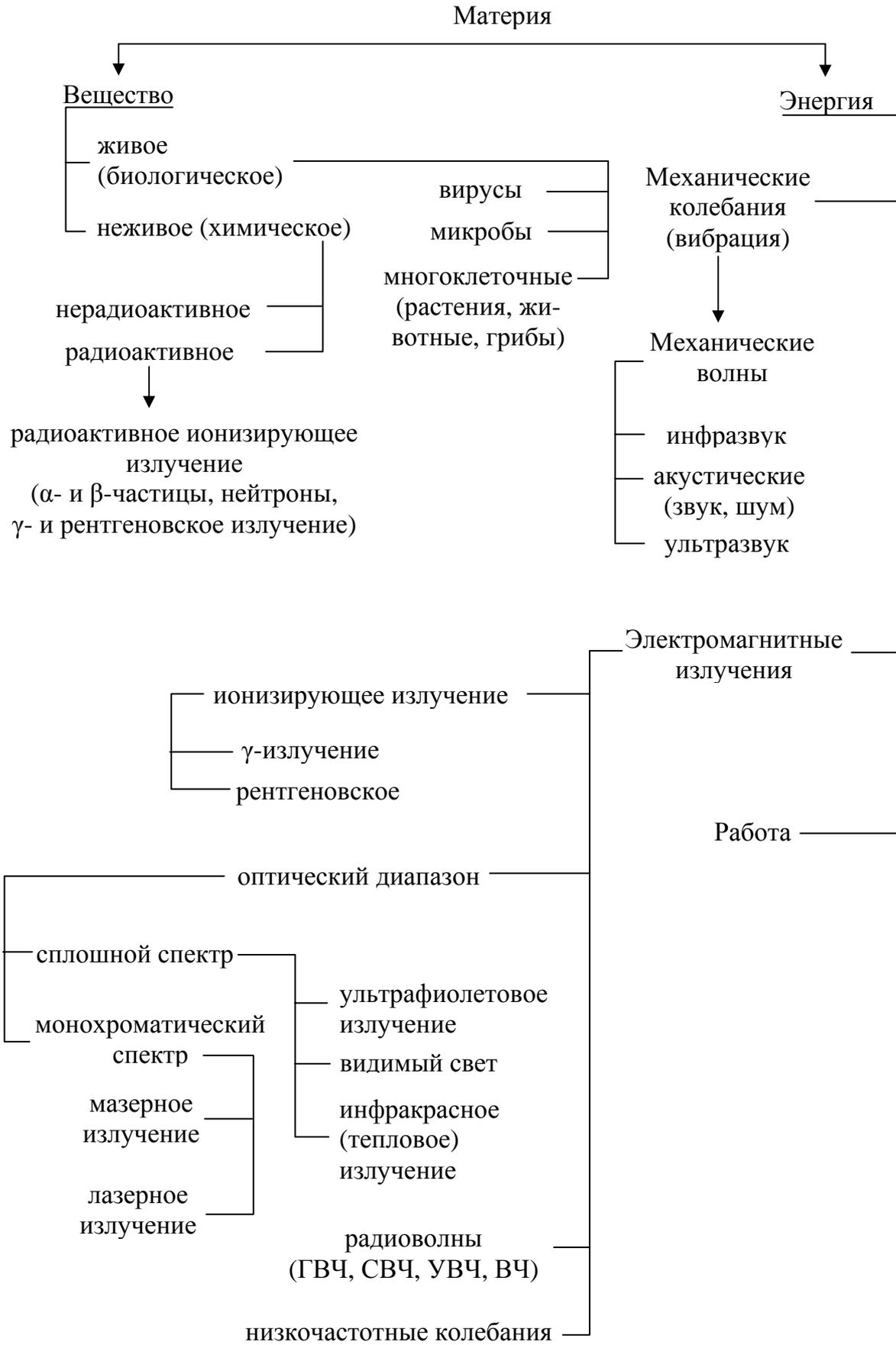
Заканчивая сообщение, можно резюмировать, что вещественно-энергетическое негативное воздействие на ОС в некоторых случаях может быть усилено ненадлежащей интеллектуальной деятельностью.

29.08.2002

Лотош Валерий Ефимович, д.т.н., профессор

Литература

1. Лотош В.Е. Экология природопользования. – Екатеринбург: Изд-во Ур. гос. эконом. ун-та, 2000. – 540 с.
2. Лотош В.Е. Переработка отходов природопользования. – Екатеринбург: Изд-во Ур. гос. ун-та путей сообщения, 2002. – 463 с.
3. Лотош В.Е. О понятии «экология» и ее структуре // Пробл. окруж. среды и природ. ресурсов. – 2000. – № 9. – С. 27-32; Эколог. системы и приборы. – 2001. – № 2. – С. 64-56.
4. Лотош В.Е. О понятии «отходы» и «безотходные технологии» // Науч. и техн. аспекты охраны окруж. среды. – 2001. – № 2. – С. 2-7; Эколог. системы и приборы. – 2001. – № 4. – С. 52-54.
5. Закон РФ «Об охране окружающей среды». – Принят Государственной Думой 20.12.2001 г.
6. Об охране окружающей среды. – Проект Государственной Думы № 90032190-3 (во втором чтении). – 2001.
7. Гетманова Л.Д. Учебник по логике. – М: Владос, 1995. – 303 с.
8. Лотош В.Е. Природопользование (методологические основы). – Екатеринбург: Изд-во Ур. гос. эконом. ун-та, 1996. – 116 с.
9. Елинов Н.П. Химическая микробиология. – М. Высш. шк., 1989. – 448 с.
10. Путилов К.А. Курс физики. Т 1. – М.: Госфизматиздат, 1962. – 560 с.
11. Лотош В.Е. Технологии основных производств в природопользовании. – Екатеринбург: Из-во Ур. гос. эконом. ун-та, 1999. – 551 с.
12. Закон РФ «Об отходах производства и потребления» от 22.03.1998 // Правовые вопр. охраны окруж. среды. – Э.И. – 1999. – № 10. – С. 10-12.



Виды материальных субстанций, оказывающих влияние на окружающую среду