

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

КУБАНСКИЙ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ



ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЫХ

Вестник
студенческого научно-творческого общества КСЭИ:
материалы XVIII Международной межвузовской
студенческой конференции
13 апреля 2015 г.

ВЫПУСК СТО ОДИННАДЦАТЫЙ

Краснодар, 2015

Редакционная коллегия:

О.Т. Паламарчук, доктор филологических наук,
кандидат исторических наук (ответственный редактор)
А.В. Жинкин, кандидат исторических наук (научный редактор)
Х.Ш. Хуако, кандидат экономических наук
Л.А. Прохоров, доктор юридических наук
Н.И. Щербакова, кандидат филологических наук
М.И. Ленкова, кандидат экономических наук
Иншаков В., председатель Совета СНТО

**ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЫХ. ВЕСТНИК СТУДЕНЧЕСКОГО
НАУЧНО-ТВОРЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА КСЭИ:** материалы XVIII Между-
дународной межвузовской научно-творческой студенческой конференции 13
апреля 2015 г. / под науч. ред. А.В. Жинкина. Краснодар: КСЭИ, 2015. 142 с.

Предполагаемый читателю сборник научно-творческих работ сту-
дентов кафедры математики, информатики и естественно-научных дисци-
плин представляет собой итог научных исследований, прозвучавших в хо-
де XVIII Международной межвузовской научно-творческой студенческой
конференции. В настоящем сборнике представлены работы о советских уче-
ных и их участии в Великой Отечественной войне, о роли математики в эко-
номике, а также размещены материалы, посвященные экологическим про-
блемам на современном этапе.

Печатается по решению научно-методического и редакционно-изда-
тельского Советов КСЭИ.

©Издательство Кубанского социально-экономического института, 2015

СОДЕРЖАНИЕ

Агафонова А.	5
ИСТОРИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	
Алексеев А.	10
АНТИЧНАЯ НАУКА	
Аслибекян Т.	13
АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НОВОВВЕДЕНИЙ В ЗЕМЕЛЬНОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ, ВСТУПИВШИХ В СИЛУ С 1 МАРТА 2015 г.	
Афанасьев В.	17
ТРОИЦКИЙ ЙОДНЫЙ ЗАВОД И ЭКОЛОГИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
Багдасарян А.	22
РОЛЬ СМИ В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ	
Бакишев И.	26
МЫСЛИ ГЛОБАЛЬНО, ДЕЙСТВУЙ ЛОКАЛЬНО!	
Бедусенко Е.	32
ЗАДАЧИ, ПРИВОДЯЩИЕ К ПОНЯТИЮ ПРОИЗВОДНОЙ ФУНКЦИИ В ЭКОНОМИКЕ	
Белова А.	35
ИЗ ИСТОРИИ ВВЕДЕНИЯ ПОНЯТИЯ «ДИФФЕРЕНЦИАЛ»	
Богданова В.	38
АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА	
Брен В., Бейко В.	44
ЭТИ ДВУЛИКИЕ УДОБРЕНИЯ	
Геворкян Л.	49
МАТЕМАТИКА В ЭКОНОМИКЕ	
Драгомерецкая М.	54
КОНЦЕПЦИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ ИНФОРМАЦИИ	
Индрисова А.	59
Л.Ф. МАГНИЦКИЙ И ЕГО «АРИФМЕТИКА»	
Ковалёва Е.	62
ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИИ КАК МОДЕЛЬ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	
Козлов А.	66
РОЛЬ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ В СПОРТЕ И ПРИ ИНТЕНСИВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ	
Лапин А.	
ДРЕВНЕГРЕЧЕСКИЙ МЫСЛИТЕЛЬ ПИФАГОР	74

Мельник А. СОФЬЯ КОВАЛЕВСКАЯ	77
Миронов Л. СОВРЕМЕННЫЙ МЕХАНИЗМ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ В РОССИИ	80
Мишенин М. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭКОЛОГИИ	84
Несин А. ОЗОНОВАЯ ИСТОРИЯ	90
Новинская В. АЛЬБРЕХТ ДЮРЕР — ХУДОЖНИК И МАТЕМАТИК	94
Писаревский М. ЭКОНОМИСТЫ И МАТЕМАТИКА	96
Пушкарский В. РАЗВИТИЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И НАУКИ В РОССИИ	100
Сайганов С. ВОЙНА КАК НЕБЛАГОПРИЯТНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР	104
Сороколетов М. РОЛЬ ЖИРОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ В МЕТАБОЛИЗМЕ	109
Таран М. ПОНЯТИЕ УЛЬТРАЗВУКА В ФИЗИКЕ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ	116
Торинец Е. РОЛЬ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА В ЗАГРЯЗНЕНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	121
Хокон А. ЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ГЕОМЕТРИИ	127
Цыбина В. РОЛЬ МАТЕМАТИКИ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ	131
Щербань М. СОРБЕНТЫ ДЛЯ СБОРА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ	135

ИСТОРИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Теория вероятностей, подобно другим математическим наукам, развилась из потребностей практики. Начало систематического исследования задач, относящихся к массовым случайным явлениям, и появление соответствующего математического аппарата относятся к XVII веку. В начале XVII века знаменитый физик Галилей уже пытался подвергнуть научному исследованию ошибки физических измерений, рассматривая их как случайные и оценивая их вероятности. К этому же времени относятся первые попытки создания общей теории страхования, основанной на анализе закономерностей в таких массовых случайных явлениях, как заболеваемость, смертность, статистика несчастных случаев и т.д. Необходимость создания математического аппарата, специально приспособленного для анализа случайных явлений, вытекала и из потребностей обработки и обобщения обширного статистического материала во всех областях науки (5).

Однако теория вероятностей как математическая наука сформировалась, в основном, не на материале указанных выше практических задач: эти задачи слишком сложны; в них законы, управляющие случайными явлениями, пропускают недостаточно отчетливо и затушеваны многими осложняющими факторами. Необходимо было сначала изучить закономерности случайных явлений на более простом материале. Таким материалом исторически оказались так называемые «азартные игры». Эти игры с незапамятных времен создавались рядом поколений именно так, чтобы в них исход опыта был независим от поддающихся наблюдению условий опыта, был чисто случайным. Само слово «азарт» (фр. «lehasard») означает «случай». Схемы азартных игр дают исключительные по простоте и прозрачности модели случайных явлений, позволяющие в наиболее отчетливой форме наблюдать и изучать управляющие ими специфические законы; а возможность неограниченно повторять один и тот же опыт обеспечивает экспериментальную проверку этих законов в условиях действительной массовости явлений. Вплоть до настоящего времени примеры из области азартных игр и аналогичные им задачи на «схему урн» широко употребляются при изучении теории вероятностей как упрощенные модели случайных явлений, иллюстрирующие в наиболее простом и наглядном виде основные законы и правила теории вероятностей.

Возникновение теории вероятностей в современном смысле слова относится к середине XVII века и связано с исследованиями Паскаля (1623 - 1662), Ферма (1601 - 1665) и Гюйгенса (1629 - 1695) в области теории азартных игр. В этих работах постепенно сформировались такие важные понятия, как вероятность и математическое ожидание; были установлены их основные свойства и

приемы их вычисления. Непосредственное практическое применение вероятностные методы нашли, прежде всего, в задачах страхования. Уже с конца XVII века страхование стало производиться на научной математической основе. С тех пор теория вероятностей находит все более широкое применение в различных областях (3).

Крупный шаг вперед в развитии теории вероятностей связан с работами Якова Бернулли (1654 - 1705). Ему принадлежит первое доказательство одного из важнейших положений теории вероятностей – так называемого закона больших чисел. Еще до Якова Бернулли многие отмечали как эмпирический факт ту особенность случайных явлений, которую можно назвать «свойством устойчивости частот при большом числе опытов». Было неоднократно отмечено, что при большом числе опытов, исход каждого из которых является случайным, относительная частота появления каждого данного исхода имеет тенденцию стабилизироваться, приближаясь к некоторому определенному числу – вероятности этого исхода. Например, если много раз бросать монету, относительная частота появления герба приближается к $1/2$; при многократном бросании игральной кости частота появления грани с пятью очками приближается к $1/6$ и т.д. Яков Бернулли впервые дал теоретическое обоснование этому эмпирическому факту. Теорема Якова Бернулли – простейшая форма закона больших чисел – устанавливает связь между вероятностью события и частотой его появления; при достаточно большом числе опытов можно с практической достоверностью ожидать сколь угодно близкого совпадения частоты с вероятностью.

Другой важный этап в развитии теории вероятностей связан с именем Моавра (1667 - 1754). Этот ученый впервые ввел в рассмотрение и для простейшего случая обосновал своеобразный закон, очень часто наблюдаемый в случайных явлениях: так называемый нормальный закон (иначе – закон Гаусса). Нормальный закон, как мы увидим далее, играет исключительно важную роль в случайных явлениях. Теоремы, обосновывающие этот закон для тех или иных условий, носят в теории вероятностей общее название «центральной предельной теоремы».

Выдающаяся роль в развитии теории вероятностей принадлежит знаменитому математику Лапласу (1749 - 1827). Он впервые дал стройное и систематическое изложение основ теории вероятностей, дал доказательство одной из форм центральной предельной теоремы (теоремы Муавра - Лапласа) и развил ряд замечательных приложений теории вероятностей к вопросам практики, в частности, к анализу ошибок наблюдений и измерений.

Значительный шаг в развитии теории вероятностей связан с именем Гаусса (1777 - 1855), который дал еще более общее обоснование нормальному закону и разработал метод обработки экспериментальных данных, известный под названием «метод наименьших квадратов». Следует также отметить работы Пуассона (1781 - 1840), доказавшего более общую, чем у Якова Бернулли, форму закона больших чисел, а также впервые применившего теорию вероятностей

к задачам стрельбы. С именем Пуассона связан один из законов распределения, играющий большую роль в теории вероятностей и её приложениях.

Для всего XVIII и начала XIX века характерны бурное развитие теории вероятностей и повсеместное увлечение ею. Теория вероятностей становится «модной» наукой. Её начинают применять не только там, где это применение правомерно, но и там, где оно ничем не оправдано. Для этого периода характерны многочисленные попытки применить теорию вероятностей к изучению общественных явлений, к так называемым «моральным» или «нравственным» наукам. Во множестве появились работы, посвященные вопросам судопроизводства, истории, политики, даже богословия, в которых применялся аппарат теории вероятностей. Для всех этих псевдонаучных исследований характерен чрезвычайно упрощенный, механистический подход к рассматриваемым в них общественным явлениям. В основу рассуждения полагаются некоторые произвольно заданные вероятности (например, при рассмотрении вопросов судопроизводства склонность каждого человека к правде или лжи оцениваются некоторой постоянной, одинаковой для всех людей вероятностью), и далее общественная проблема решается как простая арифметическая задача. Естественно, что все подобные попытки были обречены на неудачу и не могли сыграть положительной роли в развитии науки. Напротив, их косвенным результатом оказалось то, что примерно в 20-х-30-х годах XIX века в Западной Европе повсеместное увлечение теорией вероятностей сменилось разочарованием и скептицизмом. На теорию вероятностей стали смотреть как на науку сомнительную, второсортную, род математического развлечения, вряд ли достойный серьезного изучения.

Замечательно, что именно в это время в России создается та знаменитая Петербургская математическая школа, трудами которой теория вероятностей была поставлена на прочную логическую и математическую основу и сделана надежным, точным и эффективным методом познания. Со времени появления этой школы развитие теории вероятностей уже теснейшим образом связано с работами русских, а в дальнейшем – советских ученых (4). Среди учеников Петербургской математической школы следует назвать В. Я. Буняковского (1804 - 1889) – автора первого курса теории вероятностей на русском языке, создателя современной русской терминологии в теории вероятностей, автора оригинальных исследований в области статистики и демографии. Учеником В. Я. Буняковского был великий русский математик П. Л. Чебышев (1821 - 1894). Среди обширных и разнообразных математических трудов П. Л. Чебышева заметное место занимают его труды по теории вероятностей. П. Л. Чебышеву принадлежит дальнейшее расширение и обобщение закона больших чисел. Кроме того, П. Л. Чебышев ввел в теорию вероятностей весьма мощный и плодотворный метод моментов. Учеником П. Л. Чебышева был А. А. Марков (1856 - 1922), также обогативший теорию вероятностей открытиями и методами большой важности. А. А. Марков существенно расширил область применения закона

больших чисел и центральной предельной теоремы, распространив их не только на независимые, но и на зависимые опыты. Важнейшей заслугой А. А. Маркова явилось то, что он заложил основы совершенно новой ветви теории вероятностей – теории случайных, или «стохастических», процессов. Развитие этой теории составляет основное содержание новейшей, современной теории вероятностей. Учеником П. Л. Чебышева был и А. М. Ляпунов (1857 - 1918), с именем которого связано первое доказательство центральной предельной теоремы при чрезвычайно общих условиях. Для доказательства своей теоремы А. М. Ляпунов разработал специальный метод характеристических функций, широко применяемый в современной теории вероятностей.

Характерной особенностью работ Петербургской математической школы была исключительная четкость постановки задач, полная математическая строгость применяемых методов и наряду с этим тесная связь теории с непосредственными требованиями практики. Трудami ученых Петербургской математической школы теория вероятностей была выведена с задворков науки и поставлена как полноправный член в ряд точных математических наук. Условия применения её методов были строго определены, а самые методы доведены до высокой степени совершенства.

Современное развитие теории вероятностей характерно всеобщим подъемом интереса к ней и резким расширением круга её практических применений. За последние десятилетия теория вероятностей превратилась в одну из наиболее быстро развивающихся наук, теснейшим образом связанную с потребностями практики и техники. Советская школа теории вероятностей, унаследовав традиции Петербургской математической школы, занимает в мировой науке ведущее место (1). Здесь мы назовем только некоторых крупнейших советских ученых, труды которых сыграли решающую роль в развитии современной теории вероятностей и её практических приложений. С. Н. Бернштейн разработал первую законченную аксиоматику теории вероятностей, а также существенно расширил область применения предельных теорем. А. Я. Хинчин (1894 - 1959) - известен своими исследованиями в области дальнейшего обобщения и усиления закона больших чисел, но главным образом своими исследованиями в области так называемых стационарных случайных процессов.

Ряд важнейших основополагающих работ в различных областях теории вероятностей и математической статистики принадлежат А. Н. Колмогорову. Он дал наиболее совершенное аксиоматическое построение теории вероятностей, связав её с одним из важнейших разделов современной математики – метрической теорией функций. Особое значение имеют работы А. Н. Колмогорова в области теории случайных функций (стохастических процессов), которые в настоящее время являются основой всех исследований в данной области. Работы А. Н. Колмогорова, относящиеся к оценке эффективности, легли в основу целого нового научного направления в теории стрельбы, переросшего затем в более широкую науку об эффективности боевых действий.

В. И. Романовский (1879 - 1954) и Н. В. Смирнов известны своими работами в области математической статистики, Е. Е. Слуцкий (1880 - 1948) – в теории случайных процессов, Б. В. Гнеденко – в области теории массового обслуживания, Е. Б. Дынкин – в области марковских случайных процессов, В. С. Пугачев – в области случайных процессов в применении к задачам автоматического управления. Развитие зарубежной теории вероятностей в настоящее время также идет усиленными темпами в связи с настоятельными требованиями практики. Преимущественным вниманием пользуются, как и у нас, вопросы, относящиеся к случайным процессам. Значительные работы в этой области принадлежат, например, Н. Винеру, В. Феллеру, Д. Дубу. Важные работы по теории вероятностей и математической статистике принадлежат Р. Фишеру, Д. Нейману и Г. Крамеру.

За последние годы мы стали свидетелями рождения новых и своеобразных методов прикладной теории вероятностей, появление которых связано со спецификой исследуемых технических проблем. Речь идет, в частности, о таких дисциплинах, как «теория информации» и «теория массового обслуживания». Возникшие из непосредственных потребностей практики, эти разделы теории вероятностей приобретают общее теоретическое значение, а круг их приложений постоянно увеличивается (2).

Литература:

1. Матальцкий, М.А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы [Электронный ресурс]: учеб.пособие / М.А. Матальцкий, Г.А. Хацкевич. – Минск: Выш. шк.
2. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / Е.С. Кочетков, С.О. Смерчинская, В.В. Соколов.
3. Теория вероятностей: Учебное пособие / И.А. Палий. - М.- (Высшее образование)
4. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / С.В. Павлов. - М.
5. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие / Под ред. В.И. Ермакова. - М.- (Высшее образование).

АНТИЧНАЯ НАУКА

Развитие научного метода связано не только с культурой и цивилизацией Древней Греции. В древних цивилизациях Вавилона, Египта, Китая и Индии происходило развитие математики, астрономии, медицины и философии. В 301 г. до н. э. войска Александра Македонского вошли в Вавилон, в его завоевательных походах всегда участвовали представители греческой учености (ученые, медики и т. д.). К этому времени вавилонские жрецы располагали достаточно развитыми знаниями в области астрономии, математики и медицины. Из этих знаний греки заимствовали деление суток на 24 часа (по 2 часа на каждое созвездие зодиака), деление окружности на 360 градусов, описание созвездий и ряд других знаний. Кратко представим достижения античной науки с точки зрения развития естествознания. При этом речь идет о достижениях, которые необходимы для адекватного понимания концепции современного естествознания.

Астрономия. В III в. до н. э. Эратосфен из Киренаи вычислил размеры Земли. Он же создал первую карту известной части Земли в градусной сетке. В III в. до н. э. Аристарх из Самоса высказал гипотезу о вращении Земли и других известных ему планет вокруг Солнца. Он обосновывал эту гипотезу наблюдениями и вычислениями. Архимед, автор необыкновенно глубоких работ по математике, инженер, построил во II в. до н. э. планетарий, приводившийся в движение водой. В I в. до н. э. астроном Посидоний вычислил расстояние от Земли до Солнца, полученное им расстояние составляет примерно $\frac{5}{8}$ действительного. Астроном Гиппарх (190—125 гг. до н. э.) создал математическую систему кругов для объяснения видимого движения планет. Он же создал первый каталог звезд, включил в него 870 ярких звезд и описал появление «новой звезды» в системе ранее наблюдаемых звезд и тем самым открыл важный вопрос для обсуждения в астрономии: происходят ли какие-либо изменения в надлунном мире или нет. Лишь в 1572 г. датский астроном Тихо Браге (1546—1601) вновь обратился к этой проблеме.

Система кругов, созданная Гиппархом, была развита К. Птолемеем (100—170 гг. н. э.), автором геоцентрической системы мира. Птолемей добавил к каталогу Гиппарха описание еще 170 звезд. Система мироздания К. Птолемея развивала идеи аристотельской космологии и геометрии Евклида (III в. до н. э.). В ней центром мира являлась Земля, вокруг которой вращались известные тогда планеты и Солнце по сложной системе круговых орбит. Сопоставление месторасположения звезд по каталогам Гиппарха и Птолемея — Тихо Браге позволило астрономам в XVIII в. опровергнуть постулат космологии Аристотеля: «Постоянство неба — закон природы».

Имеются свидетельства также о значительных достижениях Античной цивилизации в медицине. В частности, Гиппократ (410—370 гг. до н. э.) отличался широтой охвата медицинских вопросов. Наибольших успехов его школа достигла в области хирургии и в лечении открытых ран.

Большую роль в развитии естествознания сыграли учения о строении вещества и космологические идеи античных мыслителей. Анаксагор (500—428 гг. до н. э.) утверждал, что все тела в мире состоят из бесконечно делимых малых и неисчислимо многих элементов (семян вещей, гомеомерии). Из этих семян путем беспорядочного их движения образовался хаос. Наряду с семенами вещей, как утверждал Анаксагор, существует «мировой ум», как тончайшее и легчайшее вещество, несоединимое с «семенами мира». Мировой разум создает из хаоса порядок в мире: однородные элементы соединяет, а неоднородные отделяет друг от друга. Солнце, как утверждал Анаксагор, это раскаленная металлическая глыба или камень во много раз больше города Пелопоннеса.

Левкипп (V в. до н. э.) и его ученик Демокрит (V в. до н. э.), а также их последователи уже в более поздний период — Эпикур (370—270 гг. до н. э.) и Тит Лукреций Кара (I в. н. э.) — создали учение об атомах. Все в мире состоит из атомов и пустоты. Атомы вечны, они неделимы и неуничтожимы. Атомов бесконечное число, форм атомов также бесконечно, одни из них круглые, другие крючковатые. Все тела (твердые, жидкие, газообразные), а также то, что называют душой, состоят из атомов. Многообразие свойств и качеств в мире вещей явлений определяется многообразием атомов, их числом и видом их соединений. Душа человека — это тончайшие атомы. Атомы нельзя создать или уничтожить. Атомы находятся в вечном движении. Причины, вызывающие движение атомов, заложены в самой природе атомов: им свойственны тяжесть, «трясучесть» или, говоря на современном языке, пульсирование, дрожание. Атомы — это единственная и настоящая реальность, действительность. Пустота, в которой происходит вечное движение атомов — это лишь фон, лишенный структуры, бесконечное пространство. Пустота — необходимое и достаточное условие для вечного движения атомов, из взаимодействия которых образуется все как на Земле, так и во всей Вселенной. Поскольку атомы вечны, их никто не создавал, и не существует, следовательно, начала мира. Таким образом, Вселенная — это движение из атомов в атомы.

Платон (IV в. до н. э.) — античный философ, учитель Аристотеля. Среди естественно-научных идей философии Платона особое место занимает концепция математики и роли математики в познании природы, мира, Вселенной. Согласно Платону науки, основанные на наблюдении или чувственном познании, например физика, не могут привести к адекватному, истинному знанию мира. Из математики Платон считал основной арифметику, поскольку идея числа не нуждается в своем обосновании в других идеях. Эта идея о том, что мир написан на языке математики, глубоко связана с учением Платона об идеях или сущностях вещей окружающего мира. В этом учении содержится глубокая

мысль о существовании связей и отношений, имеющих всеобщий характер в мире. Учение о сущности вещей и концепция математики философии Платона оказали огромное влияние на многих мыслителей последующих поколений, например на творчество И. Кеплера (1570—1630): «Создавая нас по своему подобию, — писал он, — Бог хотел, чтобы мы были способны воспринимать и разделить с ним его собственные мысли... Наше знание (чисел и величин) того же рода, что и божие, но, по крайней мере, постольку, поскольку мы можем понять хотя бы что-нибудь в течение этой бренной жизни». И. Кеплер пытался объединить земную механику с небесной, предполагая наличие в мире динамических и математических законов, управляющих этим созданным Богом совершенным миром. В этом смысле И. Кеплер был последователем Платона. Он пытался объединить математику (геометрию) с астрономией (наблюдениями Т. Браге и наблюдениями его современника Г. Галилея). Из математических вычислений и данных наблюдений астрономов у Кеплера сложилась идея о том, что мир — это не организм, как у Платона, а хорошо отлаженный механизм, небесная машина. Он открыл три загадочных закона, согласно которым планеты движутся не по окружностям, а по эллипсам вокруг Солнца. Законы И. Кеплера были установлены на основе наблюдений и противоречили аристотелевской астрономии, которая была общепризнанной в период Средневековья и имела своих сторонников в XVII в. Свои законы И. Кеплер считал иллюзорными, поскольку он был убежден в том, что Бог определил движение планет по круговым орбитам в виде математической окружности.

Аристотель (IV в. до н. э.) — философ, основатель логики и ряда наук, таких как биология и теория управления. Устройство мира, или космология, Аристотеля выглядит следующим образом: мир, Вселенная, имеет форму шара с конечным радиусом. Поверхностью шара является сфера, поэтому Вселенная состоит из вложенных друг в друга сфер. Центром мира является Земля. Мир делится на подлунный и надлунный. Подлунный мир — это Земля и сфера, на которой прикреплена Луна. Весь мир состоит из пяти элементов: вода, земля, воздух, огонь и эфир (лучезарный). Из эфира состоит все, что находится в надлунном мире: звезды, светила, пространство между сферами и сами надлунные сферы. Эфир не может быть воспринят органами чувств. В познании всего, что находится в подлунном мире, не состоящем из эфира, наши чувства, наблюдения, скорректированные умом, нас не обманывают и дают адекватную о подлунном мире информацию. Аристотель считал, что мир создан с определенной целью. Поэтому у него во Вселенной все имеет свое целевое назначение или место: огонь, воздух стремятся вверх, земля, вода — к центру мира, к Земле. В мире нет пустоты, т. е. все занято эфиром. Кроме пяти элементов, о которых идет речь у Аристотеля, есть еще нечто «неопределенное», которое он называет «первой материей», но в его космологии «первая материя» существенной роли не играет. В его космологии мир надлунный является вечным и неизменяемым. Законы надлунного мира отличаются от законов мира подлун-

ного. Сферы надлунного мира равномерно двигаются по окружностям вокруг Земли, делая полный оборот за одни сутки. На последней сфере находится «перводвигатель». Являясь неподвижным, он придает движение всему миру. В мире подлунном действуют собственные законы. Здесь господствуют изменения, возникновения, распад и т. п. Солнце и звезды состоят из эфира. Он не оказывает никаких воздействий на небесные тела в надлунном мире. Наблюдения, говорящие о том, что в небесном своде что-то мерцает, движется и т. п., по космологии Аристотеля, являются следствием влияния атмосферы Земли на наши органы чувств.

Мир, по философии Аристотеля, является космосом, где человеку отведено главное место. В вопросах отношения живого и неживого Аристотель был сторонником, можно сказать, органической эволюции. Теория или гипотеза происхождения жизни Аристотеля предполагает «спонтанное зарождение из частиц вещества», имеющих в себе некое «активное начало», энтелехию (греч. *entelecheia* — завершение), которое при определенных условиях может создавать организм. Учение об органической эволюции развивалось также философом Эмпедоклом (V в. до н. э.).

Значительными были достижения древних греков в области математики. Например, математик Эвклид (III в. до н. э.) создал геометрию в качестве первой математической теории пространства. Лишь в начале XIX в. появилась новая неевклидова геометрия, методы которой использовались при создании теории относительности, основы неклассической науки. Учения древнегреческих мыслителей о материи, веществе, атомах содержали глубокую естественнонаучную мысль об универсальном характере законов природы: атомы одни и те же в различных частях мира, следовательно, в мире атомы подчиняются одним и тем же законам.

Литература:

1. Дубнищева Т. Я. Концепции современного естествознания. М., 2000.
2. Лихин А. Ф. Концепции современного естествознания: учеб. — ТК Велби, Изд-во Проспект, 2006. - 264 с.

Т. АСЛИБЕКЯН
н.р. М.Л. ШЕР

АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НОВОВВЕДЕНИЙ В ЗЕМЕЛЬНОМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВЕ, ВСТУПИВШИХ В СИЛУ С 1 МАРТА 2015 г.

Изменения, которые вступили в силу в земельном законодательстве от 1 марта 2015 года носят принципиальный характер и существенно перекраивают все земельное право. Речь идет о № 171-ФЗ «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23 июня 2014 года. Данные документы были приняты при реализации «дорожной карты» по «Совершенствованию правового регулирова-

ния градостроительной деятельности и улучшению предпринимательского климата в сфере строительства», которую утвердило Правительство России еще в 2013 году.

Произошло дополнение Земельного кодекса РФ («ЗК РФ») новыми главами (всего шесть), при этом существенно изменились или исключились положения действующих до этого статей ЗК РФ. При этом указанные изменения затронули не только ЗК РФ, но и отразились в ГК РФ (Гражданский кодекс), но и целый ряд других законодательных актов.

Реформа коснулась прежде всего порядка образования земельных участков; в фокусе оказалось перераспределение земель, которые принадлежат государству или муниципалитетам, и земельные участки, которые находятся в частной собственности; вопросы, касающиеся передачи земельных участков, которые находятся в собственности федеральной, но переходят в собственность муниципальную или собственность региональную, а также ряда других вопросов. При этом, в самом законе есть достаточно обширные положения, касающиеся переходного периода и которые направлены на то, чтобы облегчить процесс по внедрению новых процедур и правил.

Новым законом, в целом, регулируются вопросы возникновения, прекращения и осуществления прав на земельные участки, обеспечивается прозрачность действия и равный доступ к земельным ресурсам, происходит сокращение избыточных административных процедур, установление ограниченного числа случаев при которых предоставляются земельные участки без процедуры торгов.

Следует отметить, что одной из целью вносимых изменений является создание стимулов, чтобы муниципалитеты завершили разработку правил застройки и землепользования. Те поселения, которые утвердили указанные виды документов, получают полномочия, позволяющие им распоряжаться теми государственными земельными участками, на которые не происходит государственного разграничения в границах поселений, при этом одновременно прекратятся такие полномочия у муниципальных районов.

Наиболее важные нововведения представлены:

- Установлением нового порядка по которым будут предоставляться земельные участки как для граждан, так и для юридических лиц, которые прежде принадлежали государству или муниципалитету.

- Определением условий при которых могут приобретаться со стороны указанных лиц земельные участки на торгах и без проведения торгов и бесплатно или за плату.

- Регулированием отношений, которые касаются таких вопросов как установление сервитутов, перераспределение земель, передача земельных участков, которые находятся в федеральной собственности, в собственность муниципалитета или в региональную собственность.

- Возможностью для граждан и юридических лиц использовать земли, которые принадлежат государству или муниципалитету, не предоставляя земельные участки.

- Уточнение правовых норм, которыми определяется такое понятие, как «земельный участок». Этими нормами устанавливается порядок по которому образуются земельные участки, основная суть и правила, регулирующие вещные и иные права на земельные участки, гарантированные законом условия и конкретные виды сделок с земельными участками.

- Внесением новой статьи в ГК РФ, которая предусматривает, что может быть отчужден объект незавершенного строительства из-за того, что прекращается договор аренды земельного участка, который принадлежит государству или муниципалитету.

- Внесением изменений в Лесной кодекс, Градостроительный кодекс РФ, Федеральный закон «О государственном кадастре недвижимости», ряд прочих федеральных законов согласно тем изменениям, которые внесены указанным выше федеральным законом в ЗК РФ (2).

Нововведения в целом направлены на то, чтобы создать для граждан России возможность более эффективно распоряжаться имеющимися наделами, осуществлять их продажу, сдачу в аренду, процедуры закладывания и передачи в залог.

Очевидно, что внесенные изменения потребуют коррекции не только указанных законов и законодательных актов, но и ряда нормативных документов регионального и муниципального масштаба. Тем самым можно указать, что данное реформирование является одним из самых масштабных в течение последних 10 лет, касающихся именно земельного законодательства.

Фактически, закон предоставил возможность получить от муниципалитета для некоторых категорий граждан землю без участия в аукционе. Но коснулось это не всех, а главным образом льготников, которые нуждаются в земельных участках, чтобы строить жилье или вести личное подсобное хозяйство.

Рассмотрим, кого же можно отнести к указанной категории льготников.

Прежде всего, следует отметить, что к ним относятся специалисты в удаленных местностях или малонаселенных, к примеру, врачи, учителя для сельских школ и т.д. Если продавать с торгов землю в таких районах, то вероятность ее продажи крайне мала, но специалисты, которые необходимы на селе, к примеру, те же фермеры, смогут ее получить. Важным аспектом, является и учет многодетных семей (это те, у кого более трех детей), они также получают земельные участки в рамках нового законодательства без принятия участия в конкурсе, причем участки будут выделены в том районе, где они проживают.

Новый закон позволяет льготникам, указанным выше получить земельные наделы в пользование (безвозмездно), при этом, предусмотрено законом, что они будут переданы им в собственность после прошествии шести лет. Сле-

дует отметить, что устанавливать начальную стоимость будут учитывая кадастровую стоимость, а она зачастую, гораздо ниже, чем рыночная.

Чтобы обеспечить указанные категории льготников жильем, чтобы они могли завести личное подсобное хозяйство, власти муниципальных органов получили право на бесплатное предоставление земельных участков (3).

При этом, в каждом субъекте Российской Федерации устанавливается собственный перечень таких территорий и категорий граждан, которые владеют профессиями которые нужны именно конкретному региону.

При этом, получение земли без торгов возможно и для юридических лиц, но при этом в законе оговаривается важное условие: ими должны строиться социально значимые объекты, представленные дорогами, коммуникациями, детскими садами, больницами, спортивными площадками, или иными специфическими сооружениями, к примеру, электростанциями, гидротехническими объектами, промышленными предприятиями.

Есть и еще одна возможность, чтобы получить без торгов землю для юридических лиц: по распоряжению главы субъекта Российской Федерации, где планируется размещение строящегося объекта. Но речь идет об объектах, которые имеют социально-культурное и коммунально-бытовое назначение, или реализуются масштабные инвестиционные проекты при том условии, что они соответствуют указанным объектам, критериям инвестиционных проектов, что были установлены по законам, принятым в субъектах нашей страны.

Происходит ограничение и максимального времени, которое необходимо, чтобы предоставить земельный участок без торгов, его сокращение составит с действующих до 1 марта 2015 года 3-х лет до 3-х месяцев.

Новым законом также была облегчена процедура передачи земли для таких групп граждан, как предприниматели, владельцы киосков, ларьков и магазинов «на колесах», владельцы рекламных конструкций. Их освободят от необходимости обязательно заключать договора аренды на земельные участки (4).

171-ФЗ предлагается, что будут запущены в оборот значительные площади пустующих земель, которые прежде находились в собственности государства или муниципалитета, при этом будет проще получить земли, если планируешь осуществлять массовую застройку для граждан, которые планируют строительство как на садово-дачных участках, так и для граждан, которые планируют построить собственный дом.

При этом, можно отметить, что в качестве стимула для такого решения и изменения в целом законодательства послужили слишком незначительные итоги, объявленной прежде «дачной амнистии», при ней приватизация охватила менее 30% всех участков, а целый ряд участков, которые были предоставлены после 1998 года вообще не вошли в эту амнистию.

Благодаря введенным поправкам в Земельный кодекс муниципалитет и граждане получают возможность для оформления в свою собственность садовых земельных участков, которые были предоставлены до 2001 года.

Фактически, можно отметить, что данная реформа назревала и ее можно признать необходимой и нужной. По моему мнению, бюрократизм в земельном законодательстве, сложности с получением земельных участков во многом сдерживали развитие как регионов, так и в целом страны.

Особенно важным, сегодня, является возможность получить льготный участок для специалистов, которые едут в те регионы, которые мало пользуются спросом, следовательно, такие выпускники получают не только возможность работать по специальности, но и возможность построить собственное жилье. Можно сделать вывод о том, что данные нововведения носят положительный характер и будут способствовать, в том числе и снижению коррупции.

Литература:

1. Земельный кодекс РФ
2. Федеральный закон № 171-ФЗ «О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 23 июня 2014 года. URL:
http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_176350/.
3. Существенные изменения земельного законодательства. URL:
http://www.roedl.com/ru/hu/publications/newsletters/newsletterarchive/newsletter_russland/newsletter_russland/newsletter_russland_september_oktober_2014_rossiiskii_infmacionnyi_obzor_sentjabr_oktjabr_2014/pravovye_novosti/sushchestvennye_izmeneniya_zemel'nogo_zakonodatelstva.html
4. Земельное законодательство. URL:
http://www.frskuban.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=30648:2015-01-14-08-16-52&catid=113:2009-10-07-14-17-25&Itemid=179

В. АФАНАСЬЕВ
н.р. Н.В. ПАЩЕВСКАЯ

ТРОИЦКИЙ ЙОДНЫЙ ЗАВОД И ЭКОЛОГИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Всё взаимосвязано со всем - гласит первый экологический закон. Значит, и шага нельзя ступить, не задев, а порой и не нарушив чего-либо из окружающей среды. Каждый шаг человека по обычной лужайке - это десятки погубленных микроорганизмов, спугнутых насекомых, изменяющих миграционные пути, а может быть, и снижающих свою естественную продуктивность.

И это только один шаг. А сколько приносят вреда окружающей среде заводы, предприятия и остальные «гиганты-загрязнители»? Например, Троицкий йодный завод.

В ноябре 1959 года на сессии экспертно-геологического Совета Министерства геологии и охраны недр СССР были отмечены высокие перспективы использования йодобромных вод в Краснодарском крае и определена целесообразность строительства завода по добыче йода. Это и было закреплено поста-

новлением Совета Министров РСФСР от 30 мая 1960 г. № 825 и Краснодарского совнархоза от 9 июля 1960 г. № 161.

В 1961 году в составе НПУ «Приазовнефть» была организована гидрогеологическая партия, которая провела исследования для оценки запасов йодсодержащих вод и составления проекта их разработки. Почти весь состав гидрогеологической партии участвовал позднее в строительстве опытно-промышленной установки и составил костяк ее будущего персонала.

Постановлением правительства РСФСР и Краснодарского совнархоза предусматривалось строительство крупного завода по выработке йода. С этой целью было решено создать временную опытно-промышленную установку со сроком работы один год, за время эксплуатации которой должна была быть отработана технология получения йода способом угольной десорбции.

21 декабря 1964 г. опытно-промышленной установке был присвоен статус завода.

Станица Троицкая находится между городами Крымск и Славянск-на-Кубани на реке Кубань. В окрестностях станицы расположены Троицкий участок Славяно-Троицкого месторождения йодсодержащих вод. В России имеются и в других районах запасы йодобромного сырья, но самое перспективное месторождение йодобромных вод находится в Краснодарском крае, на территории Славяно-Троицкого поселения. Запасы йодобромного сырья оценены сроком на 25 лет с ежегодной добычей 77,7 тыс. м³/сутки. Завод расположен в 5 км от ст. Троицкой в левобережной части речной долины.

Все объекты Троицкого йодного завода, включая эксплуатационные и нагнетательные скважины, находятся в пределах пойменной террасы реки Кубань. В окрестностях завода расположены:

- Троицкий групповой водозабор, питающий питьевой водой города Новороссийск, Геленджик, Анапа, Крымск;
- поля сельскохозяйственных предприятий;
- земельные наделы граждан;
- нефтепромыслы Троицко-Анастасиевского нефтегазового месторождения.

Троицкий йодный завод является единственным предприятием по производству йода в России. Продуктами завода являются йод и препараты его содержащие.

В 1976 году была смонтирована новая технологическая схема получения йода методом воздушной десорбции мощностью 160 тонн в год. В дальнейшем, за счёт усовершенствования и модернизации, мощность завода была увеличена ещё на 20 тонн в год. В 1966 году получена лицензия на производство и реализацию широкого спектра лекарственных средств ветеринарного значения. Во второй половине 90-х годов на заводе, совместно с АЗОТ «МВГТМйодобром» были созданы модульные установки и отработаны технологии получения таких препаратов медицинского назначения как йодовидон, йодонирон, бромид ка-

лия, йодид калия, йодоформ, йодонат. В течение ряда лет выпускались йод ФК, калия йодид ФК, 5% спиртовой раствор йода.

Завод имеет специализированные механические мастерские по изготовлению нестандартного оборудования, спецлабораторию, обеспечивающую высокую степень анализов инструментальными методами, опытно-промышленную установку многоцелевого назначения для отработки новых технологий. Имеется технико-экономическое обоснование развития завода с увеличением мощности 360-450 тонн йода в год. Выполнено ТЭО по комплексному использованию йодобромных рассолов, извлечению йода и брома, а также попутного природного газа, который собирается, компримируется и передаётся на дизельные электроустановки.

Природным ресурсом для Троицкого йодного завода являются хлоридо-натриевые рассолы, залегающие в четырёх водоносных горизонтах на глубинах 1400 - 2170 м. Минерализация этих вод составляет 43-67%, с содержанием йода до 70 мг/л. Хотя йод и является необходимой продукцией для человека и в своей особой степени нужной и полезной, его производство, добыча и разработки оказывают отрицательное воздействие на здоровье людей и экологию. Рассолы обладают радиацией, которая обусловлена наличием Радия 226 и 228 и в меньшей степени Тория 228 и Калия 40. Будучи извлечёнными на поверхность, рассолы становятся источниками радиоактивного загрязнения окружающей среды. Они вызывают так же химическое загрязнение хлористым натрием, йодом, бромом, магнием, стронцием, мышьяком, марганцем, хромом и другими химическими элементами. Рассол поступает на Троицкий йодный завод по трубопроводу из 35-40 одновременно работающих скважин. Для извлечения йода вода обрабатывается концентрированной соляной кислотой. После удаления йода методом отдувки, остаточный рассол нейтрализуется аммиаком и поступает в пруд-отстойник, отсюда он снова возвращается в водоносные горизонты. Ежемесячно в этом цикле задействовано 200 тыс. м³ подземных вод.

Основной загрязнитель – радий 228 и 226, а также продукты их распада. Они подлежат обязательному захоронению. За время работы Троицкого йодного завода на его территории находилось около 5000 т твёрдых радиоактивных отходов. В силу ряда причин преобладающая часть их перемешена с большим объёмом грунта территории самого завода, берегов и дна пруда. Твёрдыми радиоактивными отходами загрязняется часть территории завода, часть пруда-отстойника, участки около скважин и трубопровода. По данным геоэкологической съёмки загрязнение зафиксировано на участке размещения скважин и водозовов. Общая площадь участка, где мощность дозы гамма-излучения оценивается в пределах от 40 до 140 мкР/ч, составляет 3,7 км², некоторые участки находятся во втором поясе санитарной охраны Троицкого группового водозабора и могут создать опасность заражения питьевой воды. На территории завода установлено загрязнение окружающей среды химическими веществами, связанное с миграцией рассолов и технологическими сбросами вредных веществ.

В почвах обнаружены концентрации мышьяка, свинца, цинка и йодсодержащих продуктов (I класс медицинской опасности).

Процесс производства йода можно проследить по схеме (Рис.1).

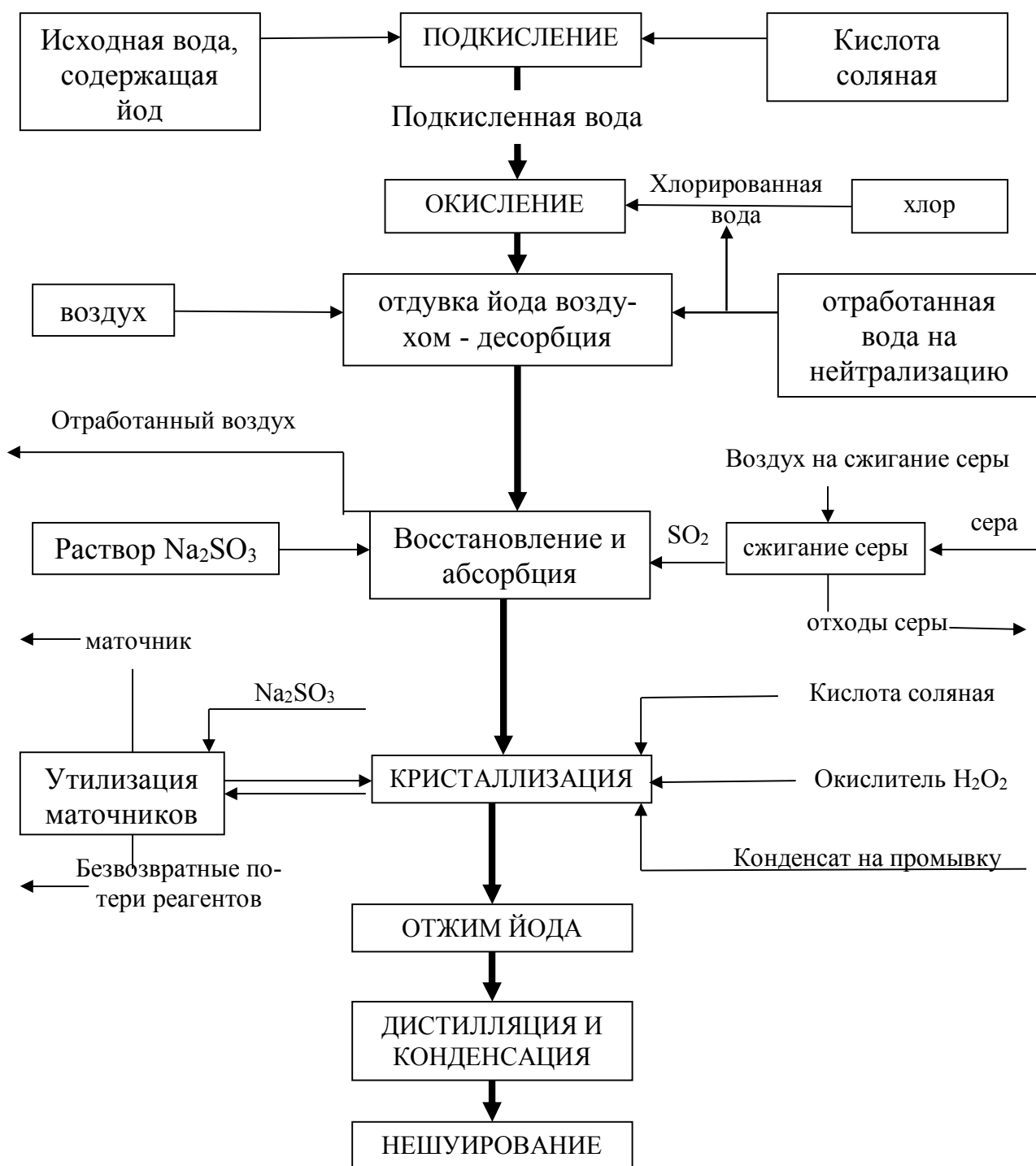


Рис.1. Схема производства йода

При подкислении рассола серной кислотой из него выпадает в осадок сульфат бария и стронция, совместно с ними кристаллизуется радий. В радионуклеидный состав образующегося радиобарита входят:

Радий 226	Торий 227	Полоний 210	Торий 232
Радий 227	Уран 234	Торий 230	Уран 238

Край испытывает существенную антропогенную нагрузку от последствий неправильного ведения разработок недр, деятельности Троицкого йодного завода, в результате которой на поверхности образовались отвалы бромида радия. Заводом и институтом проводилась работа по нормализации радиационной обстановки как за счёт собственных средств, так и за счёт средств краевого бюджета и экологического фонда (ВНИИ БЗР).

Троицким йодным заводом выполнялись выданные контролирующими и надзорными органами предписания по нормализации радиационной обстановки. В частности, сооружено временное бетонное хранилище слаборадиоактивных отходов, в котором складировано около 100 т радиобарита $Ba(Ra)SO_4$ и загрязненного технологического оборудования. Территория завода в целях снижения внешнего и внутреннего облучения персонала и для подавления пыле-радиационного фактора отсыпана слоем грунта с высадкой зелёных насаждений, частично забетонирована. Ежегодно с участием специалистов КНР по Краснодарскому краю, ЦГСЭН в Краснодарском крае, и специализированной организации «Радиационный контроль» проводятся детальные дозиметрические обследования территории завода и гамма-спектрометрические исследования отобранных проб.

В результате проведённых работ радиационная обстановка на заводе улучшилась, что подтверждается упомянутыми радиационными обследованиями. Завод перешёл на новую технологию получения йода с использованием соляной кислоты, практически исключая образование твёрдых радиоактивных отходов, разработан «Радиационно-гигиенический паспорт».

Анализ данных края находится в пределах средних многолетних значений и составляет около 10-20 мкР/час.

На Троицком йодном заводе остаётся нерешенной проблема захоронения около 5000 т слаборадиоактивных отходов (радиобарита), содержащих радий-226 (около 20 кБк/кг), радий-228 (около 20 кБк/кг) и торий-228 (от 7 до 17 кБк/кг), которые частично перемешаны с грунтом, а частично помещены во временное хранилище на территории завода. Всероссийским проектно-конструкторским и научно-исследовательским объединением ВНИПИЭТ разработано «Технико-экономическое обоснование различных вариантов схем реабилитации радиационно-загрязненных территорий и объектов Троицкого йодного завода Краснодарского края». Это ТЭО прошло государственную экологическую экспертизу, в результате которой к дальнейшей проработке из пяти вариантов был выбран вариант 4: «Хранение загрязненного грунта навалом на части пруда-отстойника», включающий строительство хвосто-хранилища, его за-

полнение загрязненным грунтом и дезактивацию территории завода. Поэтому, по инициативе комитета, запланированы мероприятия по реабилитации радиационно-загрязнённых территорий Троицкого йодного завода с объёмом финансирования 50 млн. руб. Тем не менее, финансирование защиты окружающей среды от загрязнений ведётся весьма скудно. И пока штрафы за нарушения предприятий в экологической сфере будут меньше чем, стоимость оборудования всё будет продолжаться и в дальнейшем.

И все, что было сказано выше об экологическом состоянии Троицкого йодного завода и те меры, принятые и не принятые, всё это не решает суть проблемы, перед которой стоит современная экология! Для решения современных экологических проблем необходимо изменение индустриальной цивилизации и создание новой основы общества, где ведущим мотивом производства будет удовлетворение существенных человеческих потребностей, равномерное и гуманное распределение природных и созданных трудом богатств. Создание новой цивилизации вряд ли может произойти без качественной перемены носителя социальной силы.

Литература:

1. Доклад о состоянии природопользования и охране окружающей среды Краснодарского края 2000 г. Краснодар. 2010. С.361.
2. Крутько В.В. Радиоактивное кладбище // газета «Вольная Кубань» // 2006. 28 июля.
3. <http://www.bestreferat.ru/referat-56756.html>
4. <http://ru.wikipedia.org/wiki>
5. <http://www.allreferat.net>

А. БАГДАСАРЯН
н.р. Н.В. ПАЩЕВСКАЯ

РОЛЬ СМИ В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ

Общественно-политические СМИ традиционно разносторонне освещают все стороны современной жизни: политику, экономику, международные отношения и т.д. Аудитория таких изданий может быть разнообразной, различающейся по политическим убеждениям и уровню подготовленности к восприятию информации.

Экологическая тема – одна из возможных тем, затрагиваемых в таких изданиях. Невозможно представить ни одну общественно-политическую газету, в которой не было бы отдельной рубрики, посвященной, допустим, новостям экономики и культуры, но далеко не в каждом издании отдельное и постоянное место уделяется экологическим новостям.

«Зеленая пресса» – это газеты, журналы, бюллетени, дайджесты и другие

специализированные издания (как печатные, так и электронные), специализирующиеся на освещении различных аспектов и проблем экологии и охраны окружающей среды. Их целью является не только информирование о существующих экологических проблемах, но и содействие повышению экологической грамотности и культуры своей аудитории. Создатели экологических СМИ успешно используют новейшие достижения технологий, в частности в области коммуникаций (1). Электронная почта предоставляет возможность оперативно получать информацию из других стран как ближнего, так и дальнего зарубежья.

Аудитория «зеленых СМИ» может быть самой разной, от детей дошкольного возраста до ученых, чиновников и т.д. С недавнего времени экологические журналисты начали объединяться в ассоциации. Таких объединений пока немного, но они есть: например, в Москве и Петербурге.

Какие же экологические аспекты на сегодня наиболее актуальны? Что больше всего волнует экологов, журналистов, ученых-исследователей, широкую массу читателей? Специальных социологических исследований на эти темы давно не проводили. Исходя из опыта работы пресс-службы Центра Координации Информации социально-экологического Союза (ЦКИСОЭС), можно попытаться сделать некоторые выводы относительно тематических интересов и предпочтений современной аудитории.

Тема 1 «Экология и здоровье» является наиболее популярной. Материалы о влиянии состояния окружающей среды на здоровье человека берут в издания охотнее всего. Отношение к проблемам здоровья человека, различное. С одной стороны, существует мода на «обывательскую экологию». Эту тенденцию одними из первых почувствовали рекламодатели, сначала западные, а затем и отечественные – производители фильтров, косметики.

Тема 2 «Экология мегаполиса», которая тесно переплетается, с темой о здоровье людей. Именно в силу того, что в крупных городах живет довольно большая часть населения страны, вероятно сегодня можно говорить о том, что тема «Экология города» – одна из самых часто обсуждаемых экологических тем в современных СМИ. Среди многочисленных составляющих можно выделить несколько основных проблем: проблема качества воздуха, воды, утилизации бытовых отходов, уничтожения зеленых насаждений. Одна из серьезных проблем – качество воды. Публикации, касающиеся качества воды, в основном они носят ограничительный характер. Информация о том, как человек может обезопасить свой быт, безусловно, важна, но практически ни в одном материале не выдвигается предложений по решению самой проблемы улучшения качества воды.

Также можно говорить в СМИ и о теме утилизации бытовых отходов. Как правило, она затрагивается либо в связи с проблемой химической экокультуры (в последнем случае проблема утилизации мусора является только поводом поговорить об отношении человека к природе вообще) (2).

Есть еще одна серьезная проблема крупных городов – уничтожение зеле-

ных насаждений. На деле все выглядит так: город расширяется в центре, и на окраинах парков и садов растут новостройки, торговые центры, оптовые рынки и гаражи. Вместо лесов, мы видим дачные поселки и загородные коттеджи.

Тема 3 «Экологическое образование». Ни о какой системе экологического образования в современной российской прессе говорить пока, к сожалению, не приходится. Есть только отдельные звенья – публикации издания и программы. В экообразовании существует единая цель – привлечение общества к охране окружающей среды, воспитание чувства любви к живой и неживой природе.

Тема 4 «Экологические права», тесно связанная со всеми экопроблемами, в последнее время все чаще и чаще звучит на страницах российской прессы. Люди должны знать не только о ежедневном риске, но и об ответственности, которую несут государство и производители, о своих правах на благополучную окружающую среду, гарантированную Конституцией РФ. Нарушение экологических прав – неизменный компонент практически любой проблемы, связанной со спорными в экологическом отношении аспектами. Роль СМИ в этом случае – наглядно показать людям, на что они имеют право, как реально можно самим изменить ситуацию, в какие инстанции нужно обращаться.

Тема 5 «Тема ядерной и химической промышленности». О здоровье людей государство заботится так же мало, как и об их материальном благополучии. Безусловно, ядерная и химическая промышленность – не единственная сфера интересов государства, во имя которой приносятся колоссальные людские жертвы. Но именно она всегда была областью особых интересов страны, поэтому никаких компромиссов государство не допускало, как в отношении военных, так и гражданских производств. С потерей массовости экологического движения организациям приходится придумывать все новые способы привлечь СМИ к экологическим проблемам. Для этого устраиваются яркие действия – акции протеста, пикеты и т.д. То есть активисты как бы «подкидывают» СМИ новые информационные поводы. Для СМИ, в отличие от «зеленых», для того, чтобы рассказать о чем-либо, нужна «зацепка», что-то яркое и неординарное.

Тема 6 «Тема устойчивого развития», к сожалению, находит отражение в общих СМИ. А ведь экологическая тематика в журналистике – это не только отрицание, не только борьба против опасных объектов и технологий, но и предложение альтернативного пути развития, как в целом, так и отдельных областей и направлений – энергетики строительства, сельского хозяйства и т.п.

Проблемные статьи. Безусловно, далеко не все экологические темы, освещаемые различными СМИ, были описаны выше. Другими популярными темами, надо полагать, в ближайшее время останутся: глобальные изменения климата, деградация почв, потеря лесов. Все больше внимания будет уделяться проблеме биотехногенной и генной инженерии. Анализ данной статьи показывает, что общие СМИ наибольшее внимание уделяют темам «экологии и здоро-

вья». И это понятно: жители крупных городов все острее ощущают на себе влияние «прогресса». Не только крупные аварии и катастрофы, но и работа мусоростойтельных заводов, выбросы предприятиями отходов, вырубка лесов, да и вообще любое техногенное воздействие на окружающую среду оборачивается более или менее серьезными последствиями для здоровья человека. Поэтому можно говорить о том, что всякая экологическая тема тесно связана с темой здоровья. В тоже время тема «Экология и здоровье» затрагивается сегодня в основном на бытовом уровне. К сожалению, журналисты редко показывают читателю связь между отдельными явлениями и глобальными процессами. Отсутствие демонстрации этой связи снижает эффективность образовательно-просветительских начинаний журналистов: такие материалы призывают к заботе только о собственном здоровье, но не о здоровье других и не о сохранении живой природы в целом (3).

Жанровые и стилевые особенности подачи экологической информации:

За время существования экожурналистики в России сложилась определенная система жанров как в общих, так и в зеленых СМИ. Современные экологические публикации, которые мы встречаем на страницах общей прессы, «выросли» из очерков о природе и научных статей, характерных для прессы 60-70-х годов. Рассказы и очерки о живой природе традиционно призваны были воспитывать любовь ко всему живому, в особенности у молодежи. Эти материалы (качественные, конечно же) несли огромный эмоциональный заряд. Так воспитывалось чувство патриотизма. Наверное, и сейчас не стоит забывать, что природа – прежде всего источник положительных эмоций, огромные возможности человечества, в конечном счете. К сожалению, многие редакторы считают, что в нашем стремительно меняющемся мире, условиях постоянного кризиса -политического, экономического, духовного, нет места «сентиментальным бредням» о птичках и зверушках. Неужели и правда нет? К сожалению, современные общественные СМИ выполняют преимущественно только одну из своих функций - информирование о событиях, в какой-то степени дополняя их анализом, а воспитательная, образовательная, просветительская функции стали больше ориентироваться на экологическое просвещение и воспитание и, таким образом, на более широкий круг читателей. Одна из причин недостаточного качества «зеленых» изданий в том, что им катастрофически не хватает профессиональных журналистов, рекламистов, блогеров, фотографов и дизайнеров (4). За неимением профессионально подготовленных кадров приходится заниматься самодеятельностью: нередко случаи, когда сам активист экологического движения является одновременно и главным редактором газеты, и репортером, и художником, и верстальщиком. Однотипность жанров и стилей -типичный недостаток зеленых СМИ. Мало репортажей, интересных интервью, недостает живого разговорного языка, легкости в обращении к аудитории. Причина этих недостатков опять же в отсутствии профессиональных кадров: журналистов, редакторов. Очевидно существование двойной проблемы. Автор материала в

специализированном экоиздании не всегда умеет правильно построить материал, подать информацию так, чтобы она была интересна массовому читателю. Из-за этого материал может быть непонятен неспециалисту, непосвященный человек не всегда может быть верен и корректен, даст предысторию конфликта, современное состояние, довольно глубокий (хотя и не всегда беспристрастный) анализ проблемы, экспертом по которой является автор.

Настоящий журналист всегда сумеет подать информацию так, чтобы ее хотелось прочитать. Он найдет какую-нибудь интересную, яркую деталь и вынесет заголовок или в лид (вводку), структурно отделит новость от анализа, выберет наиболее подходящий жанр, сделает информацию доступной для понимания непосвященных в проблему и так далее. Но при этом почти всегда эксперт найдет фактические, терминологические ошибки и искажения в журналистском материале, начиная от неправильного употребления названий или некорректной подачи материала до искажения самой сути изначальной информации. В этом заключается мастерство автора.

Литература:

1. Разумов В. А. Экология: Учеб. пособие. М.: ИНФА-М, 2012. 296 с.
2. Коханова Л. А. Экологическая журналистика, PR и реклама: учеб. пособие для студентов вузов обучающихся по специальности «журналистика». М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. 383 с.
3. Ермаков Л. Н., Чернышова О. Н. Экология: Учеб. пособие. М.: ИНФА-М, 2013. 360с.
4. Коробко В. И. Твердые бытовые отходы. Экономика. Экология. Предпринимательство: монография / В. И Коробко, В. А. Бычкова. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. 131с.

И. БАКИШЕВ
н.р. З.М. АХРИМЕНКО

МЫСЛИ ГЛОБАЛЬНО, ДЕЙСТВУЙ ЛОКАЛЬНО!

С первых шагов своего развития человек неразрывно связан с природой. Он всегда находился в зависимости от живого мира и был вынужден считаться с ним. Ведь человек – сам часть природы, который нуждается и в благоприятной среде жизни с чистой водой и воздухом, в местах отдыха с красивыми пейзажами, среди которых особенно хорошо восстанавливаются душевные и физические силы. Вследствие человеческой деятельности природа изменяется и достраивается, а жизнь человека делается более удобной и комфортной. Но освоение природы очень часто влечёт за собой страшные последствия. Часто при решении сиюминутных, насущных проблем человек забывает о долгосрочной перспективе.

Если на ранних этапах своего развития человек нейтрально взаимодействовал с природой, то сегодня это взаимодействие стало агрессивным. Улучшая свою среду обитания, своё комфортное проживание, человек разрушает природу. Фабрики, заводы, агрокомплексы и др. промышленные предприятия выбрасывают в атмосферу тонны вредных веществ. Сбросы сточных вод загрязняют гидросферу, не переработанные отходы закапываются в землю или просто выбрасываются на свалки. Вырубаются леса, застраиваются пахотные земли. Животным и птицам негде жить. Сколько зверей и птиц останутся без своего привычного места обитания. История взаимоотношений человека и природы – это история расширения масштаба и разнообразия воздействия человека на природу, усиление её эксплуатации. Результаты человеческой деятельности относительно природы позволяют судить о нравственности человека, уровне его цивилизованности, а также о его социальной ответственности перед будущими поколениями. Воздействие человека на природу особенно увеличивалось в последние три десятилетия, непрерывно растёт количество катастрофических событий, всякое столкновение человека с которыми вызывает у него отрицательные эмоции. Из этого следует, что ожидания человека от окружающей среды, в которой он живёт, не оправдываются. Научно-техническая революция привела к ещё большему усилению этого воздействия, предоставив для него новые возможности и инструменты. В последнее время понятие экологического кризиса стало обиходным. Современный глобальный экологический кризис может быть определён как нарушение равновесия в экологических системах и в отношениях человеческого общества, закономерный результат неразрешённого пока противоречия утвердившейся в истории цивилизации практикой потребительского отношения общества к окружающей среде и способности биосферы поддерживать систему естественных биогеохимических процессов самовосстановления. Составляющие кризиса разнообразны. В глобальном масштабе окружающая среда и её экологические системы истощены; количество воды, не пригодной к использованию из-за загрязнений, почти равно количеству, потребляемому всем мировым хозяйством. В России хроническое загрязнение водоёмов привело к серьёзному ухудшению условий воспроизводства ценных видов рыб. Лесам грозит чрезмерная вырубка и пожары.

Человек, безусловно, совершенствуется, появляются новые идеи, новые мысли по поводу изменения улучшения мира вокруг себя, но эти действия не должны нарушать окружающую его природу. Нужно избегать «эффекта бумеранга», когда результаты оказываются прямо противоположными начальному направлению воздействия. Экологический «бумеранг» все более подчёркивает, что изменённая человечеством природа сегодня стала особенно активно воздействовать на жизнь людей, что заставляет обратить внимание на охрану природы и окружающую человека среду жизни и восстановление природных ресурсов.

В городах к перечисленным выше проблемам прибавляется особенно сильное загрязнение атмосферного воздуха продуктами горения, загрязнение окружающих территорий вследствие неграмотной утилизации отходов, перенаселения и т.д. Человек, улучшая мир вокруг себя, тем самым губит себя же. Он не думает о будущем, он думает только «здесь и сейчас», не понимая, что будущего может и не быть, если не остановиться и не оглянуться назад. Одним из примеров подобных последствий является «Эффект Гринхауз» или парниковый эффект. Миллиарды тонн углекислого газа ежечасно поступают в атмосферу в результате сжигания угля и нефти, природного газа и дров, миллионы тонн метана поднимаются в атмосферу от разработок газа, с рисовых полей Азии, водяного пара. Всё это - «парниковые газы». Как в парнике стеклянная крыша и стены пропускают солнечную радиацию, но не дают уходить теплу, так и «парниковые газы» практически прозрачны для солнечных лучей, но задерживают длинноволновое тепловое излучение Земли, не дают ему уходить в космос. Прогноз на будущее (2030-2050 гг.) предполагает возможное повышение температуры на 1,5 – 4,5 градуса. К таким выводам пришла Международная конференция климатологов в Австрии в 1988 году. Вот с этим-то и связана страшная картина Кельнского собора, смываемого волнами моря. Связана потому, что повышение температуры в среднем на 3 градуса к 2050 году вызовет повышение уровня Мирового океана на 50-100 см, а к концу XXI века – на 2 м (вот тогда-то и будут морские волны омыwać готику Кельна).

Если события будут развиваться по этому сценарию, то всемирных катастроф будет действительно много, и не только из-за «всемирного потопа». Усилятся засухи. Они будут куда суровее, чем в конце 80-х г.г. Могут сдвинуться к северу все природные зоны. Американские авторы справедливо отмечают, что наземные экосистемы не смогут мигрировать так быстро.

Так уже сейчас экологическое состояние территории России специалисты определяют как критическое. Ситуация развития страны на нынешнем этапе характеризуется дальнейшим расширением антропосферы, истощением природных ресурсов, изменением природных процессов, сокращением биоразнообразия, загрязнением окружающей среды. К сожалению, население не всегда осознаёт приближение экологической катастрофы, оно довольно безучастно к идеям сохранения природы и защиты окружающей среды. Эта неосознанность возникла вследствие предельно низкого уровня экологического образования и воспитания. У выпускников школ и вузов, как и у населения в целом, преобладает потребительский подход к природе, крайне низок уровень восприятия экологических проблем как лично значимых, не развита потребность практического участия в реальной работе по изучению и улучшению окружающей непосредственно человека среды. Следовательно, среди факторов решения этих проблем приоритетное место должно быть отведено экологическому образованию и воспитанию. Причём воспитание должно опираться на конкретную природоохранную деятельность, в процессе которой ученики смогут ощутить при-

частность к решению экологических проблем, как местных локальных, так и глобальных. То есть необходимо воспитать человека, не только обладающего экологическими знаниями, но и мыслящего, способного при ограниченных ресурсах содействовать динамичному развитию общества и поддерживать устойчивое развитие природной среды, человека ответственного за судьбы своей страны и близких людей, планеты и всей Вселенной. И начинать нужно с самого раннего возраста.

Если говорить о воспитании в процессе природоохранной деятельности, то здесь необходимо не только владеть информацией, но и иметь возможность включиться в масштабные общероссийские и международные акции. Ведь лозунг «Мысли глобально, действуй локально!» как нельзя лучше характеризует возможность влияния природоохранной деятельности на международные экологические проблемы, позволяет почувствовать свою причастность к решению общей проблемы, свою включенность в общее важное дело. Ведь нельзя допустить, чтобы люди направляли на свое собственное уничтожение те силы природы, которые они пытались открыть и покорить. В этой ситуации просто невозможно обойтись без необходимой информации, без взаимодействия с единомышленниками, без сотрудничества с различными природоохранными организациями, которые и дают возможность включиться в различную практическую экологическую деятельность. Все это становится реально на сегодняшний день только благодаря развитию компьютерных технологий и возможности пользования глобальной сетью практически для любого образовательного учреждения. Любая серьезная природоохранная организация имеет свой сайт в Интернете, предоставляет для общения свой электронный адрес и все имеющиеся у нее ресурсы. Не надо думать, что от одного человека ничего не зависит. Сообща можно менять мир. Взять хотя бы Википедию! Колоссальный источник информации создан миллионами людей, каждый из которых затратил лишь небольшое усилие для общего блага. Человеку достаточно лишь уметь ориентироваться в бескрайнем море информации, выбрать самые оптимальные ресурсы и организовать образовательно-воспитательный процесс в соответствии с предлагаемыми формами и методами.

Рассмотрим некоторые из ресурсов, дающие возможность организовать процесс экологического воспитания и образования. Начнем с такой неоднозначно оцениваемой организации как Гринпис (1). Несмотря на порой шокирующие общественность акции этой организации, информация, которую она предоставляет на сайте, очень полезна, а проекты, проводимые организацией, дают возможность организовать конкретную деятельность. Один из них называется «Возродим наш лес!». Не секрет, что ситуация с лесами в России не самая лучшая. Проект учит детей, как вырастить различные виды деревьев, как заложить лес и ухаживать за ним. Гринпис организует специальные экологические лагеря, высылает необходимые методические материалы, что позволяет любому детскому объединению стать участником этого начинания. Среди ме-

тодических материалов у Гринпис есть замечательный фильм, посвященный именно проблеме восстановления лесов. Герой фильма – Лесовичок доступно расскажет детям, что такое лес, зачем он нужен и как восстановить леса в России. Это лишь один из проектов. Для экологического образования детей и взрослых на сайте также можно получить информацию, как сделать свой дом экологичным, как правильно выбирать бытовую химию и обращаться с бытовыми отходами, как правильно выбирать бытовую химию и обращаться с бытовыми отходами, как выбрать безопасные продукты и безопасную посуду, утеплить жилище и др. Всегда можно узнать последние экологические новости – о защите амурского тигра, о загрязнении Невы, о проблеме изменения климата и многое другое.

Следующий ресурс, заслуживающий пристального внимания – Международный фонд защиты животных (IFAW) (2), предоставляющий на сайте очень интересную и познавательную информацию. Но самое главное, на мой взгляд, – Неделя защиты животных – акция, которая проводится уже в 17-й раз. IFAW не только размещает на своём сайте методические материалы по проведению мероприятия, но и бесплатно высылает их по требованию пользователей. Согласитесь, имея такую информацию, достаточно легко принять участие в этой международной акции, в программе которой – конкурс экологического плаката и рисунка, сбор силами детей подписей под петицией. Каждый раз неделя посвящена конкретной теме. В 2012 году на первое место вышла проблема загрязнения пластиком Мирового океана.

Центр охраны дикой природы (3) даёт возможность принять участие в Марше парков, международной акции, имеющей давнюю историю, пришедшей к нам в страну в начале 90-х годов. Целый комплекс мероприятий направлен на поддержку особо охраняемых природных территорий – заповедников, заказников, национальных природных парков. Центр тоже высылает поддерживающие материалы для организации акции, организует в рамках Марша парков различные конкурсы для детей и размещает на своём сайте наиболее интересные отчёты о проведении марша. Кроме заповедников и национальных парков, в каждом уголке страны есть и небольшие природные территории или просто объекты, которые тоже требуют к себе внимания. Центр охраны дикой природы поможет организовать работу по сохранению таких мест. Также он проводит для педагогов семинары, которые помогут организовать экологическое образование и воспитание детей. По итогам участия в Марше парков центр выпускает брошюру с описанием наиболее интересного опыта работы. Так что, может быть, и ваша деятельность однажды будет освещена в этом сборнике.

Всемирный фонд дикой природы (4) на своём сайте размещает огромное количество интересной информации об экологических проблемах. К сожалению, принять участие в его масштабных акциях детскому объединению достаточно сложно, но вот в игровой форме приобщиться к делу охраны природы вполне реально. Для этого на сайте существует настоящая природная стратегия

– игра «Спасти леопарда». Для ребят младшего возраста есть возможность научиться делать живые тени животных и поучаствовать в конкурсе головоломок.

Международный социально-экологический союз (5) предложит принять участие уже в конкретном деле – например, в сборе желудей. Акция под названием «Разыскиваются желуди» объявлена Лесной кампанией Международного социально-экологического союза по возрождению дубрав. Дуб весьма чувствителен к весенним заморозкам, поэтому плодоносит не каждый год, обильные урожаи наблюдаются раз в 4-6 лет. В остальные годы плодов мало и их нелегко собрать. Самый простой способ поучаствовать в акции – выбрать хорошую погоду и отправиться в ближайший парк, сквер или лес, не забыв прихватить небольшой пакетик или сумку. Собранные желуди несложно отправить посылкой, а союз передаст их туда, где необходимо посадить новую дубраву.

Согласитесь, если уделять экологии чуть больше внимания, например, принимая участие в той или иной акции, можно изменить и мир вокруг себя. Не стоит опускать руки, наоборот нужно действовать, пытаться изменить что-то, но мыслить нужно глобально, а действовать локально! На сегодняшний день человек действительно изменил и направил экологию и окружающую его природу не в лучшее русло, стоит продумывать ситуацию на много шагов вперед, но поступать надо исходя из текущей обстановки, иначе последствия могут быть не обратимы. В Рождественском обращении патриарх Кирилл отметил, что в этих случаях нельзя ссылаться на правительство, руководство регионом, городом и т.д. и уповать, что грязные дома, подъезды, разрушенные здания, мосты – это результат плохой работы соответствующих органов. «Грязная посуда, неубранная постель, беспорядок в доме – это, прежде всего, беспорядок в душе. Начнём с себя. Уберём дворы, подъезды, пляжи, посадим новые скверы, поработаем локально. Это и есть начало нового подхода к сохранению и улучшению состояния не только окружающей среды, но и нашего душевного состояния».

Литература:

1. www.greenpeace.org/russia/.ru
2. www.ifaw.org/ifaw_russia
3. www.biodiversity.ru/programs/mp.html
4. www.wwf.ru
5. http://seu.ru/news_ru

ЗАДАЧИ, ПРИВОДЯЩИЕ К ПОНЯТИЮ ПРОИЗВОДНОЙ ФУНКЦИИ В ЭКОНОМИКЕ

Производная – это фундаментальное понятие математического анализа. Роль производной очень велика, так как практически во всех приложениях математического анализа она позволяет получить локальную характеристику исследуемого процесса в важнейшем отношении – она дает возможность количественно оценить изменяемость одной изучаемой величины в зависимости от количественного изменения другой, связанной с первой, величины.

Многие, в том числе базовые законы теории производства и потребления, спроса и предложения оказываются прямыми следствиями математических теорем, связанных с экономическим смыслом производной. В экономике производная характеризует интенсивность изменения экономических процессов относительно времени или других факторов, выступающих в качестве независимой переменной.

Раздел экономики, в котором изучаются приложения дифференциального исчисления в экономике, бизнесу и маркетингу, называется предельным анализом. Он включает предельные величины, эластичность функции, задачи максимизации (минимизации) функции.

Многие вопросы экономики невозможно решить, если пользоваться только средними величинами: средняя производительность труда, средние затраты и т.д. Иногда при планировании экономических процессов нужно получить картину изменения результата экономической деятельности в зависимости от величины изменения исходного параметра, то есть необходимо иметь картину поведения отношения этих средних величин (предельный эффект). Например, предельные издержки зависят от уровня производства (количества выпускаемой продукции). Они характеризуют приближенно дополнительные затраты на производство дополнительной единицы продукции.

Предельные или пограничные величины характеризуют не состояние (как суммарная или средняя величина), а процесс изменения экономического объекта. Таким образом, производная выступает как скорость изменения некоторого экономического объекта (процесса) по времени или относительно исследуемого фактора.

К экономическим приложениям можно отнести: предельные издержки производства, предельный спрос (предложение), предельную полезность, предельную склонность к потреблению, предельную склонность к сбережению, предельную производительность труда, предельную фондоотдачу, темп изменения выпуска. А так же «Золотое правило» экономики, ставку банковского процента, эластичность спроса (предложения) на товар по цене, распределение

налогового бремени между потребителем и производителем, минимизацию издержек склада за единицу времени, максимизацию прибыли.

Приведем несколько примеров экономических задач, решаемых с помощью производной.

Пример 1. Пусть объем выпускаемой продукции равен $Q = 200\sqrt{N} - 2N$, а количество работающих 1, 16, 100, 10 000. Проанализируйте предельную производительность труда для этих значений количества работающих.

Решение. Предельная производительность труда приближённо равна изменению объема выпускаемой продукции, когда количество работающих изменяется на единицу.

Значит, $MP_N = \frac{dQ}{dN} = \frac{200}{2\sqrt{N}} - 2 = \frac{100}{\sqrt{N}} - 2$.

При $N = 1$ $MP_N = \frac{100}{1} - 2 = 98$, при $N = 16$ $MP_N = \frac{100}{4} - 2 = 23$,

при $N = 100$ $MP_N = \frac{100}{10} - 2 = 8$, при $N = 10000$ $MP_N = \frac{100}{100} - 2 = -1$.

Вывод: с ростом численности работающих, предельная производительность труда падает и с некоторого момента становится отрицательной. При слишком большом количестве работающих они мешают друг другу.

Пример 2. Функция издержек производства продукции некоторой фирмой имеет вид: $y(x) = 0,4x^3 - 1,2x^2 + 5x + 20$ (ден. ед.). Найти средние и предельные издержки производства и вычислить их значение при $x = 10$;

Решение. Средние издержки:

$$y_{cp}(x) = \frac{0,4x^3 - 1,2x^2 + 5x + 20}{x} = 0,4x^2 - 1,2x + 5 + \frac{20}{x};$$

$$y_{cp}(10) = 40 - 12 + 5 + 2 = 35.$$

Найдем предельные издержки производства:

$$y'(x) = 1,2x^2 - 2,4x + 5; \quad y'(10) = 120 - 24 + 5 = 101.$$

Значит, при данном уровне производства (количестве выпускаемой продукции) средние затраты на производство одной единицы продукции составляют 35 ден. ед., а увеличение объема на одну единицу продукции обойдется фирме приближённо в 101 ден. ед.

Пример 3. Количество работающих на предприятии x чел. и зарплата каждого из них $l(x)$ связаны соотношением $l(x) = 6000 - x^2 - \frac{54000}{x}$. Определить ко-

личество работающих на предприятии x таким образом, чтобы зарплата каждого работника $l(x)$ принимала наибольшее значение.

Решение. Пусть x - количество работающих, $l(x)$ - зарплата каждого работника.

$$\text{Тогда } l'(x) = -2x + \frac{54000}{x^2} = \frac{54000 - 2x^3}{x^2} = \frac{2(27000 - x^3)}{x^2} = 0, \quad 27000 = x^3,$$

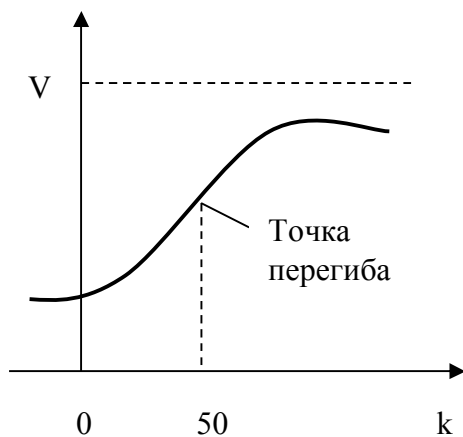
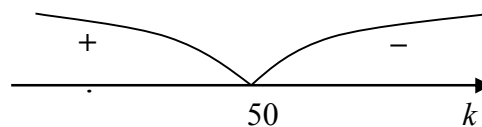
$x = \sqrt[3]{27000} = 30$ - критическая точка. А вторая производная $l''(x) = -2 - \frac{108000}{x^3} < 0$ всегда, следовательно, точка максимума.

Наибольшее значение функция принимает при $x = 30$, так как на рассматриваемом интервале $x \in (1; \infty)$ оно совпадает с максимальным.

Пример 4. Зависимость объема произведённой продукции V от капитальных затрат k задаётся функцией $V = \frac{50}{1 + e^{50-k}}$. Найти точки перегиба графика этой функции, для нахождения точки, с которой уменьшается прирост объема произведенной продукции V .

$$\text{Решение. } V' = \left(\frac{50}{1 + e^{50-k}} \right)' = 50 \cdot \frac{-e^{50-k}(-1)}{(1 + e^{50-k})^2} = \frac{50e^{50-k}}{(1 + e^{50-k})^2}.$$

$$V'' = 50e^{50-k} \frac{e^{50-k} - 1}{(1 + e^{50-k})^3} = 0; \quad e^{50-k} - 1 = 0, \quad e^{50-k} = 1, \quad k = 50 - \text{критическая точка.}$$



Следовательно, $k = 50$ - точка перегиба. Значение функции в этой точке будет равно

$$V(50) = \frac{50}{1 + e^0} = 25.$$

График исследуемой функции имеет вид логистической кривой. При $k < 50$ кривая вогнутая, при этом возрастание капитальных вложений влечёт возрастающий прирост объема выпускаемой продукции. При $k > 50$ кривая выпуклая, и возрастание капитальных вложений влечет уменьшающийся объем выпуска-

емой продукции, что является геометрической интерпретацией экономического закона убывающей эффективности.

Литература:

1. Боровик О.Г., Грушевский С.П., Засядко О.В., Карманова А.В., Шмалько С.П. Приложения в экономике функции, производной и интеграла: учебное пособие/ О.Г. Боровик, С.П. Грушевский, О.В. Засядко, А.В. Карманова, С.П. Шмалько; под общ. Ред. С.П. Грушевского. Краснодар: Кубан. Гос. ун-т, 2010. 183 с.ил.
2. Григулецкий В.Г., Яценко З.В. Высшая математика для экономистов: учебное пособие для вузов/ М-во с.х. РФ, Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2001. – 640 с.
3. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономистов. – СПб.: Питер, 2004. – 464 с.: ил. – (Серия «Учебное пособие»).

А. БЕЛОВА
н.р. М.Л. ШЕР

ИЗ ИСТОРИИ ВВЕДЕНИЯ ПОНЯТИЯ «ДИФФЕРЕНЦИАЛ»

Раздел математики, в котором изучаются производные и их применения к исследованию функций, называется дифференциальным исчислением. Термин «производная» ввел в 1797 г. французский математик Ж. Лагранж.

Еще учеными Древней Греции были решены задачи определения касательных к кривым и нахождения максимальных и минимальных значений переменных величин. Так, были найдены способы построения касательных к коническим сечениям и некоторым другим кривым. Древнегреческий математик Аполлоний Пергский (262 до н.э. – 190 до н.э.) прославился в первую очередь монографией «Конические сечения», в которой дал содержательную общую теорию эллипса, параболы и гиперболы. Он исследовал задачу о нахождении наибольшего и наименьшего отрезка, соединяющего заданную точку с точкой, расположенной на заданном коническом сечении. Однако разработанные с этой целью античными учеными методы были применимы лишь в весьма частных случаях.

Архимед (287 до н.э. – 212 до н.э.) – древнегреческий математик, физик, механик и инженер. Сделал множество открытий в геометрии. Только Архимед при определении касательной к спирали, носящей его имя, употребил приемы, аналогичные позднейшим дифференциальным методам, и в одной задаче свел задачу определения экстремума к задаче нахождения касательных.

В 17 веке были выработаны разнородные частные приемы решения задач дифференциального исчисления. Раннее других был опубликован (1637 г.) способ проведения нормалей Рене Декарта, он применил его, в частности, к некоторым кривым 4-ого порядка, так называемым овалам Декарта. Декарт заложил основы аналитической геометрии и именно его «Геометрия» оказала огромное влияние на развитие математики.

Пьер Ферма (1601 г. – 1665 г.) - французский математик, один из создателей аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и теории чисел. Он гораздо ближе подошел к основным идеям дифференциального исчисления. Пьер Ферма располагал критерием различия максимума и минимума, обосновав свой прием, он пришел к пониманию касательной, как предельного положения секущей.

В середине 17 века французский математик, ученый Блез Паскаль (1623 г. – 1662 г.) впервые ввел важный для применения исчисления бесконечно малых к геометрии «характеристический» (по выражению Г. Лейбница) треугольник, образуемый бесконечно малыми приращениями отрезков координат и другой линии.

Эпохой создания дифференциального исчисления, как самостоятельного раздела математики следует считать то время, когда специальные задачи решались при помощи одного и того же математического аппарата – производных и дифференциалов. Это понимание было достигнуто И. Ньютоном и Г. Лейбницем. Они доказали, что дифференцирование и интегрирование являются взаимно обратными операциями. Исаак Ньютон развил метод флюксий в главных чертах. Этот метод содержит наиболее полное изложение дифференциального и интегрального исчисления. Здесь Ньютон формулирует две основные взаимно обратные задачи анализа: - определение скорости движения в данный момент времени по известному пути, или определение соотношения между флюксиями по данному соотношению между флюентами (задача дифференцирования); - определение пройденного за данное время пути по известной скорости движения, или определение соотношения между флюентами по данному соотношению между флюксиями (задача интегрирования дифференциального уравнения). «Время» при этом понималось просто, как общий аргумент всех переменных. Непрерывную переменную Ньютон назвал «флюентой», а ее скорость - «флюксией». Первую в мире работу по дифференциальному исчислению публикует Готфрид Лейбниц (1646 г. – 1716 г.). В работе излагаются основы дифференциального исчисления, правила дифференцирования выражений. Используя геометрическое истолкование отношения dy/dx , он кратко разъясняет признаки возрастания и убывания, максимума и минимума, выпуклости и вогнутости. Дифференциал, в основном, понимался, как бесконечно малая разность двух соседних значений величины. Лейбниц ввел в печати понятие об интеграле, как сумме бесконечного числа дифференциалов и его знак интеграла. Таким образом, главными понятиями анализа Г. Лейбница явились дифференциал, как бесконечно малая разность и интеграл, как сумма.

Французский математик Г. Лопиталь (1661 г. – 1704 г.) опубликовал учебник дифференциального исчисления «Анализ бесконечно малых для изучения кривых линий». В своих доказательствах он пользуясь указаниями Бернулли.

В 18 веке ученые продолжали разрабатывать дифференциальное исчисление в направлении, намеченном Г. Лейбницем.

Колин Маклорен (1698 г. – 1746 г.) – выдающийся английский математик привлек к исследованию максимумов и минимумов производных высших порядков.

Леонард Эйлер (1707 г. – 1783 г.) – швейцарский, немецкий, российский математик. Он первый дал систематическую теорию интегрирования и используемых там технических приемов, нашел важные классы интегрируемых дифференциальных уравнений. Открыл Эйлеровы интегралы. Одновременно с Клеро вывел условия интегрируемости линейных дифференциальных форм от двух или трех переменных. Первый ввел двойные интегралы. Л. Эйлер систематизировал почти весь материал по дифференциальному исчислению 18 века.

Гениальная интуиция таких гигантов, как Ньютон, Лейбниц, Эйлер, помогала им избегать ошибок. Но необходимы были прочные логические основы.

Характерны высказывания, относящиеся к 18 столетию. Известный математик М. Роль писал, что новое исчисление есть коллекция гениальных ошибок. А великий французский мыслитель Вольтер заметил, что это исчисление представляет собой искусство вычислять и точно измерять вещи, существование которых не может быть доказано.

В первой четверти 19 века была произведена реформа анализа, которую осуществили французский математик Огюстен Коши и немецкий Карл Гаусс. Основные понятия анализа были подвергнуты пересмотру в результате проблем существования интеграла, суммы ряда, вопроса о разложении функций в степенные и тригонометрические ряды. Огюстен Луи Коши – великий французский математик стремился соединить точность усовершенствованной им теории пределов с удобствами, которые представляло применение бесконечно малых. Изложение дифференциального исчисления в позднейших курсах анализа давались, как правило, по О. Коши.

Лозунгом многих математиков 18 в. был: «Двигайтесь вперед, и вера в правильность результатов к вам придет».

Литература:

1. Алгебра и начала анализа: Учеб. Для 10 – 11 кл. общеобразоват. Учреждений / А.Н. Колмогоров, А. М. Абрамов, Ю. П. Дудницын и др.; Под ред. А.Н. Колмогорова. – 11-е изд. – М.: Просвещение, 1001. – 384 с.: ил.
2. Боровик О.Г., Грушевский С.П., Засядко О.В., Карманова А.В., Шмалько С.П. Приложения в экономике функции, производной и интеграла: учебное пособие/ О.Г. Боровик, С.П. Грушевский, О.В. Засядко, А.В. Карманова, С.П. Шмалько; под общ. Ред. С.П. Грушевского. Краснодар: Кубан. Гос. ун-т, 2010. 183 с.ил.

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Вопросы поиска перспективного топлива чрезвычайно остро стоят перед современным обществом. Три тысячелетия назад китайцы обнаружили уголь и начали использовать его в качестве топлива. В 13 в. Марко Поло, вернувшись из путешествия в Китай, представил западному миру уголь, который до сих пор является основным источником энергии на Земле.

Энергия – мера различных форм движения материи. Источником энергии на нашей планете являются Солнце, вода, горючие полезные ископаемые, тепло земной коры, ветер (1). В середине 20 в. эти природные источники дополнились энергией расщепления атома.

Однако современная энергетика базируется в основном на не возобновляемых источниках энергии (уголь, нефть, природный газ), при использовании которых идет интенсивное негативное воздействие на окружающую среду. В связи с истощением мировых запасов нефти и др. природных источников углеводородов и постоянным усложнением процессов их добычи, проблемы замены углеводородного сырья на другие материалы становятся все острее. Не следует так же забывать, что уголь, нефть и газ являются незаменимым сырьем для современного органического синтеза. По выражению Менделеева Д. И. «топить нефтью, что топить печь ассигнациями».

По подсчетам ученых химическая энергия горючих ископаемых в какой-то мере будет удовлетворять потребность человека в энергии до конца 21 в. Поэтому взоры ученых всего мира все чаще обращаются к возобновляемым источникам энергии.

Термин «возобновляемые источники энергии» применяют к восполняемым естественным образом запасам: это прежде всего солнечная энергия. За трое суток Земля получает от Солнца столько энергии, сколько ее могло бы освободиться при сжигании всех имеющихся природных запасов угля, газа, нефти и древесины, т.е. Солнце могло бы удовлетворить любые потребности людей в энергии, если бы это можно было реализовать. Но существующие сегодня гелиоустановки относят пока только к малой энергетике. Трудность на этом пути заключается в выборе подходящего преобразователя энергии, видимо, в промышленном масштабе этот вопрос будет решен тогда, когда человек овладеет фотосинтезом.

Чрезвычайно перспективным топливом можно считать водород, образующий в процессе горения воду, что делает его абсолютно чистым топливом (2). Водород – один из наиболее распространенных элементов вселенной (3). Исследования Солнца, звезд, межзвездного пространства показали, что в космосе в виде раскаленной плазмы водород составляет 70% от массы Солнца и звезд.

Нет опасений, что на Солнце исчезнут запасы водорода. Солнце существует миллиарды лет, а запасов водорода там столько, чтобы обеспечить столько же лет горения. Человек живет в водородно-гелиевой Вселенной. И на Земле водорода тоже много, в земной коре из каждых 100 атомов – 17 атомы водорода. $\frac{3}{4}$ земного шара - это вода, в которой на долю водорода приходится 11,19%. Он входит в состав всех животных и растительных организмов, содержится в вулканических и природных газах, в нефти. Водорода много, надо научиться его извлекать и правильно использовать. Этому и посвящена водородная технология (4-5).

Под водородной технологией подразумевается совокупность промышленных методов и средств получения, транспортировки и хранения водорода, а также средств и методов его безопасного использования на основе неисчерпаемых источников сырья и энергии. В чём же привлекательность водорода и водородной технологии? Переход транспорта, промышленности, быта на сжигание водорода – это путь к радикальному решению проблемы охраны воздушного бассейна от загрязнения оксидами углерода, азота, серы углеводородами. Водород - очень перспективный энергоноситель, позволяющий одновременно решить сложные экологические проблемы. При его сгорании (быстро протекающей экзотермической реакции окисления кислородом) получаются лишь вода и тепло и еще оксиды азота, количество которых зависит от температуры сгорания смеси в цилиндре двигателя. Важно, что в водородных двигателях температура сгорания топлива на режимах городской эксплуатации существенно ниже, чем в углеводородных (бензиновых, спиртовых, метановых, пропанобутановых и т.д.).

Переход на водородную технологию и использование воды в качестве единственного источника сырья для получения водорода не может изменить не только водного баланса планеты, но и водного баланса отдельных её регионов. Так, годовая энергетическая потребность такой высокоиндустриальной страны, как ФРГ, может быть обеспечена за счёт водорода, полученного из такого количества воды, которое соответствует 1,5% среднего стока реки Рейн (2180 л воды дают 1 т в виде H_2). Отметим, что на наших глазах становится реальной одна из гениальных догадок великого фантаста Жюль Верна, который устами героя романа «Таинственный остров» заявляет: «Я верю, что однажды вода будет использоваться как топливо, т.к. водород и кислород, из которых она состоит, обеспечат неисчерпаемый источник тепла и света. Вода – это уголь будущих веков».

Водород, получаемый из воды, - один из наиболее энергонасыщенных носителей энергии. Теплота сгорания 1 кг H_2 составляет (по низшему пределу) 120 МДж/кг, в то время как теплота сгорания бензина или лучшего углеводородного авиационного топлива – 46-50 МДж/кг, т.е. в 2,5 раза меньше. 1 т водорода соответствует по своему энергетическому эквиваленту 4,1 т, к тому же водород – легко возобновляемое топливо. Чтобы накопить ископаемое го-

рючее на нашей планете, нужны миллионы лет, а чтобы в цикле получения и использования водорода из воды получить воду, нужны дни, недели, а иногда часы и минуты.

Но водород как топливо и химическое сырьё обладает и рядом других ценнейших качеств. Универсальность водорода заключается в том, что он может заменить любой вид горючего в самых разных областях энергетики, транспорта, промышленности, в быту. Он заменяет бензин в автомобильных двигателях, керосин в реактивных авиационных двигателях, ацетилен в процессах сварки и резки металлов, природный газ для бытовых и иных целей, метан в топливных элементах, кокс в металлургических процессах (прямое восстановление руд), углеводороды в ряде микробиологических процессов. Водород легко транспортируется по трубам и распределяется по мелким потребителям, его можно получать и хранить в любых количествах. В то же время водород – сырьё для ряда важнейших химических синтезов (аммиака, метанола, гидразина), для получения синтетических углеводородов.

Сегодня особенно привлекательно использование водорода в качестве топлива для автомобилей ввиду его нескольких особых преимуществ: 1) При сгорании водорода в двигателе образуется практически только вода, что делает двигатель на водородном топливе наиболее экологически чистым; 2) Высокие энергетические свойства водорода (1кг водорода эквивалентен почти 4,5кг бензина); 3) Неограниченная сырьевая база при получении водорода из воды.

Использовать водород как топливо для автомобилей можно несколькими различными способами: только сам водород; водород вместе с традиционными топливами; водород в топливных элементах. Конечно, возникают определенные технологические трудности, которые необходимо решить. Лет 30 назад академик А. П. Александров, вел семинар по водородной энергетике, на котором обсуждались уже технические проекты. Предполагалось, что атомная энергетика будет использоваться для получения водорода, а он уже будет использоваться как топливо. Но очевидно скоро поняли, что атомная энергетика здесь вообще не нужна.

Писательница Л. Улицкая, генетик по образованию, писала в «Общей газете» 16-22 мая 2002 г.: «Романтический период в истории науки закончился. Я совершенно уверена, что дешевые источники электроэнергии давно уже разработаны, и разработки эти лежат в сейфах нефтяных королей. Убеждена, сегодня наука так работает, что этого не могут не сделать. Но до тех пор, пока последнюю каплю нефти не сожгут, такие разработки не выпустят из сейфа, им не нужен передел денег, мира, власти, влияния».

До сих пор сторонники развития атомной энергетики ставят короткий вопрос: А где альтернатива атому? Следует ожидать яростного противодействия не только сторонников ядерной энергетики, но всего топливно-энергетического комплекса. Они не пожалеют сил и средств, чтобы закопать проблему водородного топлива вместе с ее энтузиастами (6).

Применению водорода в качестве автомобильного топлива препятствует ряд проблем. Самая трудная и на сегодня еще окончательно не решенная – это топливные баки. На 10-ти кг водорода автомобиль может проехать столько же, сколько на 30 кг бензина, но такое количество газообразного водорода занимает объем 8000 л, а чтобы хранить его требуется прочный резервуар массой 1500 кг. Это натолкнуло конструкторов на мысль использовать сжиженный водород, тогда те же 10 кг водорода помещаются в баллоне массой 80 кг и емкостью 160 л. Но чтобы иметь водород в сжиженном состоянии, нужно поддерживать в баллоне температуру -253°C . Применять сосуды Дьюара было бы слишком дорого. Возможно, конструкторам удастся использовать какие-то варианты широко применяемых в настоящее время резервуаров для хранения жидкого топлива, у которых суточные потери на испарение не превышают 1,5%. Так, в экспериментальном автомобиле «Волга» смонтирован криогенный водородный бак общей массой 140 кг. Специалисты нашли и другое решение: бак можно изготовить из гидридов металлов сплавов магния, марганца, титана и железа, которые обладают тем преимуществом, что поглощают часть испаряющегося водорода, а при нагреве (хотя бы выхлопными газами) снова выделяют его. Масса водородного бака из гидридов металлов превышает 150 кг (6).

Новое топливо уже опробовано на практике. Успешно прошел испытания автомобиль «Жигули» с комбинированным двигателем на бензине и водороде. КПД двигателя повысился на четверть, расход бензина уменьшился на треть, а содержание вредных веществ в выхлопных газах снизилось до минимума. Большие надежды возлагаются и на электромобили, снабженные водородокислотными топливными системами. По мнению многих специалистов, водородный двигатель вряд ли найдет применение в легковых автомобилях по соображениям безопасности, но он может пригодиться для общественного транспорта.

Большой интерес к водородному топливу проявляют и авиаконструкторы. В США еще в 1957 г. исследовательская группа Национального управления по аэронавтике и исследованию космического пространства проводила испытания двухмоторного самолета на водородном топливе. В 1973 г. НАСА поручило фирме «Локхид» приспособить для водородного топлива два серийных боевых самолета (С-141 и «Старфайтер»). Фирма «Боинг» разработала вариант крупнейшего самолета «Джамбо-Джет» на водородном топливе.

Есть еще одно важное соединение водорода - это перекись водорода, применяемая для двигателей подводных лодок, ракетных двигателей, в том числе и таких, которые могут поместиться в ранце за спиной человека.

Следующая проблема водородной технологии получение водорода. Сырья достаточно, методов получения много. Но процессы получения водорода из углеводородного сырья сами по себе не являются экологически чистыми производствами. На 1 т. полученного водорода в атмосферу выбрасывается от 10 до 30 т. CO_2 , что не допустимо при производстве водорода, т.к. практически

теряются экологические преимущества применения водорода. Более привлекательна технология получения водорода электролизом воды, т.к. она обеспечивает относительную простоту производства водорода высокой степени чистоты (99,95%), попутное получение не менее важного продукта – кислорода (на 1 кг. H_2 – 8 кг. O_2), возможность получения водорода под давлением, получение водорода электролизом воды снижает энергозатраты на 156-190 МДж/кг H_2 .

Не менее важная проблема – организация водородных заправок. Это достаточно сложный вопрос, но уже есть такие заправки в некоторых местах Германии, Японии, США.

Проблемным так же является вопрос цены продукта. На сегодня водород не является биржевым продуктом. Практически весь водород производится теми, кто его потребляет, а именно нефтеперерабатывающими заводами, предприятиями по производству удобрений, парфюмерными фабриками, пищевой отраслью и т.д., поэтому отпускная цена водорода практически всегда отражает только соотношения интересов производителя в каждом отдельном случае. Себестоимость водорода, полученного электролизом воды, приблизительно 6,0-9,08 руб. за 1 кг газообразного H_2 . Но при коммерческой реализации не менее важного попутно полученного O_2 цена снижается примерно на 30%.

Проблем много, однако, на сегодняшний день водородная технология развивается. За рубежом в опытной эксплуатации находится 70 пассажирских автобусов и 200 легковых автомобилей. Заправку осуществляют 40 станций. Активные работы по созданию транспорта на водороде ведут крупнейшие автомобильные фирмы США, Канады, Германии, Франции, Японии, Швеции, Республики Корея. Заинтересованность в разработке водородных технологий для транспортных средств проявляют и некоторые крупнейшие нефтяные компании, что подтверждает актуальность развития водородной технологии. Тем более, что число автомобилей ежегодно возрастает. Так только в России автомобильный парк составляет 33 млн. единиц. Ежегодный прирост автомобильного парка Москвы более 200 тыс. единиц, ежедневно из области в город приезжает более 750 тыс. автомобилей, что существенно ухудшает экологию города. Автомобиль становится агрессивным конкурентом человека в борьбе за жизненное пространство. Перевод бензиновых двигателей на водородные позволит хоть частично ослабить остроту экологических и энергетических проблем.

Говоря о применении водорода в транспортной среде, мы подняли лишь краешек сцены, на которой действует один из интереснейших элементов Вселенной – водород.

Вплоть до 20 в. считали, что за «Горючим воздухом» Р. Бойля, гидрогениумом Лавуазье скрывается элемент, рождающий обычную воду при соединении с кислородом (3). Но в 20 в. водород приобрел многоликость. Были открыты изотопы водорода протий 1_1H дейтерий 2_1H и тритий 3_1H [7]. На 6700 атомов

протива приходится 1 атом дейтерия, а дейтерий – исходный элемент энергетики будущего. По подсчетам академика И. В. Курчатова 2 л. воды по энергии содержащегося дейтерия эквивалентен примерно 400 л. нефти, поэтому дейтерия как топлива будущего хватит на сотни миллионов лет. Трития на Земле менее 1 кг, но его значение в энергетике еще больше, чем дейтерия.

Рассуждения о водородной технологии были бы не полны, если не указать еще на один лик водорода – атомарный водород, полученный в 1922 г. Робертом Вудом. Это очень активная форма водорода. Уже при комнатной температуре он восстанавливает металлы из их оксидов, реагирует активно с неметаллами, но главная его ценность заключается в огромной энергии, которая выделяется при рекомбинации атомов водорода в молекулу. Эта теплота используется при автомобильной сварке особо тугоплавких металлов (Ta, W). Температура сварки достигает 4000 °С. Высокая теплота рекомбинации атомов водорода в молекулу открывает возможность использовать атомарный водород в качестве высококалорийного топлива. И еще один лик водорода – протон (атом, потерявший электрон), который широко используется в современной науке для осуществления ядерных реакций.

Можно привести еще один пример использования водорода в будущем – дом на водороде. Преимущество водорода перед другими видами топлива очевидно. Для обеспечения современных удобств требуются сложные дорогостоящие коммуникации. Современные технологии показывают, что все можно упростить, если обратиться к водороду. При этом единственным продуктом сгорания будет водяной пар, который тоже можно будет использовать в народном хозяйстве.

Водородная энергетика является одним из базовых направлений нового технологического уклада и наиболее перспективна по сравнению с энергетическими системами, использующими углеводородное сырье с точки зрения экологии и количества получаемой энергии. Именно поэтому водородная технология должна получить «зеленый свет» в инновационном направлении в России (8). М. Прохоров в выступлении в РАН при подписании комплексной программы по водородной энергетике отметил: «У нас в руках находится национальная идея по возврату России в число ведущих держав мира, и от того, насколько усиленно и быстро мы претворим ее в жизнь, зависит будущее нашей страны».

Переход к водородной энергетике, а в перспективе и к водородной экономике – это вызов 21 века и эпохи глобализации (9).

Литература:

1. Сергеева Г.С. Состязание источников энергии // Химия в школе. 2009. № 10. С. 8-11.
2. Прогнозы технологического развития // www.Cyber Security.ru. 15.11.06.
3. Тауве П. Р., Руденко Е. И. От водорода до... М.: Высш. шк., 1964. 351 с.
4. Яковец Ю.В. Экономическая инновация 21 века. М.: Экономика, 2004. 268 с.

5. Месяц Г.А., Прохоров М. Д. Водородная энергия и топливный элемент // Вестник РАН. 2004. Т. 74, № 7. С. 579-587.
6. Коротаев А. С., Смоляров В. А. Водородные технологии на транспорте – стратегическое решение экологических проблем крупных городов и мегаполисов
7. Кузык Б.Н., Яковец Ю.В. Россия 2050: Стратегия инновационного прорыва. М.: Экономика, 2005. 189 с.
8. Кузык Б.Н., Яковец Ю.В. На пути к водородной энергетике М.: ИНЭС, 2005, С.41-42.
9. Малышенко С.П., Пехота Ф.П. Сегодня и завтра водородной энергетике // Энергия, 2003, № 1, С. 2-8.

В. БРЕН, В. БЕЙКО
н.р. З.М. АХРИМЕНКО

ЭТИ ДВУЛИКИЕ УДОБРЕНИЯ

Сельское хозяйство обеспечивает человечество продуктами питания и многими видами технического сырья, поэтому самое большое значение почвы в том, что люди берут из неё почти всё необходимое для жизни.

Почву считают великой лабораторией, арсеналом, доставляющим средства производства, предмет труда, место поселения людей. В настоящее время обрабатываемые земли дают 88% энергии, получаемой человечеством с пищей, 10% - от лугов, пастбищ и лесов и 2 % дают ресурсы Мирового океана.

В почвах обычно имеются все необходимые растению питательные элементы. Но часто отдельных элементов бывает недостаточно для удовлетворительного роста растений. На песчаных почвах растения нередко испытывают недостаток магния, на торфяных почвах – недостаток молибдена; на чернозёмах – марганца; на дерново-подзолистых – бора; на торфянистых – калия и т.д. Качество почв во многом зависит от длительности возделывания земли и культуры земледелия. Вместе с урожаем человек изымает из почвы значительное количество минеральных и органических веществ, тем самым, обедняя её. Так при урожае картофеля 136 ц/га почва теряет 48,4 кг азота, 19 кг фосфора, 86 кг калия.

Стремление человека получить максимально высокий урожай истощает почву. Улучшению состояния почвы и повышению урожайности сельскохозяйственных культур способствуют минеральные удобрения. Именно с помощью удобрений человечеству удалось добиться того, что, несмотря на быстрый рост населения планеты, производство зерновых ресурсов продовольствия росло ещё быстрее.

Применение минеральных удобрений – один из основных приёмов интенсивного земледелия. С помощью удобрений можно резко повысить урожай любых культур на уже освоенных площадях без дополнительных затрат на обра-

ботку новых земель. При помощи минеральных удобрений можно использовать даже самые бедные, так называемые бросовые земли.

Минеральные удобрения – источник различных питательных элементов для растений и свойств почвы, в первую очередь азота, фосфора и калия, а затем кальция, магния, серы, железа. Все эти элементы относятся к группе макроэлементов («макрос» по-гречески – большой), так как они поглощаются растениями в значительных количествах. Кроме того, растениям необходимы другие элементы, хотя и в очень небольших количествах. Их называют микроэлементами («микрос» по-гречески – маленький). К микроэлементам относятся марганец, бор, медь, цинк, молибден, йод, кобальт и некоторые другие. Все элементы в равной степени необходимы растениям. При полном отсутствии любого элемента в почве растение не может расти и развиваться нормально. Все минеральные элементы участвуют в сложных преобразованиях органических веществ, образующихся в процессе фотосинтеза. Растения для образования своих органов – стеблей, листьев, цветков, плодов, клубней – используют минеральные питательные элементы в разных соотношениях.

Недостаток элементов питания проявляется в первую очередь на растениях – индикаторах, у которых при недостатке элементов питания нарушается обмен веществ, что сопровождается изменением внешнего вида. Азот входит в состав тканей растения, стимулирует его развитие. Недостаток азота приводит к уменьшению размера и окраски листьев (листья становятся светло-зелёными, красными или пурпурными), уменьшается число и размер плодов, наступает ранний листопад, у клубники уменьшается число усов, а плоды становятся мелкими.

На недостаток фосфора реагируют, прежде всего, яблоки: у них задерживается рост корней и побегов, уменьшается интенсивность цветения и сопротивляемость к болезням. У крыжовника краснеют листья, а у смородины на листьях появляются коричневые пятна. На недостаток калия груша реагирует почернением листьев, у вишни и сливы листья становятся бурыми, у малины листья закручиваются внутрь. При сильном голодании отмирают побеги.

Применение удобрений можно рассматривать как одно из проявлений закона вложения энергии в единицу производимой сельскохозяйственной продукции. Однако, используя удобрения, нельзя забывать закон Шелфорда. Чрезмерное использование удобрений тоже приносит вред. Установлено, что при увеличении дозы удобрений урожайность сначала быстро растёт, но затем прирост становится всё меньше и наступает момент, когда дальнейшее увеличение дозы удобрений не даёт никакого прироста урожайности, а в избыточной дозе минеральные вещества могут оказаться для растений токсичными. Этот так называемый закон предельной урожайности, как считает французский эколог Ф. Рамад, неизвестен большинству людей, занимающихся сельским хозяйством, а производители удобрений о нём умышленно умалчивают. Лишними оказываются питательные вещества не только сверх этой предельной дозы, но и

значительная часть тех, которые вносятся сверх некоторой оптимальной дозы. Ведь тот факт, что прирост урожайности резко уменьшается, говорит о том, что растения не усваивают излишков питательных веществ. Приносит вред и несоблюдение правильного соотношения между азотными, фосфорными и калийными удобрениями. Например, оптимальная доза азотных удобрений не достигнет желаемого эффекта, и большое количество внесённого азота окажется лишним, если будет внесено фосфорных удобрений меньше, чем требуется.

Избыток удобрений выщелачивается и смывается с полей талыми и дождевыми водами и оказывается в водоёмах суши и в море. Излишние азотные удобрения, а они по массе преобладают по сравнению с калийными и фосфорными, в почве распадаются, и газообразный азот выделяется в атмосферу, а органическое вещество гумуса, составляющего основу плодородия почвы, разлагается на углекислый газ и воду. Поскольку органическое вещество не возвращается в почву, гумус истощается и почвы деградируют. Особенно сильно страдают крупные зерновые хозяйства, не имеющие отходов животноводства например, на бывшей целине Казахстана, Предуралья и Западной Сибири.

С калием связано образование плодов, их развитие и созревание. Калий способствует накоплению крахмала в клубнях и корневищах растений, повышает плотность тканей и крепость стеблей. Без калия растение не может использовать азот.

Экологические последствия применения минеральных удобрений целесообразно рассматривать, по крайней мере, с трёх точек зрения:

1. Местное влияние удобрений на экосистемы и почвы, в которые они вносятся;
2. Запредельное влияние на другие экосистемы и их звенья, прежде всего на водную среду и атмосферу;
3. Влияние на качество продукции, получаемой с удобренных почв, и здоровье людей.

В почве как системе происходят такие изменения, которые ведут к потере плодородия: повышается кислотность, изменяется видовой состав почвенных организмов, нарушается круговорот веществ, разрушается структура, ухудшающая другие свойства.

Имеются данные (Минеев, 1964), что следствием увеличения кислотности почв при применении удобрений (прежде всего кислых азотных) является повышенное вымывание из них кальция и магния. Для нейтрализации данного явления приходится вносить в почву эти элементы. Многие удобрения содержат посторонние примеси. В частности, их внесение может повышать радиоактивный фон, вести к прогрессивному накоплению тяжёлых металлов.

Влияние минеральных удобрений на атмосферный воздух, как и воду, связано в основном с их азотными формами. Азот минеральных удобрений поступает в воздух либо в свободном виде (в результате денитрификации), либо в виде летучих соединений (например, в форме закиси N_2O).

По современным представлениям, газообразные потери азота из азотных удобрений составляют от 10 до 50% от его внесения. Действенным средством снижения газообразных потерь азота является научно обоснованное их применение (внесение в корнеобразную зону для быстрее поглощения растениями и использование веществ – ингибридов газообразных потерь, например нитропирина и др.).

Минеральные удобрения способны оказывать отрицательное воздействие как на растения, так и на качество растительной продукции, а также на организмы, её потребляющие. Примеры таких воздействий представлены в таблицах 1,2.

При высоких дозах азотных удобрений увеличивается риск заболеваний растений. Имеет место чрезмерное накопление зелёной массы, и резко возрастает вероятность полегания растений. Многие удобрения, особенно хлорсодержащие (хлористый аммоний, хлористый калий), отрицательно действуют на животных и человека в основном через воду, куда поступает высвобождающийся хлор. Отрицательное действие фосфорных удобрений связано в основном с содержащимися в них фтором, тяжёлыми металлами и радиоактивными элементами. Фтор при его концентрации в воде более 2 мг/л может способствовать разрушению эмали зубов.

Таблица 1

Воздействие минеральных удобрений на растения и качество растительной продукции

Виды удобрений	Влияния	
	Положительное	Отрицательное
Азотные	Повышают содержание белка в зерне, улучшают хлебопекарные качества зерна	При высоких дозах или несвоевременных способах внесения – накопление в виде нитратов (особенно в овощах), буйный рост в ущерб устойчивости, повышенная заболеваемость, особенно грибными болезнями. Хлористый аммоний способствует накоплению хлора. Ухудшается качество плодов, развивается хлороз деревьев, затягивается рост побегов. Основные накопители нитратов – овощи, кукуруза, овёс, табак.

Фосфорные	Снижают отрицательные воздействия азота, улучшают качество продукции, способствуют повышению устойчивости растений к болезням	При высоких дозах возможны токсикозы растений. Действуют в основном через содержащиеся в них тяжёлые металлы (кадмий мышьяк, селен), радиоактивные элементы и фтор. Ряд питательных элементов переходит в неусвояемое для растений состояние (Fe, Zn). На известковых почвах уменьшается урожайность яблонь. Основные накопители – петрушка, лук, щавель.
Калийные	Аналогично фосфорным	Через накопление хлора при внесении хлористого калия. При избытке калия – токсикозы. Основные накопители калия – картофель, виноград, гречиха, овощи закрытого грунта.

Таблица 2

Воздействие минеральных удобрений на животных и человека

Виды удобрений	Основные воздействия
Азотные (нитратные формы)	Нитраты (ПДК для воды 10 мг/л, для пищевых продуктов – 500 мг/день на человека) восстанавливаются в организме до нитритов, вызывающих нарушение обмена веществ, отравления, ухудшение иммунологического статуса, метгемоглобию (кислородное голодание тканей). При взаимодействии с аминами (в желудке) образуют нитрозамины – опаснейшие канцерогены. У детей могут вызывать тахикардию, цианоз, потерю ресниц, разрыв альвеол. В животноводстве: авитаминозы, уменьшение продуктивности, накопления мочевины в молоке, повышение заболеваемости, снижение плодовитости.
Фосфорные (суперфосфат и содер-	В основном через воду. Избыток в пи-

жащийся в нём фтор, кадмий и др. тяжёлые металлы)	твовой воде (более 2 мг/л) вызывает повреждение эмали зубов у человека, потерю эластичности кровеносных сосудов. При содержании более 8 мг/л – остеохондрозные явления.
Хлорсодержащие удобрения (хлористый калий, хлористый аммоний)	Потребление воды с содержанием хлора более 50 мг/л вызывает отравления (токсикозы) человека и животных.

Основной способ уменьшить эти последствия – умеренное и научно обоснованное применение удобрений (оптимальные дозы, минимальное количество вредных примесей, чередование с органическими удобрениями и пр.). Следует также помнить выражение, что «минеральные удобрения являются средством маскировки реальностей». Имеются, например, данные, что с продуктами эрозии почв выносятся больше минеральных веществ, чем их вносятся с удобрениями.

Литература:

1. Константинов В.М. Охрана природы. М., 2000. 240 с.
2. Воронков Н.А. Экология общая. М.: Издательский центр «Академия», 2000. - 280 с.
3. Боков В.А. и др. Геоэкология. Симферополь: Таврия, 1996. 384 с.
4. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек-Экономика-Биота-Среда. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. - 343 с.

Л. ГЕВОРКЯН
н.р. Е.А. ПИЧКУРЕНКО

МАТЕМАТИКА В ЭКОНОМИКЕ

Математика и экономика - это самостоятельные области знаний, каждая из которых имеет свой объект и предмет исследования. По мнению известного американского ученого Норберта Винера, предназначение математики состоит в том, чтобы находить скрытый порядок в хаосе, который нас окружает (3). Исходя из этой миссии математики, предметом ее исследований является поиск количественных форм описания абстрактных связей, которые могут иметь место в окружающем нас мире. То есть математика как наука создает универсальные аналитические инструменты исследования связей и получения на этой основе новой информации об окружающем нас мире. Это превращает математический аппарат в универсальный инструмент решения многих задач, с которыми сталкиваются ученые, работающие в совершенно разных областях знаний: экономике, биологии, медицине, лингвистике, социологии и др., - казалось бы, весьма далеких от математики. Вот почему очень часто математику называют царицей наук.

В экономике математика используется сравнительно недавно (с 1738 г.), когда Франсуа Кенэ построил и опубликовал свои первые экономические таблицы. Это первая попытка количественного описания процесса воспроизводства общественного продукта как единого целого. Затем классическая макроэкономическая модель общественного воспроизводства была предложена Адамом Смитом, а вслед за ним Давидом Риккардо (модель международной торговли). К. Маркс в своих работах широко использовал математический аппарат (модели простого и расширенного воспроизводства, денежного обращения и др.).

Есть различные точки зрения на процессы, происходящие в нашем обществе в настоящий момент. Но независимо от того, как различные политические силы воспринимают эти процессы (как откат назад или как прогресс, движение вперед), ни одна из них не может отрицать того, что экономические условия жизни стали намного сложнее. Стало намного труднее принять решение, как касающееся частных интересов, так и общественных. Эти трудности не могли не вызвать волны нового интереса к математическим методам, применяемым в экономике; т.е. к тем методам, которые позволили бы выбрать наилучшую стратегию как на ближайшее будущее, так и на дальнюю перспективу. В то же время многие люди в таких случаях предпочитают обращаться к собственной интуиции, опыту, или же к чему-то сверхъестественному. Следовательно, необходимо оценить роль математических методов в экономических исследованиях - насколько полно они описывают все возможные решения и предсказывают наилучшее, или даже так: стоит ли их использовать вообще? Кроме того, математические методы не могут не развиваться, также как и сами экономические системы. Это происходит как вследствие изменений в экономике, так и по внутренней логике развития. При этом необязательно, что новые методы с неизбежностью отбрасывают старые, может происходить взаимопроникновение, включение старых теорий в новые (в качестве частного случая). На развитие и применение математических методов огромное влияние оказало и еще окажет развитие вычислительной техники. Вычислительная техника последних поколений уже позволила на практике применить множество методов, описанных ранее лишь теоретически или на простейших примерах.

В XIX в. возникла математическая школа в политической экономии (1838 г.). Представители этой школы Л. Вальрас, О. Курко, В. Парето, Ф. Эджворт, А. Маршалл и др. впервые предприняли попытку использовать математический аппарат в исследовании механизма функционирования рынка (теория рыночного равновесия). В конце XIX в. в Гарварде появилось направление Гарвардский барометр. Это одно из направлений современной эконометрики, разрабатывающее эконометрические модели для прогнозирования промышленных циклов. В начале XX столетия начинают использовать математический аппарат в своих исследованиях и русские ученые-экономисты, такие как П.И. Туган-Барановский (в исследовании кризисов, прогнозировании хозяйственной конъюнктуры).

юнктуры), В.И. Дмитриев, И.П. Кондратьев, Е. Слуцкий. В.И. Дмитриев впервые в мировой экономической науке предпринял попытку математически описать полные затраты труда на производство единицы продукции. Разработанная им система линейных уравнений в дальнейшем была использована В. Леонтьевым при создании знаменитого метода «затраты—выпуск», за который он получил Нобелевскую премию. Е. Слуцкий исследовал условия устойчивости потребительского бюджета, при которых можно определить функции полезности на основе первых и вторых производных. Им же были предложены коэффициенты ценовой эластичности. При становлении государственного планирования в 1920-е гг. проблема использования математических методов в экономике стала предметом острейших дискуссий. Обсуждались такие вопросы, как возможность и необходимость применения математического аппарата в экономике, познавательные функции математических методов, границы их применения и др. В 20-е годы XX в. были заложены основы макроэкономического моделирования: межотраслевого баланса (В. Леонтьев), моделей экономического роста (Конюс, Фельдман). В это время разрабатывается множество экономико-математических моделей анализа и прогнозирования экономических явлений. В 1930-х годах советский математик Л.В. Канторович открыл новый класс математических задач — линейное программирование и предложил универсальный метод их решения, в экономике это позволило справляться с самыми различными задачами на поиск оптимальных решений по определенному линейному критерию. В 1939 г. Л.В. Канторовичем совместно с М.К. Гануриным была решена классическая транспортная задача, позволившая в экономике добиваться оптимизации перевозок, маршрутов, повышения эффективности использования транспорта. За эту работу Л.В. Канторович в 1950-е годы был удостоен Нобелевской премии (единственный лауреат из России в области экономики). Отличительной особенностью развития экономико-математических методов в СССР являлась их прямая направленность на решение практических задач управления экономикой.

Однако начиная с 1940-х гг. и до 1957 г. вопросы применения математики в экономике СССР почти не разрабатывались. Имевшиеся в то время математические методы решения планово-экономических задач на практике не использовались. Причин было много, среди них субъективные: предубеждение против применения математики в экономических исследованиях, в какой-то степени консерватизм, недостаток квалифицированных кадров. С середины 1940-х гг. за рубежом в развитых странах начинается бурный процесс внедрения математики в экономику как в область научных исследований, а с середины 1960-х гг. — и в сферу управления бизнесом. С использованием математического аппарата в экономике связаны практически все работы, удостоенные Нобелевской премии (Д. Хикс, Р. Солоу, В. Леонтьев, П. Самуэльсон и др.). Взаимодействие математики и экономики за рубежом стало обычным явлением.

Выдающийся экономист-математик современности Л.В. Канторович в своей вводной лекции отмечал: «Экономическое мышление сродни математическому. Процесс расширенного воспроизводства стал предельно ясным после того, как К. Маркс формализовал свои схемы реализации. Он указывал, что основные понятия экономической науки получают завершенность и четкость благодаря их формализации с помощью математических средств» (1).

В России возвращаются к использованию математического аппарата в экономике в конце 1950-х гг. (20-летний перерыв) — в 1957—1958 гг., когда НИЭИ Госплана СССР начал разработку межотраслевого баланса. В созданной академиком В.С. Немчиновым в 1958 г. Экономико-математической лаборатории началась разработка районных межотраслевых балансов. В конце 1950-х гг. стала осуществляться подготовка кадров для этого направления. В дальнейшем оно получило интенсивное развитие в экономике.

В настоящее время развитие макро- и микроэкономики, прикладных экономических дисциплин связано с более высоким уровнем их формализации. Основу для этого заложил прогресс в области прикладной математики: математического программирования, теории игр, математической статистики, теории массового обслуживания и др., — а также прогресс в области информационных технологий, позволивших обрабатывать, хранить и передавать значительные массивы исходной информации (без этого внедрение математики в хозяйственную практику было бы невозможным).

Общее экономики и математики состоит в том, что они имеют дело с абстрактными объектами высокой степени сложности. Все формулы абстрактны. Экономические процессы и явления, экономические отношения — это тоже экономические абстракции, не имеющие пространственных характеристик. Вот почему экономика стала благодатной почвой для использования математики. При этом новые закономерности, выведенные чисто математически, позволяют предсказывать свойства, присущие объектам физической природы. Математика стала широко проникать во все сферы науки, и тут выяснилось, уравнения и выражения, созданные для целей одной науки, зачастую применимы, после определённой подработки, в другой.

В экономике невозможно использовать методы получения новой информации, характерные для других наук: это эксперимент. Поэтому и изучение экономических процессов, явлений, ситуаций невозможно без использования математики, позволяющей количественно описать причинно-следственные связи экономических объектов, их поведение и на этой основе получать новую информацию о механизме их функционирования. Кроме того, увязывая воедино условия функционирования объекта, его внутреннюю структуру, параметры управления, последствия принимаемых решений, математические модели дают возможность разрабатывать многовариантные решения, выбирать оптимальные, проводить эксперименты не в реальной жизни, а осуществляя компьютерное моделирование, что повышает качество принимаемых решений, снижает

степень риска, позволяет устанавливать новые закономерности поведения и свойства экономических объектов.

Процессы глобализации, интеграции, интернационализации, внедрение наукоемких технологий, дифференциация потребностей, повышение турбулентности товарных рынков усугубляют неопределенность в поведении экономических систем, повышают степень рисков, усиливают действие временных лагов. Все это приводит к необходимости использования в экономике современного математического аппарата. При его использовании в экономических исследованиях и управлении изучаются не сами объекты, а их математические модели, адекватность которых оценить весьма сложно. В процессе построения экономико-математической модели осуществляется взаимоприспособление двух систем научных знаний — экономических и математических. Естественно стремление к тому, чтобы получить модель, принадлежащую к хорошо изученному классу математических задач. Это, как правило, удастся сделать путем некоторого упрощения исходных предпосылок.

Между экономикой и математикой существует как прямая, так и обратная связь: создание нового математического аппарата и его применение позволяет экономике по-новому решать существующие задачи. Благодаря математическому моделированию удалось расширить и углубить представление экономистов о способах согласования управленческих решений по нескольким критериям оптимальности, о принципе целеполагания как в исследованиях, так и в практике управления на различных уровнях.

Экономика ставит перед математикой новые задачи и стимулирует поиск методов их решения. Пока потребности экономики в новом математическом аппарате опережают возможности математики (например, ограничены возможности решения задач стохастического и нелинейного программирования и др.). Экономическая практика вызвала появление целых направлений в прикладной математике — программирования, теории игр, нейронных сетей, массового обслуживания, многомерного статистического анализа и др. В свою очередь, на базе математики развились такие специальные методы экономического исследования, как балансовые, сетевые, корреляционно-регрессионный анализ и др.

«Экономист-исследователь, желающий опереться на математические методы, должен, — как считает академик Н.Н. Моисеев, — ориентироваться прежде всего на то, что в математике главное — это не числа, не расчеты, а средства качественного анализа, что математика — это школа и культура мышления. Она может помочь уловить тенденции, предупредить о возможных бифуркациях, объяснить, например, как действия разнообразных индивидов рожают кооперативное поведение, как могут протекать процессы самоорганизации и возникновения стабильных структур, которые сегодня связываются с проявлением стихии, как изучать стихийный хаос» (2).

По мнению академика Н.Н. Моисеева, математические модели являются средством познания, а не инструментом, который можно непосредственно ис-

пользовать для практических нужд. Математические модели, предназначенные для управления, всегда будут содержать много неопределенностей и соответствующие методы их анализа должны быть к тому приспособлены.

Возможность следовать своим стремлениям порождает разнообразные неопределенности, которые существуют на фоне множественности организационных структур. В экономике, как и в биологии, нет «физикоподобных» фундаментальных законов. Но это вовсе не означает беспомощность математики в экономических исследованиях и управлении. Они требуют иной культуры мышления, отличной от традиционного математического языка (4).

Таким образом, для двух совершенно разных наук — экономики и математики характерно тесное взаимодействие. Стремительное изменение предпринимательской среды в XXI в., высокие темпы развития интеллектуальных технологий, постепенный переход от экономики, базирующейся на материальных ресурсах, к экономике знаний, усиливает это взаимодействие. Для современных социально-экономических систем характерны настолько разветвленные внешние и внутренние связи, определяющие их состояние и поведение, что эффективно управлять ими без использования современного математического аппарата, информационных технологий невозможно. Это подтверждают современные технологии управления бизнесом, применяемые транснациональными корпорациями.

Настоящее применение математики в экономических исследованиях, позволяющее объяснить прошлое, увидеть будущее и оценить последствия своих действий, потребует еще огромных усилий, новых фундаментальных знаний, которых в экономике сейчас пока не хватает.

Литература:

1. Канторович Л.В. Вводная лекция / Л.В. Канторович // ЭКО. 1988. № 1
2. Канторович Л.В. О состоянии и задачах экономической науки / Л.В. Канторович // Экономика и математические методы. 1990. Т. 26, вып. 1.
3. Канторович Л.В. Оптимальные решения в экономике / Л.В. Канторович, А.Б. Горстко. — М.: Наука, 1972.
4. Круглый стол редакции: Развитие экономико-математических методов: итоги, проблемы, перспективы // Экономика и математические методы. 1987. Т. 23, вып. 5.

М. ДРАГОМЕРЕЦКАЯ
и.р. Н.В. ПАЩЕВСКАЯ

КОНЦЕПЦИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ ИНФОРМАЦИИ

Физика — наука-прорицатель, наглядное пособие устройства мира и большинства существующих в мире вещей. Физика способна выявить закономерности практически в любой другой сфере деятельности путём аналогий с

определёнными физическими законами. Одним из таких базисных физических законов является общая теория относительности (далее ОТО) А. Эйнштейна.

Существует мнение, что ОТО – это самостийное знание, не влияющее на другие науки. Так, например, считает и современный французский философ Дидье Жюлия: «...относительность означает, что время зависит от движения. За пределами этого очень специального определения теория относительности не имеет никакого смысла; мы не можем вывести из нее никакого философского заключения о природе человеческого познания и бессилии человека перед познанием истины: теория относительности сама предстает перед нами как «истинная» теория...» (1). Из этого высказывания следует, что ОТО признаётся одной из фундаментальных физических истин, но, по мнению автора, она не способна повлиять на другие области научного знания. С этим мнением трудно согласиться. Мы считаем, что физика как базовая наука естественнонаучной картины мира способна упорядочить большинство выше строящихся на её фундаменте наук. ОТО, в свою очередь, может быть полезна для определения и структурирования других областей научной мысли.

В данной работе мы попытаемся доказать, что ОТО способна структурировать и объяснять закономерности современного информационного пространства. В частности мы рассмотрим взаимосвязь ОТО, СМИ, общества и информации. Те предположения, которые будут выдвигаться нами по ходу работы, в целом обозначим как **концепцию относительности информации**.

Итак, предположим, что информационное пространство существует и развивается в соответствии с ОТО А. Эйнштейна. При этом СМИ, которые играют одну из главных ролей в формировании этого информационного пространства можно рассматривать в качестве формы подачи информации (имеется в виду газеты, журналы, радиопередачи и т.п.).

На данный момент существует четыре вида СМИ: печатные издания (газеты и журналы), радиовещательные станции, телевизионные каналы и интернет сети. До середины 19 века единственным средством информации были печатные СМИ. С середины 19 по 20 век появились такие вид СМИ как радио и телевидение. Сначала они были в равной степени востребованы в качестве источника информации. Но затем новые технологии стали затмевать популярность печатных СМИ и установили основную власть над информацией. Со временем большинство внимания было приковано к телевидению. Однако далее, после появления более современных технологий – интернет сетей – власть над информацией постепенно начинает переходить в руки виртуального пространства. Однако если не брать в расчёт тенденцию главенствующего вида СМИ, то возникает вопрос: возможно ли установить, какой из видов СМИ является вневременным абсолютom всего информационного пространства? Для обоснования ответа обратимся к законам физики.

Проведя ряд опытов касательно «земной» и «морской» систем отсчётов, Галилео Галилей пришёл к выводу: «Никакой механический эксперимент не в

состоянии выделить и сделать привилегированной какую-то одну инерциальную систему отчёта по сравнению с остальными» (3). Этот принцип Галилея был взят А. Эйнштейном за основу ОТО. Он же является **первым принципом** теории относительности, который именуется как «Расширенный принцип относительности». Опираясь на него можно утверждать, что как не бывает «привилегированной» системы отсчёта в физике, так и невозможно установить влияние сугубо одного вида СМИ вне временного контекста.

Каждое СМИ обладает своей определённой степенью влияния и воздействия на информацию, а также на её распространение. Однако все они являются лишь **инертными силами**, т.е. приведёнными в действие определённым фактом. Факт, как некое событие прошлого, настоящего или будущего, обладает определённой силой, которая приводит в действие СМИ. Помимо инертной силы существует и гравитационная. В нашей концепции относительности информации **гравитационной силой** является общество, которое притягивает к себе информацию, потребляет и перерабатывает её. Эти две силы сближает **второй принцип** ОТО «О постоянстве скорости света».

Если в ОТО берётся во внимание одна скорость – скорость света, то в нашей концепции скорость рассматривается с двух позиций – потребления и переработки информации. Потребление ($\approx$ «доставка») информации происходит быстрее, чем переработка того же объёма информации. Поэтому обе скорости не равны. Однако вместе они составляют абсолютное понятие – понятие скорости информации, которая функционирует как в СМИ, так и в обществе.

Третий принцип ОТО, который мы берём за основу объяснения концепции относительности информации – «Принцип эквивалентности инертной и гравитационной масс». Инертная масса (назовём её «масса СМИ») – это совокупность информации, запущенной в коммуникативное время-пространство при помощи СМИ. Гравитационная масса – «масса общества» – это совокупность потребляемой информации и её преобразования.

Принцип равенства гравитационных и инертных масс гласит: если эти массы равны, то опередить, какая же сила оказывает действие на тело (в нашем случае – информацию) невозможно. А так как масса распространения информации прямо пропорциональна массе потребления и переработки информации, то установить главенствующую силу не представляется возможным:

$$m_{\text{инертной информации}} \approx m_{\text{гравитационной информации}}$$

К тому же обе массы взаимно увеличиваются в соответствии с потоком информации (т.е. с увеличением количества фактов), взаимным увеличением интересов и потребностей людей, поглощающих информацию, а также появлением новых информационных источников.

Важным аспектом при рассмотрении вопроса об информационном пространстве является качество информации. Оно не всегда соответствует нормам морали и не всегда принадлежит к достоверной. Например, «жёлтая пресса»

или хроники происшествий. Для устранения подобного рода информации необходимо установить, какая сила воздействует на появление того или иного рода информации. Однако исходя из третьего принципа ОТО, выявить главенствующую силу невозможно. Таким образом, следует отметить обозначившуюся **проблему информационной напряжённости** в информационном пространстве.

Выводом ОТО является **искривление пространства и времени**. Оно происходит за счёт гравитационной сингулярности – совокупности сингулярных точек, то есть тех мест, через которые невозможно прямо продлить геодезическую линию пространства-времени. Она является абсолютом, обращающим информационное пространство и время в бесконечное.

Сингулярностью информационного времени-пространства в нашей концепции являются средства массовой информации и коммуникации, в частности интернет-пространство. Это объясняется тем, что в последнее время большую часть информации люди стали получать именно из интернета. Для доказательства данного утверждения мы провели небольшой опрос. Из 60 студентов в возрасте от 17 до 25 лет 57 респондентов указало интернет-СМИ основным источником информации, тем самым подтвердив наше предположение.

Итак, рассмотрим предложенную нами схему искривления информационного времени-пространства (Рис.):

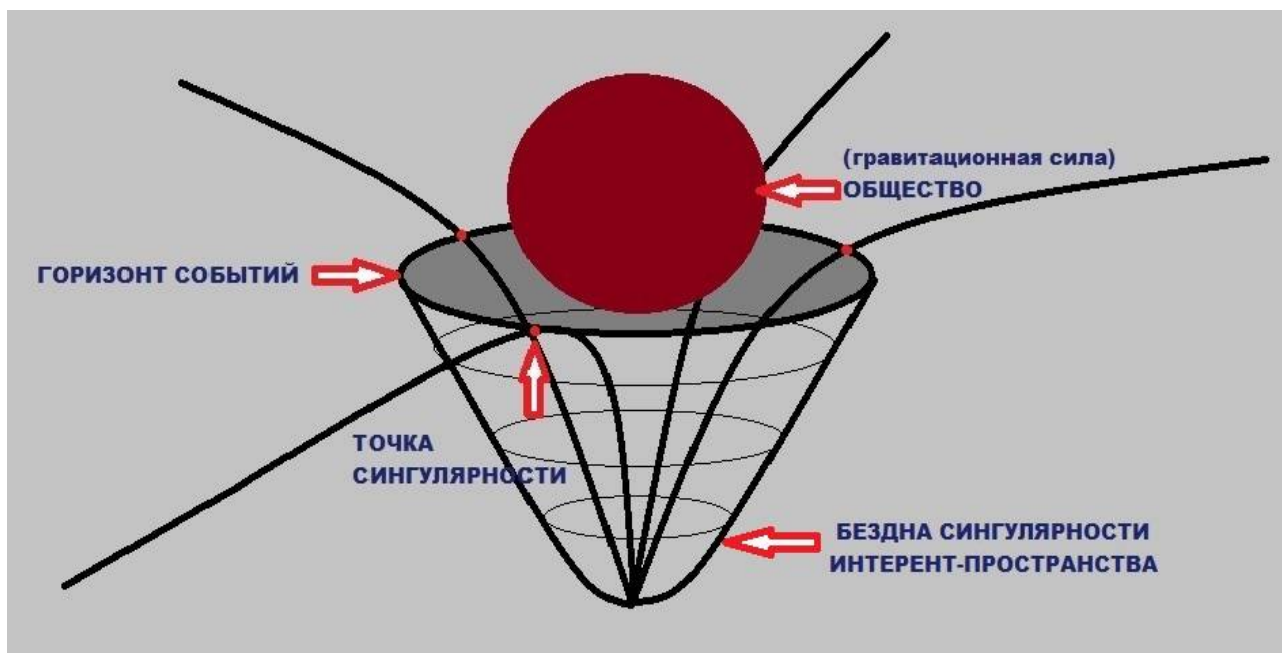


Рисунок. Схема искривления информационного пространства-времени

Основополагающей составляющей искривления информационного пространства является **горизонт событий**. Он разделяет информационное пространство на две части: за горизонтом событий и внутри него. Каждой части информационного поля соответствуют ячейки с определённым временным зна-

чением. Так за горизонтом событий находятся ячейки-факты, которые относятся к прошлому и будущему временам. Внутри горизонт событий состоит из сингулярных ячеек, которым характерно настоящее время.

В свою очередь факты-ячейки вне горизонта событий могут преобразовываться в сингулярные точки при помощи гиперссылок, характерных для интернета. С помощью них факты-ячейки прошлого или будущего связываются с настоящим временем. Это происходит путём обновления устаревшей информации и напоминания о ней. И чем чаще происходит это обновление, тем сильнее будет их затягивать внутрь горизонта событий. Тем самым информация из «прошлого» или «будущего» незаметно преобразовывается в сингулярность «настоящего». Более того, погружаются в бесконечную бездну информационного настоящего не только факты, но и сами люди, т.е. общество. В качестве примера можно привести случаи, когда в реальной жизни человека уже не существует, но в виртуальной он всё ещё живёт, а иногда и действует.

Настораживает то, что это искривление информационно-коммуникативного пространства ускоряется и увеличивается. Данные изменения происходят в связи с увеличением скорости доставки и потребления информации. В связи с увеличивающейся скоростью потребления информации, время на это пропорционально увеличивается. А время внутри бездны на переработку и осмысление информации уменьшается обратно пропорционально времени потребления. Тем самым время приостанавливается относительно пространства вне горизонта событий.

Все вышеперечисленные эффекты искривления информационного пространства дают основание утверждать, что это искривление ждёт превращение в **чёрную дыру коммуникации**. В своей бездне она сожмет столько информации, что будет трудно разобраться в их взаимосвязях и гиперссылках. Появление чёрной дыры повлечёт за собой следующее: общество полностью погрузится в информационную бездну гиперссылок, потеряв осознание реального хода времени, объективную связь с прошлым и будущим.

Также появившаяся чёрная дыра коммуникации может поглотить в себя большую часть информации из других видов СМИ. Подобная тенденция уже наметилась: онлайн-просмотр телевизионных программ, pdf-версии газет, предназначенных для скачивания, онлайн-радио и т.д. Копируя информацию из прочих видов СМИ, интернет вполне может стать единственным видом СМИ, внутри чёрной дыры которого будут функционировать газеты, радио и телевидение в качестве его подвидов.

Резюмируя всё сказанное о выдвигаемой нами концепции относительности информации, выделим следующие её принципы:

1. Расширенный принцип относительности информации: не существует определённого вида СМИ, который однозначно и единолично поставляет информацию. Полную информационную картину мира можно сформировать, только при условии получения информации из всех видов СМИ.

2. Принцип абсолюта скорости информации: скорость потребления и скорость переработки информации вместе составляют абсолютную скорость распространения информации, которая действует как в СМИ, так и в обществе.

3. Принцип эквивалентности инертных и гравитационных информационных масс: невозможно установить, какая из сил властвует над информацией – СМИ или общество, так как они приблизительно взаимно равны.

Следствием концепции является искривление информационного пространства, последствием которого может стать появление чёрной дыры коммуникации.

Таким образом, на основе предложенной нами концепции не только возможно доказать, что информационное пространство развивается по принципам относительности ОТО А. Эйнштейна, также в целом данная концепция служит примером того, что физические законы способны структурировать знания в совершенно другой области знаний. Но самое главное, что по ходу анализа концепции был закономерно выявлен и структурирован ряд проблем современного информационного пространства:

- информационная напряженность в связи с качеством информации и трудностями определения воздействующих на информацию сил;
- образование чёрной дыры коммуникации.

Считаем, что указать верный путь решения данных проблем сможет такая фундаментальная наука как физика.

Литература:

1. Дидье Жюлиа. Философский словарь. - М.: Международные отношения, 2000. 544 с.

2. Садохин А.П. Концепции современного естествознания: учебник для студентов вузов, обучающихся по гуманитарным специальностям и специальностям экономики и управления. — М., 2006.

3. Яковлев И.В. Теория относительности. Методическое пособие. – М., 2014.

А. ИНДРИСОВА
н.р. Е.А. ПИЧКУРЕНКО

Л.Ф. МАГНИЦКИЙ И ЕГО «АРИФМЕТИКА»

Дальнейшее развитие науки в России в 13 веке было прервано нашествием монголов и последовавшим за ним ордынским игом. После свержения ига оказалось, что Россия значительно отстала от других европейских государств. Энергичные меры по преодолению этого отставания предпринял в конце 17 века царь Петр 1, названный за свою преобразовательскую государственную деятельность Петром Великим. В годы его царствования были построены на Урале

заводы, был создан военный флот, значительно расширены границы государства Российского. Полностью было перестроено и войско.

Для нужд промышленности и армии, строительства и флота понадобилось много людей, знакомых с техникой. Государству нужны были инженеры и техники, капитаны и штурманы военных кораблей, артиллеристы и саперы. Поэтому в стране начали открываться многочисленные учебные заведения.

Царь Петр в молодости изучал математику и свободно обращался с чертежами и математическими приборами. Он хорошо понимал практическое значение математики, и она стала одним из главных предметов изучения в организованных при нем училищах. В 1698 году во время посещения Лондона он познакомился с математиком Генри Фарвархсоном и пригласил его работать в Россию. Тот приехал с двумя помощниками и принял участие в организации Школы математико-навигационных наук, выпускавшей капитанов и штурманов, а потом стал преподавать в ней математику, астрономию и мореходное дело.

В математико-навигационную школу принимали не только дворян, но и людей иных сословий. Учащимся платили в зависимости от успехов в изучении математики от 10 до 15 копеек в день, что в то время было большими деньгами. Многие стремились учиться в этой школе, и вскоре были набраны первые 200 учащихся. И хотя не все из них превосходили преподаваемые науки, эта школа вскоре стала выпускать каждый год многие десятки молодых людей всех сословий для военной, морской и гражданской службы. Они принимали активное участие в преобразовательной деятельности Петра I, готовили войска и флот. Позднее были созданы инженерная, артиллерийская и другие школы.

Но успешного преподавания в этих школах было одно существенное препятствие. Хотя Фарвархсона и стали называть Андреем Даниловичем, по-русски он говорить не научился и учебники писал по-латыни. Некоторые из них потом были переведены на русский язык, но все же различие в языке мешало слушателям понимать своего профессора.

Первый напечатанный русский учебник математики создал Леонтий Филиппович Магницкий (1669-1739). Он происходил из тверских крестьян и, по-видимому, обучался в Славяно-греко-латинской академии. Надгробная надпись на могиле Магницкого, сделанная его сыном, рассказывает, что «Петр I многократно беседовал с ним о математических науках и был так восхищен его глубокими познаниями, что называл его магнитом и приказал писаться Магницким».

Где и как Магницкий изучал математику, мы не знаем. В той же надгробной надписи говорится: «Он научился наукам дивным и неудобовероятным способом». Весьма правдоподобно, что Магницкий был самоучкой и изучал науки по книгам, которые покупал в лавочках, размещавшихся в то время около Спасских ворот Кремля.

В 1703 году Магницкий опубликовал громадную книгу под длинным названием:

«Арифметика, сиречь наука числительная с разных диалектов на славянский язык преведенная и во едино собрана и на две книги разделена...
Сочинися сия книга через труды Леонтия Магницкого»



Книга эта содержит начала математических знаний того времени: арифметики, алгебры, геометрии и тригонометрии. В конце книги имеется снабженный большим числом таблиц отдел, посвященный морскому делу. Большую часть книги, как указывает и ее заглавие, автор посвящает арифметике.

Скорее всего, что свою книгу Магницкий начал писать задолго до того, как был приглашен преподавать в Навигацкую школу, и первоначально предназначал ее для самообразования. Он пишет:

«И мне аз яко то имать быть,
Что сам себе всяк может учить»
(я думаю, что каждый сам себя может учить).

Эта книга явилась ответом горячего патриота на запросы родины. Полвека она с честью выполняла свою роль и стала пособием для всех русских людей, которые стремились к математическому образованию. Великий русский ученый М.В.Ломоносов называл «Арифметику» Магницкого и «Граматику» Смотрицкого «вратами своей учености», Арифметику он выучил наизусть.

При составлении книги Магницкий использовал обширную литературу, опубликованную на других языках. Он указывает, что материал для своей книги он:

«Из многих разных книг собравши-
Из грецких убо и латинских,
Немецких же итальянских».

Магницкий понимал, что нельзя предложить русскому читателю книгу, не учитывающую вековое самобытное развитие русского народа. Он широко использовал русскую математическую литературу, добавив к ней достижения мировой научной мысли, переработанные и приспособленные к потребностям русского читателя. Он подчеркивал, что

«Разум весь собрал и чин
Природно русский, а не немчин»

Так возник первый оригинальный русский учебник математики, который стал вратами учености не только для Ломоносова, но и для всех русских людей, стремившихся к образованию. Русская математическая литература не знает

другой книги, которая имела бы такое значение в истории русского математического образования.

Магницкий до своей смерти состоял учителем Навигацкой школы. Он не только проводил учебные занятия, но и руководил практикой учащихся в измерениях на местности, в навигацких науках. Ведал он и оборудованием, которым хорошо была снабжена школа.

Литературная деятельность Магницкого не ограничивалась его «Арифметикой». Вместе с английскими коллегами он издавал математические таблицы.

В дальнейшем были опубликованы другие русские учебники по математике. Один из них написал продолжатель дела Магницкого и его учебник по Навигацкой школе Н. Г. Курганов. Более простые, чем «Арифметика» Магницкого, учебники писались для полковых школ, где учились солдатские дети.



Умер Магницкий в Москве в октябре 1739 года в возрасте 70 лет. Похоронен в Москве в церкви Гребневской Иконы Божией Матери у Никольских ворот (в 1927 году церковь была разобрана). На месте расположения бывшей Патриаршей слободы в городе Осташкове, установлен памятный знак в честь Леонтия Филипповича Магницкого.

Литература:

1. Андронов И. К. Первый учитель математики российского юношества Леонтий Филиппович Магницкий // Математика в школе. 1969. № 6.
2. Депман И.Я., Виленкин Н.Я. За страницами учебника математики. – М.: Просвещение, 1989. – 287 с.
3. Шикман А. П. Деятели отечественной истории. Биографический справочник. Москва, 1997 г.

Е. КОВАЛЁВА
н.р. О.В. КОВАЛЁВА

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИИ КАК МОДЕЛЬ ДЛЯ ДОСТИЖЕНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

По данным всемирного фонда дикой природы, антропогенное давление на биосферу в настоящее время превышает способность планеты к восстановлению примерно на 30 процентов. Этот глобальный перерасход продолжает увеличиваться, приводя к накоплению отходов и загрязняющих веществ в воздухе, воде и на суше, к разрушению экосистем, изменению глобального климата на планете, что представляет большую угрозу для благосостояния и развития всех стран, так как жизнь человека зависит от непрерывного функционирования природных систем, являющихся для него источником энергии и питательных веществ (3. С.225).

Таким образом, экономическое благосостояние общества зависит не столько от уровня развития производства, сколько от выполнения естественного закона прироста населения в рамках соблюдения регионального экологического достатка.

В 1992 г. Россия в числе 179 государств на Саммите глав государств и Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро) подписала ряд программных документов, определяющих согласованную политику стран мира по обеспечению «устойчивого развития». Руководствуясь ими, первый Президент России Указом от 04.02.1994 № 236 утвердил «Основные положения государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития» и Указом от 01.04.1996 № 440 «Концепцию перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» (7. С.49).

Согласно принятым документам, экономические интересы производителей должны исходить из экологических потребностей общества, поскольку в экстремальных условиях состояние природной среды определяет образ жизни общественных формаций. Государство, как орган политической системы общества, с помощью социально-правовых рычагов регулирования и управления должно удовлетворять запросы населения, последовательно исходя из экологических возможностей регионов хозяйственного освоения и экологических потребностей общества. Неучёт данных критериев, а, следовательно, дальнейшее наращивание темпов производства и потребления может привести к внутренним и межрегиональным конфликтным геоситуациям с их разрешимостью насильственным путем через право наций на обладание экологически чистыми районами жизнеобитания (6. С.18).

Известно, что только в эволюционно освоенной живым веществом среде можно обеспечить жизнеспособность популяционный форм со стабильной воспроизводящей структурой. Таким образом, человечество форсированно и целенаправленно выводит себя из области жизнеобеспечения посредством разрушения своей, заданной эволюционным путем, экологической ниши.

При этом, техногенез выступает всего лишь следствием нерациональной экономической политики хозяйствования, а причиной служит, возведённая в ранг абсолютной истины, идеология антропоцентризма.

Таким образом, ради сохранения идеологии абсолютизации человека как высшей ценности мироздания, в обществе программируется способность уничтожения человеком самого себя через разрушение окружающей его среды (6. С.19).

Предпринимаемые попытки решения проблемы экологизации хозяйственной деятельности традиционными экономическими, санитарно-гигиеническими и технико-регулирующими средствами в отсутствии правовой и экологической научной базы напоминает стремление удержать устойчивое

развитие регионов хозяйственного освоения в рамках целенаправленного разрушения современными формами техногенеза.

Внедренные в практику природоохраны ПТК и ПТС не отражают экологических свойств природной среды и далеки от экологических требований. Их расчет направлен не на сохранение эволюционно заданных условия жизнеобитания, а на уровень допустимой концентрации загрязняющих веществ, безопасных с точки зрения санитарно-гигиенических норм при попадании в организм человека. Кроме того, ПДК не учитывают региональные физико-химические особенности, климатические условия, а ее показатели рассматриваются в виде химической активности. Причем, утвержденные нормативы сориентированы на самоочищающую способность природной среды, что является глубоким заблуждением, так как значительная часть загрязняющих веществ, в том числе ксенобиотики, неспособные к растворению, интегрируются между собой в еще более сложные токсические соединения. Значительная их часть, например, в виде пластмасс, может стать причиной онкологических заболеваний, так как эти соединения относятся к классу канцерогенов (6. С.21).

Поскольку существующая парадигма антропоцентризма, как способ научного знания, служит основанием для выбора соответствующих экономических и политических рычагов управления, первоочередной задачей является необходимость коренного изменения данной парадигмы и проведение качественно нового уровня научных исследований на основе экоцентрического подхода (4. С.27).

Следующим этапом на пути к экологизации хозяйственной деятельности должно стать достижение экологической рентабельности – степени экологической результативности хозяйственной деятельности. Ее расчётная характеристика соответствует соотношению экологического дохода, поступающего после завершения хозяйственной деятельности, и экологических затрат на производство экологических форм природно-антропогенной деятельности. Доход при этом выступает в виде сохранения природной среды как необходимого условия жизнеобеспечения.

Таким образом, экологическая рентабельность – это мера сохранения качественного состава природной среды, или расчётный показатель, по которому любые антропогенные изменения допустимы лишь путём сохранения общей экологической устойчивости.

Для достижения экологической рентабельности необходимо создание регулирующего механизма в системе экологического управления для внедрения на практике хозяйственных комплексов и производств, соответствующих по своим параметрам функционирования основным принципам эволюционирования природных структур (6. С.22).

Современный механизм экологического регулирования хозяйственной деятельности должен состоять из сочетания административных и правовых рычагов управления при решающей роли централизованного государственного

вмешательства в экономику, а также таких экономических инструментов, как залоговые вклады на возмещение экологического ущерба, субсидии предприятиям, принимающим меры по борьбе с загрязнением окружающей среды, налогообложение экологического ущерба, платежи за загрязнение окружающей среды и т.п (1. С.30).

Все вышеперечисленные механизмы управления хозяйственной деятельностью должны лечь в основу экологизированной системы подготовки и принятия хозяйственных решений. Следует учитывать, что наше будущее есть не что иное, как следствие принимаемых решений. Поэтому, данная система должна обеспечивать принятия таких хозяйственных решений, реализация которых не приведет к неблагоприятным экологическим, социальным, экономическим и другим последствиям. Прежде чем осуществлять хозяйственную деятельность, связанную с использованием природных ресурсов, требуется проведение оценки воздействия на окружающую среду. Такая оценка должна проводиться с целью предотвращения деградации окружающей среды и восстановления нарушенных в результате предыдущих хозяйственной деятельности природных систем, а также обеспечения экономической и экологической сбалансированности настоящего и будущего хозяйственного развития, что является основой концепции устойчивого развития (2. С.36, 5. С.89).

Литература:

1. Бобылёв С.Н., Ходжаев А.Ш. Экономика природопользования. М., 2004. С. 28-55.
2. Ельникова Е.Н. От общества риска к концепции устойчивого развития // Гуманитарные научные исследования. 2012. №12. С. 33-37.
3. Лукьянчиков Н.Н., Потравный И.М. Экономика природопользования. М., 2010. С. 221-323.
4. Пискулова Н.А. Экология и глобализация. М., 2010. С. 26-43.
5. Марков Ю.Г. Природопользование в интересах устойчивого развития. Новосибирск, 2006. С. 80-94.
6. Фёдоров М.М. Проблемные исследования в системе природопользования. С.-Петербург. С. 16-25.
7. Шаймарданова Е.П. Стратегии устойчивого развития промышленных предприятий // Российское предпринимательство. 2010. №1. С. 48-53.

РОЛЬ ВОДОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ В СПОРТЕ И ПРИ ИНТЕНСИВНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗКАХ

Для нормальной жизнедеятельности организма особое значение имеют витамины. Они участвуют во всех биохимических и физиологических процессах, происходящих в организме человека: процессах обмена веществ, деятельности органов чувств, нервной системы, необходимы для роста, размножения.

Витамины (от лат. «vita» — жизнь) — низкомолекулярные органические соединения различного химического строения, выполняющие разнообразные каталитические функции и требующиеся в ничтожных количествах по сравнению с основными питательными веществами: белками, жирами, углеводами и минеральными солями.

Несмотря на то, что суточная потребность в витаминах составляет миллиграммы и микрограммы, они должны поступать в организм в готовом виде вместе с пищей постоянно, т. е. ежедневно. Это связано с тем, что в организме человека витамины не синтезируются или синтезируются в недостаточном количестве. Поступая вместе с пищей, витамины усваиваются организмом, образуя различные производные соединения (эфирные, амидные, нуклеотидные и др.), которые, в свою очередь, при соединении с белком, образуют ферменты — типичные биологические катализаторы, ускоряющие многочисленные реакции синтеза, распада и перестройки веществ в организме. Наряду с ассимиляцией в организме непрерывно идут процессы диссимиляции витаминов, причём продукты распада (а иногда и мало изменённые молекулы витаминов) выделяются во внешнюю среду.

Недостаточное поступление того или иного витамина с пищей ведёт к его дефициту в организме и развитию соответствующей болезни — данной витаминной недостаточности: авитаминозу или гиповитаминозу. Авитаминоз характеризуется глубоким дефицитом витамина в организме и развёрнутой клинической картиной его недостаточности (цинга — дефицит витамина С, бери-бери — недостаток В₁, пеллагра — недостаток РР, злокачественная анемия — В₁₂ и др.). К гиповитаминозам относят состояния умеренного дефицита со стёртыми неспецифическими проявлениями (потеря аппетита, усталость, раздражительность) и отдельными микросимптомами (кровоточивость дёсен, гнойничковые заболевания кожи и др.). Недостаток того или иного витамина выявляют биохимическими тестами по определению его концентрации и активности витаминзависимых ферментов в доступных анализу тканях и жидкостях организма. Однако, чаще встречаются полигиповитаминозы и поливитаминозы, при которых организм испытывает недостаток нескольких витаминов одновременно.

Известно 13 незаменимых пищевых веществ, которые, безусловно, являются витаминами. Их принято делить на водорастворимые и жирорастворимые.

К водорастворимым витаминам относят: В₁ (тиамин); В₂ (рибофлавин); В₃ (пантотеновая кислота); В₆ (пиридоксин); В₁₂ (цианкобаламин); РР, В₅ (никотиновая кислота, ниацин); В₉ (фолиевая кислота); С (аскорбиновая кислота); Р (рутин, флавоноиды); Н (биотин).

Основными отличительными особенностями водорастворимых витаминов являются: растворимость в воде, липофобность, широкая распространенность в пищевых продуктах. Эти витамины не создают депо в организме, поэтому явления гиповитаминоза возникают через сравнительно короткий промежуток времени прекращения поступления их в организм, за исключением витамина В₁₂. Однократный прием в очень высоких дозах редко вызывает токсические состояния из-за быстрого выведения их из организма.

Попробуем выяснить роль важнейших водорастворимых витаминов в обеспечении жизненно важных функций организма, многие из которых участвуют в окислении углеводов в скелетных мышцах.

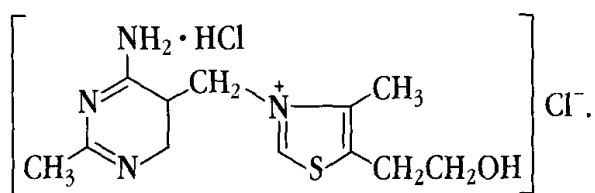
По участию в биохимических превращениях в организме водорастворимые витамины В₁, В₂, В₆, В₁₂, В₉, В₃, РР, Н относят к коферментам, участвующим в углеводном, энергетическом обмене. К витаминам-биоантиоксидантам, нейтрализующим активные формы кислорода, относится витамин С (аскорбиновая кислота), действующий в водных фазах организма: в сыворотке, в слезной жидкости, в жидкости, выстилающей легкие.

Насколько важен прием этих веществ? Спортсмен, заинтересованный в улучшении своего тела, скорее всего, задаст нам следующие вопросы:

1. Участвуют ли эти вещества напрямую в процессах роста мышц, синтезе белка или обеспечении целостности клеток?
2. Вызывает ли тренировка повышение потребности в витаминах?
3. Всегда ли атлеты получают меньше витаминов, чем необходимо?
4. Улучшают ли витаминные добавки рост и работоспособность мышц?

На все четыре вопроса можно смело ответить: ДА! Увы, и на третий тоже.

Витамин В₁- тиамин, анейрин,
противоневритический витамин,
гетероциклическое азотистое соединение,
содержащее серу.

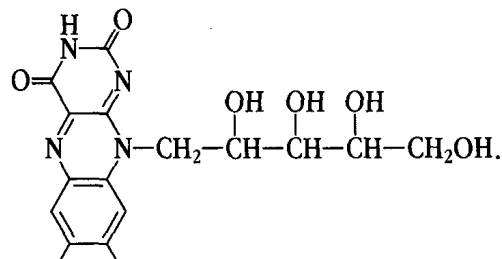


Являясь ко-ферментом пируват-карбоксилазы, этот фермент разлагает важнейший промежуточный продукт расщепления углеводов — пировиноградную кислоту. При недостатке витамина В₁ образование фермента затруднено, в крови и тканях накапливается пировиноградная кислота, наступают расстройства, характерные для В-авитаминоза. Тиамин участвует в обмене аминокислот, образовании полиненасыщенных жирных кислот, необходим для нормальной деятельности центральной и периферической нервной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем, для обмена ацетилхолина — передатчика нервного воз-

буждения, нормализует кислотность желудочного сока и перистальтику желудка и кишечника, повышает сопротивляемость организма к инфекциям и неблагоприятным факторам внешней среды, поддерживает здоровое состояние слизистых оболочек, мышц и сердца, восполняет недостаточность, вызываемую алкоголизмом, циррозом, повышенной функцией щитовидной железы, инфекциями.

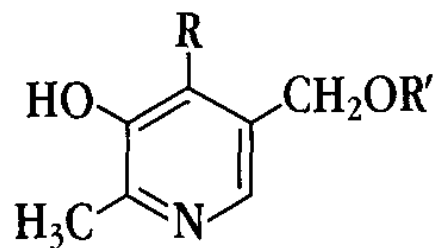
Как один из основных компонентов процесса синтеза белка и роста клеток тиамин накачивает мышцы. Он также участвует в образовании гемоглобина — компонента крови, переносящего кислород к различным тканям. Снабжение кислородом мышц особенно важно при интенсивных тренировках. Тиамин требуется атлетам в повышенных количествах, так как он повышает производительность и регулирует затраты энергии. Чем больше частота и интенсивность тренировок, тем больше требуется тиамина. **Суточная потребность:** мужчины - 1,6-2,5 мг, женщины — 1,5-2,2 мг, дети — 0,5 - 1,7 мг. **Пищевые источники:** дрожжи (особенно пивные), говяжья и свиная печёнка, семена злаковых растений и бобовых культур, хлеб грубого помола, неочищенный рис, фасоль, горох, бобы, гречневая крупа, тощая свинина, картофель.

Витамин В₂ - рибофлавин, лактофлавин, производное иллоксазина



Используется для построения активной группы многочисленных флавиновых ферментов, принимающих участие в углеводном и белковом обмене (окисление аминокислот, альдегидов, в том числе глюкозы, оксикислот и пуринов), в синтезе АТФ, построении зрительного пурпура, защищает сетчатку от избыточного воздействия УФ-лучей и вместе с витамином А обеспечивает остроту восприятия цвета и света, темновую адаптацию. Положительно влияет на состояние нервной системы, кожи и слизистых оболочек, на функцию печени, стимулирует кроветворение. Это вещество участвует в трех процессах выделения энергии: метаболизме глюкозы, окислении жирных кислот и усвоении водорода в цикле Кребса. И что особенно важно для культуристов — рибофлавин регулирует метаболизм белков. Между мышечными объемами и усвоением витамина В₂ учеными отмечена устойчивая связь. Исследования показали, что занятия любым видом спорта вызывают повышенный расход витамина В₂. В связи с этим профессиональным спортсменам рекомендуется обязательно принимать его дополнительно. Известно также, что этот витамин повышает степень возбудимости мышечной ткани. **Суточная потребность:** для взрослого человека - 2-2,5 мг. **Пищевые источники:** дрожжи, печёнка, почки, молоко и молочные продукты, яйца, зелёные листовые овощи.

Витамин В₆- витаминеры: пиридоксин, пиридоксол, пиридоксаль, пиридоксамин; производные 2-метил-3-гидроксипиридина, где R = CH₂OH, R' = H для пиридоксина, R = CHO, R' = H для пиридоксаля, R = CH₂NH₂, R' = H для пиридоксамина.



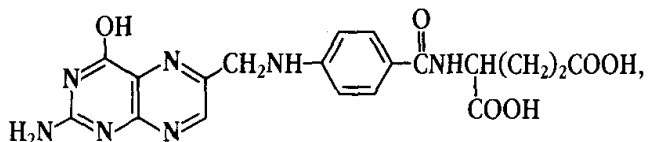
Являясь коферментом трансаминазы, декарбоксилазы, дегидратазы, десульфогидразы, в организме превращается в каталитически активную (коферментную) форму — пиридоксаль-5'-фосфат, реакции которой регулируют процессы, связанных с обменом α-аминокислот, белков, нуклеиновых кислот, жиров и др., участвует в процессах кроветворения.

Спортсмены испытывают повышенную потребность в пиридоксине, поскольку он участвует во всех процессах роста белковых тканей, прежде всего мышечных.

Как и тиамин, необходим спортсменам в повышенных количествах, повышает производительность. Этот витамин можно поместить на второе место по значению для силовиков, так как он напрямую связан с утилизацией белка. Чем больше белка вы едите, тем больше пиридоксина вам необходимо. **Суточная потребность:** 2-2,5 мг. **Пищевые источники:** Зерно, бобы, мясо, печень, дрожжи, рыба. Синтезируется микрофлорой кишечника. Из пищевых продуктов им наиболее богаты (по сумме витаминеров) зелёный перец (81,2 мкг/г), сухие дрожжи (46,2 мкг/г), говяжья печёнка (38 мкг/г) и зёрна пшеницы (14,6 мкг/г).

Витамин В₉- фолацин, противонаемический витамин, В₉, группа соединений, включающая фолиевую кислоту [птероил-1-(+)-глутаминовая кислота]

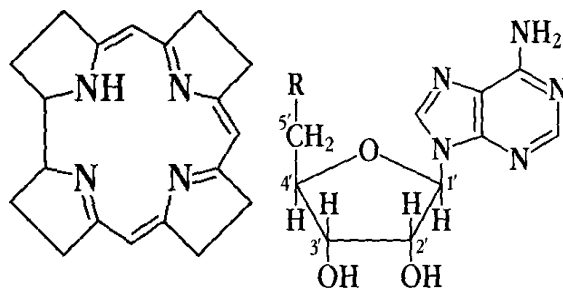
Коферментные формы витамина В₉ — тетрагидрофолиевая кислота и её производные.



Витамин В₉ обладает противонаемическими свойствами, стимулирует и регулирует кроветворение, обеспечивает нормальное созревание кровяных клеток в костном мозге и их переход в кровяное русло, участвует в синтезе аминокислот (метионин, серин и др.), нуклеиновых кислот, медиаторов нервной системы — серотонина и норадреналина, пуринов и пиримидинов, в обмене холина, в продуцировании новых клеток кожи, волос и других органов, а также удалении избытка жира из печени. Имеются сведения, что при использовании фолиевой кислоты и витаминов В₆ и В₁₂ можно снизить риск развития атеросклероза. Указанные препараты препятствуют образованию вредного продукта обмена аминокислот — гомоцистеина, участвующего в развитии атеросклероза.

тических бляшек в сосудах. Добавки фолиевой кислоты необходимы при интенсивных физических нагрузках. **Суточная потребность:** 0,2-0,4 мг. **Пищевые источники:** дрожжи, печёнка, бобовые, орехи, грибы, овощи, зелень. Животными организмами не синтезируется.

Витамин В₁₂ – кобаламины, группа соединений, производных коррина
Оксикобаламин - основная форма
5'-Дезоксиаденозилкобаламин [5'-qAB, кофермент В₁₂]-коферментная форма, цианкобаламин – лекарственная форма.



Оксикобаламин —одна из основных форм витамина В₁₂, в виде которой он транспортируется белками крови и депонируется в организме. Легко превращается в другие формы витамина В₁₂. В качестве кофермента В₁₂ 5'-Дезоксиаденозилкобаламин[5'-qAB] необходим для функционирования фермента метилмалонил-КоА-мутаза, катализирующей изомеризацию метилмалоновой кислоты в янтарную. Эта реакция - заключительный этап при окислении жирных кислот, боковой цепочки холестерина, углеродного скелета некоторых α-аминокислот, например, валина, треонина.

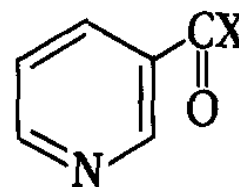
Метилкобаламин (CH₃-В₁₂) в организме находится в меньших количествах, чем другие природные формы витамина В₁₂. Является коферментом 5-метилтетрагидро-птероил-L-глутамат: L-гомоцистеин-S-метил-трансферазы, катализирующей ресинтез метионина из гомоцистеина.

Цианкобаламин - лекарственная форма витамина В₁₂, не встречающаяся в природе. Этот витамин применяют для лечения некоторых видов злокачественного малокровия, различных заболеваний печени, лучевой болезни и пр.

Витамин В₁₂ популярен среди самых различных спортсменов — вегетарианцев и мясоедов — считающих, что он увеличивает эффективность тренировок. Недостаток В₁₂ в пище вызывает пернициозную анемию (от латинского *perniciosus* — опасный для жизни), сопровождающуюся общим катаболизмом и нарушением кроветворения. Подобная проблема может возникнуть у строгих вегетарианцев, не употребляющих никаких животных продуктов. Впрочем, это вещество частично поступает от микрофлоры кишечника.

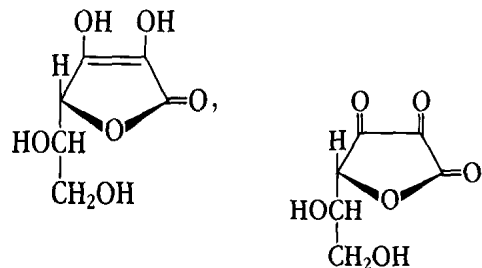
Для культуристов важность В₁₂ заключается в прямом влиянии на рост мышц при его непосредственном участии в процессах белкового обмена и синтеза аминокислот. Также В₁₂ активизирует энергообмен в организме, поддерживает жизнедеятельность нервных клеток спинного мозга, через которые происходит общее управление мускулатурой тела. Суточная потребность: для взрослого человека— 2-3 мкг. Одного грамма витамина В₁₂ человеку хватает на всю жизнь. Пищевые источники: печёнка, почки, скумбрия, яичный желток. В растительных продуктах витамин В₁₂ не содержится.

Витамин B5 (PP) - никотиновая кислота, ниацин, противопеллагрический витамин, группа соединений, включающая пиридин-3-карбоновую (никотиновую) кислоту и её производные. Важнейшие соединения — никотиновая кислота ($X = OH$) и никотинамид ($X = NH_2$)

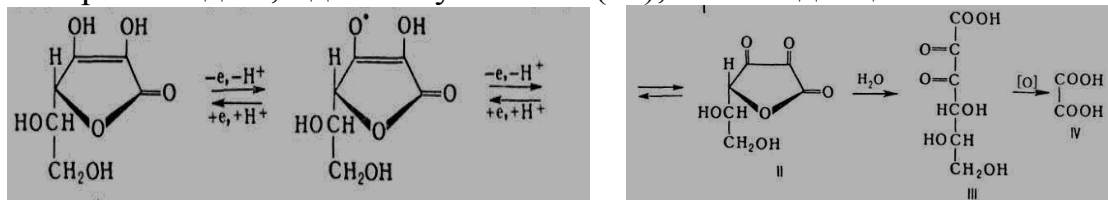


Участвует в процессах клеточного дыхания (переносе водорода и электронов); регуляции секреторной и моторной функций желудочно-кишечного тракта. Весьма важен для обеспечения питания мышц в ходе тренировки, так как участвует в более чем 60 процессах метаболизма, заведующих поступлением энергии. В крови атлетов после тренировок содержится повышенное количество ниацина, что указывает на острую потребность в нем. В организме ниацин синтезируется из триптофана, содержащегося в белках, в частности, в мясе индейки. Культуристы знают один из предшественников ниацина — никотиновую кислоту, которая вызывает сжатие сосудов и помогает выглядеть на сцене более мускулистым. Однако большие дозы никотиновой кислоты (50-100 мг) снижают работоспособность и блокируют сжигание жира. **Суточная потребность:** 15-20 мг. **Пищевые источники:** ткани животных, сушёные грибы, дрожжи, орехи, семена подсолнечника, пшеничные отруби, молоко.

Витамин С – аскорбиновая кислота, противощеточный витамин, группа соединений – производных L-гулоновой кислоты; L-аскорбиновая кислота (γ -лактон 2,3-дегидро-L-гулоновой кислоты); дегидроаскорбиновая кислота (γ -лактон 2,3-дикето-L-гулоновой кислоты)



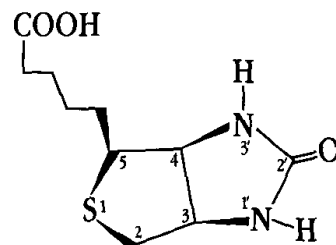
Биосинтез аскорбиновой кислоты происходит главным образом из глюкозы или лактозы. Дегидроаскорбиновая кислота образуется из аскорбиновой. Катаболизм аскорбиновой кислоты у человека протекает с образованием тех же продуктов, что и при её окислении. В водных растворах, особенно в щелочной среде, быстро окисляется обратимо до дегидроаскорбиновой кислоты и далее необратимо до 2,3-дикетогулоновой (III), а затем до щавелевой кислоты (IV):



Этот наиболее изученный витамин нужен спортсменам по нескольким причинам. Во-первых, витамин С — антиокислитель, защищающий клетки от повреждения свободными радикалами, ускоряющий их восстановление и рост. Во-вторых, аскорбиновая кислота участвует в метаболизме аминокислот, особенно в образовании коллагена, который является основным материалом со-

единительных тканей, крепящих мышцы к костям. Без него возрастает риск травмы. В-третьих, витамин С способствует усвоению железа, необходимого для создания гемоглобина, основного переносчика кислорода. В-четвертых, аскорбиновая кислота задействована в процессах синтеза стероидных гормонов, в том числе тестостерона. Наконец, витамин С как наиболее растворимый в воде среди всех витаминов, быстро распределяется в водной среде организма, и его концентрация снижается. Чем больше масса тела, тем ниже концентрация витамина при том же потреблении, поэтому потребность в аскорбиновой кислоте повышена у силовиков и борцов, имеющих большую массу. **Суточная потребность:** для взрослых людей зависит от возраста, пола и интенсивности труда и колеблется от 70 до 108 мг/сут. При занятиях спортом увеличивается до 150-200 мг. **Пищевые источники:** особенно богаты этим витамином свежие овощи и фрукты. Содержание витамина С (мг на 100 г растения): в шиповнике (сухие плоды) — 1200, облепихе — 900, чёрной смородине — 200, в красном перце — 250, зелёном перце и петрушке — 150, клубнике — 60, цитрусовых - 40-60, капусте — 50.

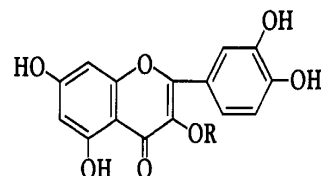
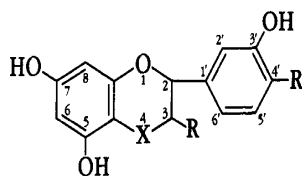
Витамин Н - биотин, коэнзим R, антисеборейный, биологической активностью обладает только (+)-биотин



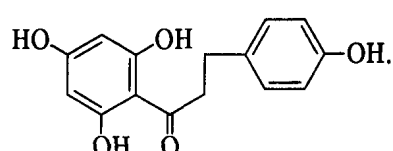
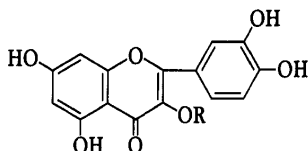
Наиболее важные реакции, происходящие в организме с участием витамина Н – реакции карбоксилирования уксусной кислоты (важнейший этап в биосинтезе жирных кислот), пропионовой кислоты (обеспечивает утилизацию пропионовой кислоты, образующейся при окислении жирных кислот с разветвлённым углеродным скелетом или с нечётным числом атомов углерода), пировиноградной кислоты с образованием щавелево-уксусной кислоты (оксалоацетата). Последняя реакция обеспечивает непрерывное пополнение щавелево-уксусной кислоты, необходимой для бесперебойной работы цикла трикарбоновых кислот. Кроме того, эта реакция — начальный этап глюконогенеза. Одна из причин возможных трудностей с биотином у спортсменов — его нейтрализация авидином, содержащимся в сырых яичных белках. Культуристы, едящие сырые белки или не доваривающие их до необходимого состояния, могут испытывать трудности с ростом, если потребляют около 20 белков в день. **Суточная потребность:** 150-200 мкг/сут. **Пищевые источники:** печёнка и почки (200-250 мкг в 100г), яичный желток, соя, зёрна ржи, цветная капуста, помидоры, шпинат, дрожжи.

Витамин Р-рутин, флавоноиды, витамин проницаемости сосудов.

Важнейшие из них носят к флаванололам и флаванололам



а также к производным халкона и дегидрохалкона



Витамин Р устраняет хрупкость и повышает проницаемость капилляров, оказывает спазмолитическое действие на гладкую мускулатуру, влияет на секреторную активность желудка и печени, обладает противовоспалительным действием, способствует накоплению витамина С в тканях. **Пищевые источники:** листья чая, соя, цветки и листья гречихи, софоры японской, плоды цитрусовых, шиповник и черноплодная рябина, красный перец, чёрная смородина, земляника, малина, вишня, облепиха, некоторые сорта яблок, слив и винограда.

Витамин В₁₁ -карнитин, γ-N- триметил-β-оксимасляная кислота, отнесен к группе экстрактивных веществ (небелковых азотистых веществ мышечной ткани).



По биологической природе карнитин близок к карнозину — веществу, участвующему в работе мышц. Он переносит жирные кислоты из цитоплазмы клеток в митохондрии, в которых они окисляются. В организме человека витамин В₁₁ синтезируется из лизина. Карнитин повышает выносливость организма и сокращает период восстановления при физических нагрузках, улучшает деятельность сердца, снижает содержание подкожного жира и холестерина в крови, замедляет образование атеросклеротических бляшек в сосудах, ускоряет рост мышечной ткани, стимулирует иммунитет, снижает повышенный основной обмен при избыточной функции щитовидной железы (тиреотоксикозе).

Витамины обладают высокой биологической активностью и требуются организму в очень небольшом количестве, соответствующем физиологической потребности, которая варьируется в пределах от нескольких микрограммов до нескольких десятков миллиграммов. Повышенная потребность в витаминах развивается при интенсивной физической нагрузке, нервно-психическом напряжении, поэтому суточные нормы потребления витаминов для спортсменов должны быть увеличены в 2-3 раза. Важную роль в обеспечении организма витаминами играет сбалансированное питание. Витамин должен поступать в организм человека в том комплексе, в каком он присутствует в природе, иначе витамин не только не дает положительного результата, но и в определенных случаях приносит вред.

Вот что про натуральные витамины говорит профессор Дадали, доктор химических наук Медицинской академии им. Сеченова: «Витамины и минералы являются важнейшими составными частями тех белковых молекул в организме, которые называются ферментами и которые управляют всеми процессами, начиная с механического движения и заканчивая интеллектуальной деятельностью. И вот, оказывается, что дефицит витаминов приводит к тому, что ферменты становятся недееспособны. Системы очистки бездействуют. В результате резко усиливаются процессы окисления и зашлаковки, которые лежат в основе практически всех известных заболеваний. А почему? Потому что организм не получает тех веществ, которые создают защиту от этих разрушающих процессов...».

Наш организм - это совершенная система, которая способна самостоятельно справляться с самыми серьезными заболеваниями. Витамины ответственны за то, чтобы эта система работала нормально.

А. ЛАПИН
н.р. Е.А. ПИЧКУРЕНКО

ДРЕВНЕГРЕЧЕСКИЙ МЫСЛИТЕЛЬ ПИФАГОР

В Древней Греции особое внимание уделялось математике, которая тесно переплеталась с другими развивающимися дисциплинами, такими как философия. Данное слияние способствовало развитию новых философских течений, появлению учений об окружающем мире, с разных аспектов. Греки начали изображать числа отрезками соответствующей длины. Например, корень квадратный из числа 2 отождествлялся с диагональю квадрата, сторона которого равнялась единице. Великий греческий философ Платон написал на дверях своей Академии: «Пусть сюда не входит не обученный геометрии». А его ученик Евдокс Книдский разработал теорию величин и отношений между ними. Тем самым он фактически создал координатную прямую.

Важно отметить, что на начальном этапе своего развития греческая математика ничем не отличалась. Были, как обычно, освоены счёт и измерение. Греческая нумерация (запись чисел), как позже римская, была аддитивной, то есть числовые значения цифр складывались. Первый её вариант (*аттическая*, или *геродианова*) содержали буквенные значки для 1, 5, 10, 50, 100 и 1000. Соответственно была устроена и счётная доска (абак) с камешками. Кстати, термин *калькуляция* (вычисление) происходит от *calculus* — камешек. Особый дырявый камешек обозначал нуль.

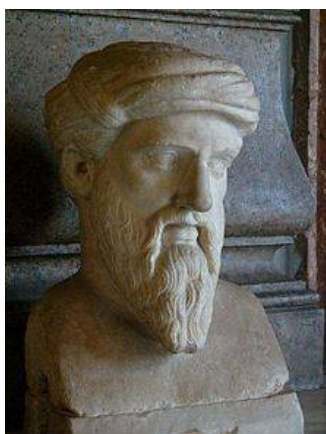
Великие греческие геометры Евклид, Архимед, Аполлоний и многие другие создали и систематизировали геометрию. После завоевания Греции Римом началось постепенное угасание науки, а после гибели Римской империи научная мысль пришла в полный упадок.

Первый этап возрождения математики был связан с освоением греческого и арабского наследия. Но постепенно европейская математика окрепла и начала делать такие открытия, которые не были известны ни арабам, ни грекам.

Первым из таких оригинальных результатов стало изобретение в Италии формул для решения кубических уравнений. Итак, первое крупное достижение было связано с алгеброй. Это наложило отпечаток на облик европейской математики. Начали с геометрии и пришли к алгебре. Рано или поздно они должны были соединиться. И это произошло. Француз Пьер Ферма и Рене Декарт создали метод координат. К современному виду его привел швейцарец Леонард Эйлер.

Такова общая историческая панорама. А чтобы сделать ее более яркой, расскажем о замечательном древнегреческом мыслителе, религиозном и политическом деятеле – Пифагоре, вложившим свой вклад в создание математики. Скучные сведения о его жизни и учении трудно отделить от легенд, представляющих философа как полубога, совершенного мудреца, наследника всей античной и ближневосточной науки, чудотворца и мага.

Пифагор (580-500 до н.э.), несомненно, является одной из самых легендарных личностей в истории человечества. Для одних он математик, основатель



школы, для других - философ, для третьих - религиозный деятель. Он, как и Фалес, много путешествовал и тоже учился у египетских и вавилонских мудрецов. Вернувшись около 530 г. до н. э. в Великую Грецию (район южной Италии), он в городе Кротон основал нечто вроде тайного духовного ордена. Оценивая личный вклад Пифагора в науку, историки также высказывают различные точки зрения. Поскольку в школе пифагорейцев все свои открытия ученики приписывали Пифагору, трудно определить, что же он сделал сам, тем более что пифагорейская школа существовала несколько веков. Именно, пифагорейская школа выдвинула тезис «*Числа правят миром*». Или, как сформулировали эту же мысль два тысячелетия спустя: «*Природа разговаривает с нами на языке математики*» (Галилей). Это означало, что истины математики есть в известном смысле истины реального бытия.

Пифагор поражал воображение своих последователей не столько научными достижениями, сколько чудесами, о которых ходило множество легенд. Приведем некоторые из них. Однажды в один день и час его одновременно видели и в Кротоне и в Метапонте. В другой раз в театре Пифагор встал и обнажил собственное бедро. Оно оказалось золотым. Не удивительно, что Пифагора обожествляли при жизни.

Достоверно известно, что Пифагор родился на острове Самос, много путешествовал, был в плену у вавилонян, учился у египетских жрецов. Многие другие сведения о нем в значительной степени легендарны. Так, сторонники ми-

стического истолкования личности Пифагора считают, что именно в Египте он был посвящен в тайные мистерии, обрел дар ясновидения и другие чудесные качества. Учение Пифагора следует разбить на две составляющие части: научный подход к познанию мира и религиозно-мистический образ жизни, проповедуемый Пифагором. Доподлинно неизвестны заслуги Пифагора в первой части, так как ему позднее приписывали всё, созданное последователями в рамках школы пифагореизма. Вторая часть превалирует в учении Пифагора, и именно она осталась в сознании большинства античных авторов. Вернувшись в Грецию, он поселился в Кротоне и прожил там 30 лет. Пифагорейский союз был тем тайным обществом, в котором он посвящал своих учеников в тайны Египта. В 60 лет Пифагор женился на своей ученице Теано, сочетавшей красоту с умом и высокими нравственными качествами. У Пифагора родились сыновья Аримнест и Телаугес. Среди последователей Пифагора были такие яркие личности, как Архит и Милон.

Пифагор учил медицине, принципам политической деятельности, астрономии, математике, музыке, этике и многому другому. Из его школы вышли выдающиеся политические и государственные деятели, историки, математики и астрономы. Это был не только учитель, но и исследователь. Исследователями становились и его ученики. Пифагор развил теорию музыки и акустики, создав знаменитую «пифагорейскую гамму» и проведя основополагающие эксперименты по изучению музыкальных тонов: найденные соотношения он выразил на языке математики. В Школе Пифагора впервые высказана догадка о шарообразности Земли. Мысль о том, что движение небесных тел подчиняется определенным математическим соотношениям, идеи «гармонии мира» и «музыки сфер», впоследствии приведшие к революции в астрономии, впервые появились именно в Школе Пифагора.

Многое сделал ученый и в геометрии. С его именем связывают построение некоторых правильных многоугольников и многогранников. Доказанная Пифагором знаменитая теорема носит его имя. Достаточно глубоко исследовал Пифагор и математические отношения, закладывая тем самым основы теории пропорций. Особенное внимание он уделял числам и их свойствам, стремясь познать смысл и природу вещей. Посредством чисел он пытался даже осмыслить такие вечные категории бытия, как справедливость, смерть, постоянство, мужчина, женщина и прочее.

Пифагорейцы полагали, что все тела состоят из мельчайших частиц — «единиц бытия», которые в различных сочетаниях соответствуют различным геометрическим фигурам. Число для Пифагора было и материей, и формой Вселенной. Из этого представления вытекал и основной тезис пифагорейцев: «Все вещи — суть числа». Но поскольку числа выражали «сущность» всего, то и объяснять явления природы следовало только с их помощью. Пифагор и его последователи своими работами заложили основу очень важной области математики — теории чисел.

Все числа пифагорейцы разделяли на две категории — четные и нечетные, что характерно и для некоторых других древних цивилизаций. Позднее выяснилось, что пифагорейские «четное — нечетное», «правое — левое» имеют глубокие и интересные следствия в кристаллах кварца, в структуре вирусов и ДНК, в знаменитых опытах Пастера с поляризацией винной кислоты, в нарушении четности элементарных частиц и других теориях.

В новое время, особенно благодаря бурному развитию естествознания, астрономии и математики, идеи Пифагора о мировой гармонии приобретают новых поклонников. Великие Николай Коперник и Иоганн Кеплер, знаменитый художник и геометр Альбрехт Дюрер, гениальный Леонардо да Винчи, английский астроном Эддингтон, экспериментально подтвердивший в 1919 году теорию относительности, и многие другие ученые и философы продолжают находить в научно-философском наследии Пифагора необходимое основание для установления закономерностей нашего мира.

Литература:

1. Костраба И., Кравец А., Мельникова И. и др. Литературно-художественное издание «Энциклопедия Мудрости». Издательство РООССА.- 814 с.
2. Куланин Е.Д., Степанов М.Е. Геометрия: Учебное пособие. — М., 2002. — 248 с.
3. Самин Д. К. 100 великих ученых. Москва: Вече, 2000

А. МЕЛЬНИК
н.р. М.Л. ШЕР

СОФЬЯ КОВАЛЕВСКАЯ



Софья Васильевна Ковалевская (урождённая Корвин-Круковская; 3 января 1850, Москва — 29 января 1891, Стокгольм) — русский математик и механик, с 1889 года иностранный член-корреспондент Петербургской Академии наук. Первая в России и в Северной Европе женщина-профессор и первая в мире женщина-профессор математики.

Еще при жизни о математическом таланте Софьи Ковалевской ходили легенды: одни говорили, что ее мозг устроен иначе и весит больше, чем у простых смертных; другие утверждали, что в ней говорят гены гениальных ученых по материнской линии. И только самые близкие люди знали, что научная работа Софьи была для нее порою лишь заменой любви...

Девочка настолько хорошо знала всю арифметику, так быстро решала самые трудные задачи, что Малевич перед алгеброй позволил изучить двухтомный курс арифметики Бурдона, применявшийся в то время в Парижском университете.

Видя математические успехи девочки, один из соседей рекомендовал отцу взять для Сони в преподаватели лейтенанта флота Александра Николаевича Страннолюбского. Страннолюбский на первом уроке дифференциального исчисления удивился быстроте, с какой Соня усвоила понятие о пределе и о производной, «точно наперед все знала». А девочка и на самом деле во время объяснения вдруг отчетливо вспомнила те листы лекций Остроградского, которые она рассматривала на стене детской в Палибино.

В 1863 году при Мариинской женской гимназии были открыты педагогические курсы с отделениями естественно-математическим и словесным. Осенью 1874 года открылись Высшие женские Бестужевские курсы. Было организовано чествование Софьи Ковалевской и ее подруги - химика Ю.В. Лермонтовой, которое завершилось научным диспутом. Выступали С. Ковалевская и ученый-математик П.Л. Чебышев. Впереди ждала радостная праздничная жизнь - новые знакомства, литературные кружки, посещение театров.

После замкнутого образа жизни за границей была потребность общения, обмена мнениями о делах европейских, российских, научных.

Во имя своего высшего назначения, как она его понимала, Софья Васильевна преодолела застенчивость и 3 октября 1870 года отправилась к Вейерштрассу в Берлин. Желая избавиться от докучливой посетительницы, профессор Вейерштрасс предложил ей для проверки знаний несколько задач по гиперболическим функциям из разряда тех, даже несколько потруднее, которые он давал самым успевающим студентам математического факультета, и попросил ее прийти на следующей неделе. По правде, Вейерштрасс успел забыть о визите русской, когда ровно через неделю она снова появилась в его кабинете и сообщила, что задачи решены! Профессор Вейерштрасс ходатайствовал перед академическим советом о допущении госпожи Ковалевской к математическим лекциям в университете. Но «высокий совет» не дал согласия. В Берлинском университете не только не принимали женщин в число «законных» студентов, но даже не позволяли им бывать на отдельных лекциях вольнослушателями. Пришлось ограничиться частными занятиями у знаменитого ученого. Обычно Вейерштрасс подавлял слушателей своим умственным превосходством, но живой пытливый ум юной Ковалевской потребовал от старого профессора усиленной деятельности. Вейерштрассу нередко приходилось самому приниматься за решение разных проблем, чтобы достойно ответить на сложные вопросы ученицы. «Мы должны быть благодарны Софье Ковалевской, - говорили современники, - за то, что она вывела Вейерштрасса из состояния замкнутости».

Она изучала новейшие математические труды мировых ученых, не обходила даже диссертаций молодых учеников своего преподавателя. Здоровье ее надорвалось, а из-за непрактичности подруг им жилось очень плохо. Готовясь переделать скверно устроенный мир, они ничего не предпринимали, чтобы иметь хотя бы сносный обед.

Ковалевская написала первую самостоятельную работу – «О приведении

некоторого класса абелевых интегралов третьего ранга к интегралам эллиптическим». Знаменитый французский математик, физик и астроном Лаплас в своем труде «Небесная механика», рассматривая кольцо Сатурна как совокупность нескольких тонких, не влияющих одно на другое жидких колец, определил, что поперечное его сечение имеет форму эллипса. Но это было лишь первое, очень упрощенное решение. Ковалевская задалась целью исследовать вопрос о равновесии кольца с большей точностью. Она установила, что поперечное сечение кольца Сатурна должно иметь форму овала. Вскоре Софья задумала сделать еще одно исследование из области дифференциальных уравнений. Оно касалось труднейшей области чистого математического анализа, имеющего в то же время серьезное значение для механики и физики.

Зиму 1873 и весну 1874 года Ковалевская посвятила исследованию «К теории дифференциальных уравнений в частных производных». Она хотела представить его как докторскую диссертацию. Работа Ковалевской вызвала восхищение ученых. Правда, позднее, установили, что аналогичное сочинение, но более частного характера, еще раньше Ковалевской написал знаменитый ученый Франции Огюстен Коши.

Теория дифференциальных уравнений является одним из самых больших разделов современной математики. Чтобы охарактеризовать ее место в современной математической науке, прежде всего необходимо подчеркнуть основные особенности теории дифференциальных уравнений, состоящей из двух обширных областей математики: теории обыкновенных дифференциальных уравнений и теории уравнений с частными производными.

В своей диссертации она придала теореме совершенную по точности, строгости и простоте форму. Задачу стали называть «теорема Коши – Ковалевской», и она вошла во все основные курсы анализа. Большой интерес представлял приведенный в ней разбор простейшего уравнения (уравнения теплопроводности), в котором Софья Васильевна обнаружила существование особых случаев, сделав тем самым значительное для своего времени открытие. Недолгие годы ее ученичества кончились.

Совет Геттингенского университета присудил Ковалевской степень доктора философии по математике и магистра изящных искусств «с наивысшей похвалой».

В 1874 году Ковалевская вернулась в Россию, но здесь условия для занятий наукой были значительно хуже, чем в Европе.

В апреле 1890 года Ковалевская уехала в Россию в надежде, что её изберут в члены академии на место умершего математика Буняковского и она приобретёт ту материальную независимость, которая позволила бы заниматься наукой в своей стране. В Петербурге Софья Васильевна дважды была у президента академии великого князя Константина Константиновича, один раз завтракала с ним и его женой. Он был очень любезен с прославленной учёной и всё твердил, как было бы хорошо, если бы Ковалевская вернулась на родину.

Но когда она пожелала, как член-корреспондент, присутствовать на заседании академии, ей ответили, что пребывание женщин на таких заседаниях «не в обычаях академии»! Большой обиды, большего оскорбления не могли нанести ей в России. Ничего не изменилось на родине после присвоения С. Ковалевской академического звания. В сентябре она вернулась в Стокгольм. Она была очень грустна.

Благодаря своим выдающимся математическим дарованиям, Ковалевская достигла вершин ученого поприща. Но натура живая и страстная, она не находила удовлетворения в одних только отвлеченных математических изысканиях и проявлениях официальной славы. Прежде всего, женщина, она всегда жаждала интимной привязанности. В этом отношении, однако, судьба была мало благосклонна к ней и именно годы наибольшей славы её, когда присуждение парижской премии женщине обратило на неё внимание всего света, были для неё годами глубокой душевной тоски и разбитых надежд на счастье. Ковалевская горячо относилась ко всему, что окружало её, и при тонкой наблюдательности и вдумчивости обладала большой способностью к художественному воспроизведению виденного и пережитого. Литературное дарование поздно пробудилось в ней, а преждевременная смерть не дала в достаточной степени определиться этой новой стороне замечательной, глубоко и разносторонне образованной женщины.

Литература:

1. <http://www.mmonline.ru/>.
2. <http://www.zoroastrian.ru>
3. <http://www.peoples.ru/science/professor/kovalevskaya/history.html>

Л. МИРОНОВ
н.р. О.В. КОВАЛЁВА

СОВРЕМЕННЫЙ МЕХАНИЗМ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫМИ РЕСУРСАМИ В РОССИИ

Современный этап развития нашей страны характеризуется бесконтрольным становлением рыночных отношений в земельной сфере в условиях отказа от действовавшей ранее системы градостроительного и природоохранного регулирования землепользования (2. С.3).

Отсутствие оценки реальной стоимости земли и подмена ее градостроительной ценностью, а также полное отсутствие финансовой ответственности за причиненный экологический ущерб и нарушение ограничений в способах использования земельных участков привели к серьезным пространственным аномалиям, когда лучшие земли не только оказались занятыми производственными площадями, свалками и пустырями, не способными приносить ощутимый доход от земельных и иных налогов и развития инвестиционной активности, но и

наносящими колоссальный вред окружающей среде и, как следствие, здоровью человека.

В настоящее время происходит «слом» старого законодательства, ориентированного на плановую экономику и директивные методы управления. Переход к новому законодательству сопровождается установлением рыночных законов во всех сферах жизни страны, и, в том числе, в сфере землепользования (2. С.4).

В условиях проведения земельной реформы и переходу все больших площадей земель из государственной в частную собственность граждан и юридических лиц появляется настоятельная потребность в развитии методов управления земельными ресурсами, позволяющих решать природоохранные проблемы на землях различных собственников.

Для снятия противоречий между сиюминутными экономическими выгодами частных собственников и общества требуется разработка и внедрение в практику управления особых экономических и правовых механизмов, стимулирующих щадящее и неистощительное природопользование (6. С.15).

В странах с развитым земельным рынком и рынком недвижимости выработан довольно широкий спектр экономических и правовых технологий, направленных на охрану ценных сельскохозяйственных и природных земель, исторических и просто красивых ландшафтов землепользования.

Обзор зарубежного опыта показывает, что существование разнообразных форм собственности на землю (собственность штатов, федеральные муниципальные и частные земли) обуславливает развитие гибкого правового регулирования землепользования, связанного, в основном, с ограничением прав собственника-землепользователя и наложением на него определенных требований и ограничений (9. С.18, 10. С.232).

Механизм рационального управления земельными ресурсами, направленный на охрану природы, может быть охарактеризован схемой, представленной на рисунке 1 (3. С.316).

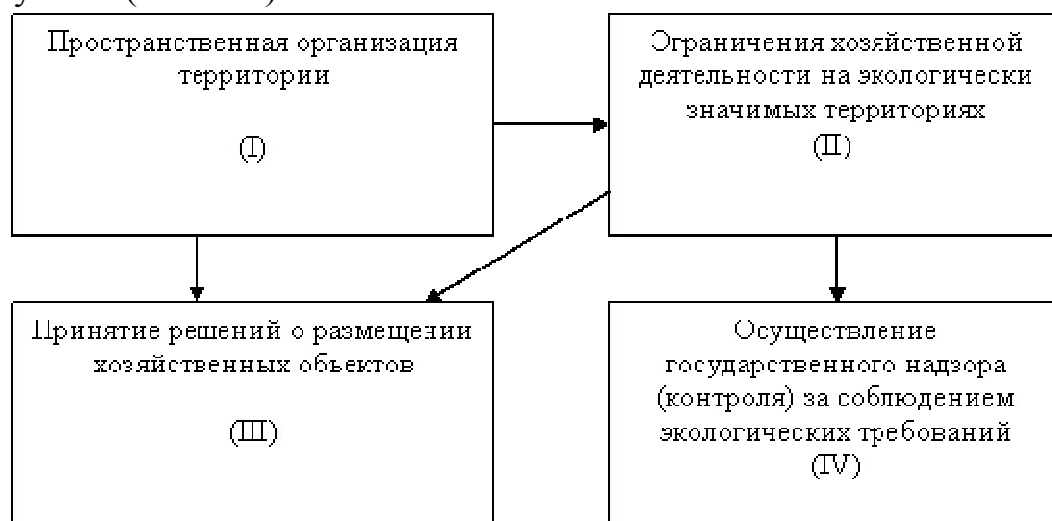


Рис. 1. Механизм экологического регулирования землепользования

В основе современного механизма эколого-экономического управления земельными ресурсами должно лежать сочетание экономических, административных и правовых механизмов природоохранной политики, которые позволили бы осуществлять рациональное землепользование, направленное на решение экологических проблем (8. С.354).

То есть, с одной стороны, механизм управления земельными ресурсами должен включать методы рыночного характера — введение штрафов, налогов, санкций и льгот, а, с другой стороны, жёсткие административные нормы — запреты использования определённых территорий, особенно, на правах собственника, запреты вырубki лесов, строительства и т.п.

Совершенствование эколого—экономического механизма управления земельными ресурсами в условиях переходного периода должно осуществляться по следующим направлениям:

- стратегическое планирование экологической безопасности;
- использование инструментов платежа за загрязнение;
- экономическое возмездие за нарушение природоохранного законодательства;
- экономическое стимулирование природоохранной деятельности;
- внедрение эффективного финансово-кредитного механизма управления экологической безопасностью;
- развитие экологических банков и фондов;
- экологическое страхование;
- формирование рынка экологических работ и услуг (6. С.15).

Наряду с административными методами эффективно применение экономических рыночных регуляторов, в частности, прямых инвестиционных субсидий, которые покрывают часть расходов на разработку новой природоохранной и ресурсосберегающей технологии, предоставление государственных низкопроцентных ссуд на приобретение и монтаж оборудования, способствующее улучшению качества окружающей среды, предоставление долгосрочных займов с низкими процентными ставками платежей, выдача субсидий для капиталовложений в энергосберегающие технологии, налоговые льготы на расходы по научно-исследовательским работам в области охраны окружающей среды и на расходы, связанные с контролем загрязнений (4. С.130).

Основу системы эколого-экономического управления земельными ресурсами региона должны составлять такие инструменты её функционирования, как экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую природную среду (ОВОС), система земельных платежей, создающих условия для эффективного использования земли, сохранения качества окружающей природной среды, экологические требования и ограничения использования наиболее инве-

стиционно привлекательных территорий, а также территориальное планирование использования земель различных категорий (5. С.36).

Главной составляющей любой национальной идеи должна стать экологическая составляющая и только тогда можно будет говорить о процветании любого государства. «...Природопользование — рациональное и экономное использование природных ресурсов без допущения нарушения экологического равновесия окружающей среды в целях удовлетворения социально-экономических потребностей общества с учетом нужд будущих поколений...» (1, с. 1).

Литература:

1. Постановление Межпарламентской Ассамблеи государств — участников Содружества Независимых Государств № 27-8 «О модельном Экологическом кодексе для государств — участников Содружества Независимых Государств (Общая часть)».
2. Аврамчикова Н.Т., Чувашова М.Н. 2014. Проблемы повышения качества экономического пространства в ресурсоориентированных регионах Российской Федерации // Региональная экономика: теория и практика. 5: 2–11.
3. Дудник Данил Владимирович. Экономическое стимулирование охраны окружающей среды как инструмент экономического управления земельными ресурсами Российской Федерации // Теория и практика общественного развития. Выпуск № 2. 2011. С.316-320.
4. Кириллов С.Н. Эколого-экономический механизм городского землепользования. — М.: ТЕИС, 200. С.126-132.
5. Крупина Н.Н. 2013. Оценка приемлемости природоохранных технологических инноваций // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 3: 35–44.
6. Медведева О.Е. Проблемы устойчивого землепользования в России. — М.: ООО «Типография ЛЕВКО», Институт устойчивого развития / Центр экологической политики России. 2009. С.15.
7. Михеева А.С., Бардаханова Т.Б., Аюшеева С.Н. 2013. Региональные особенности формирования экологоориентированной инвестиционной политики на территориях с экологическими ограничениями // Региональная экономика: теория и практика. 27: 2–7.
8. Фаткулин С.Т. Уголовно-правовая охрана земли по законодательству отдельных зарубежных стран: сравнительно-правовой анализ // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Право. Выпуск № 13 (68). 2006. С. 349-355.
9. Landman J. Reform of Common Fisheries Policy. WWF recommendation for the EU external fleet. WWF European Office, 2010. 38 p.
10. Masahisa Fujita. Urban economic theory: Land use and city size. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. 259 — 264 p.

11. Verkert P. J., Zanchi G., Lindner M. Impakt of biological and landscape diversity protection on the supply in Europe / Joensuu. 2008. 126 p.

М. МИШЕНИН
н.р. З.М. АХРИМЕНКО

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЭКОЛОГИИ

«Любые успехи научно-технического прогресса будут обесценены, если они сопровождаются разрушением природы».

Тейяр де Шарден

Экологическая проблема возникла с появлением человека на Земле. В естественный и сбалансированный круговорот вещества в биосфере вклинился фактор хозяйственной деятельности человека, который постоянно вносит дисбаланс в окружающую среду по мере своего развития. Поэтому одной из стратегических задач прикладной экологии считается изучение этого воздействия и поиск путей предотвращения негативных последствий. Методическую основу экологии составляет сочетание различных методов исследования экологических систем и процессов в них протекающих: это метод системного подхода, натурных наблюдений, экспериментальный метод и метод математического моделирования (1).

Остановимся на характеристике последнего. Моделирование – это метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей. Человечество в своей деятельности постоянно использует модели окружающего мира. Модели позволяют представить в наглядной форме объекты и процессы, недоступные для непосредственного восприятия. Они помогают выделить суть или объединить и выразить с помощью нескольких параметров важные разрозненные свойства большого числа уникальных наблюдений, что облегчает анализ рассматриваемой проблемы. Модели выступают в качестве «общего языка», с помощью которого может быть описано любое уникальное явление.

Суть метода заключается в том, что с помощью математических символов строится абстрактное упрощённое подобие изучаемой системы. Затем, меняя значение отдельных параметров, исследуют, как поведёт себя данная искусственная система, т. е. как изменится конечный результат.

В построении математических моделей сложных процессов выделяют три этапа:

- подбираются реальные модели, которые надо смоделировать, и выявляются главные компоненты и законы, определяющие характер взаимодействия между ними;
- формируется гипотеза и разрабатывается математическая теория,

описывающая изучаемые процессы с необходимой детализацией, при этом законы должны быть облечены в точную математическую форму;

– модель проверяется на основе расчёта и сравнения с действительностью, при этом проверяется правильность гипотезы.

В случае расхождения модель отвергают или дорабатывают, совершенствуют. Расчётные модели в случае правильно построенной модели помогают увидеть то, что трудно или невозможно проверить экспериментально. В модели можно проигрывать разные варианты взаимодействий, упрощать или усложнять структуру рассматриваемых систем, изменять силу взаимодействий (2-4).

Г. Ю. Резниченко полагает, что первые математические исследования в области экологии стали появляться с начала 20 века. Внедрение математических моделей в экологию за рубежом началось с американца А. Лотки и итальянского инженера, специалиста по охране окружающей среды В. Вольтерры (5).

В 1925 году известный итальянский математик Вито Вольтерра, беседуя за обедом со своим будущим зятем, ихтиологом по специальности, заинтересовался динамикой рыб. Например, он узнал, что снижение вылова рыбы во время первой Мировой войны привело к увеличению доли хищной рыбы в уловах. Результатом осмысления таких фактов стали предложенные им модели описания межвидового взаимодействия. Системы, изученные Вольтера, состоят из нескольких биологических видов и запаса пищи, который используют некоторые из рассматриваемых видов. О компонентах системы формируются следующие допущения:

1. Пища либо имеется в неограниченном количестве, либо её поступление с течением времени жестко регламентировано.
2. Особи каждого вида отмирают так, что в единицу времени погибает постоянная доля существующих особей.
3. Хищные виды поедают жертвы, причём в единицу времени количество съеденных жертв всегда пропорционально вероятности встречи особей этих двух видов, т.е. произведению количества хищников на количество жертв.
4. Если имеется пища в неограниченном количестве и несколько видов, которые способны её потреблять, то доля пищи, потребляемая каждым видом в единицу времени, пропорциональна количеству особей этого вида, взятого с некоторым коэффициентом, зависящим от вида (модели межвидовой конкуренции).
5. Если вид питается пищей, имеющейся в неограниченном количестве, прирост численности вида за единицу времени пропорционален численности вида.
6. Если вид питается пищей, имеющейся в неограниченном количестве, то его размножение регулируется скоростью потребления пищи, т.е. за единицу времени прирост пропорционален количеству съеденной пищи.

Перечисленные гипотезы позволяют описывать сложные живые системы

при помощи систем обыкновенных дифференциальных уравнений.

Независимо от Вольтерры А. Лотки в 1925 г. предложил простейшую математическую модель для системы хозяин – паразит в динамике численности насекомых в виде уравнения:

$$\begin{aligned}\frac{dN_1}{dt} &= r_1 N_1 - P_1 N_1 N_2 \\ \frac{dN_2}{dt} &= P_2 N_1 N_2 - d_2 N_2 ,\end{aligned}$$

где:

N_1 – численность популяции хозяина,

N_2 – численность популяции паразита,

r_1 – удельная скорость увеличения численности популяции хозяина,

d_2 – удельная скорость гибели популяции паразита,

P_1 и P_2 – константы.

По своей сути модели Вольтерра оказались близки к модели, предложенной Лотка. Модель Лотки-Вольтерра сыграла исключительную роль в развитии математической экологии. Как легко понять, на её основе можно построить множество иных, более сложных моделей. Их исследования заинтересовали московского биолога Г. Ф. Гаузе, который в последствие разработал принцип конкурентного исключения (6).

Уравнения Лотки и Вольтерра были сильно упрощены, так как опирались на ряд нереальных допущений, которые, как показал Гаузе, трудно осуществить.

В 1933 г. А. Никольсон усложнил модель А. Лотки, введя в систему дополнительных хозяев и паразитов. В 1936 г. А. Н. Колмогоров разработал новые подходы работы с этими моделями через систему трофических связей видов (7). Позже для системы хищник–жертва было предложено много других моделей.

Н. М. Чернова отмечает, что во второй половине 20 века математические методы и модели становятся более реалистичными и их предсказания могут быть проверены экспериментом (8), а привлечение компьютеров существенно раздвинуло границы моделирования экологических процессов, появилась возможность реализации сложных математических моделей без привлечения опытных исследований.

К середине 80-х годов 20 в. уже насчитывалось более 15 мировых глобальных экологических прогнозов, которые условно были названы «Модели мира». Выдающийся американский учёный, профессор, крупнейший специалист в области больших систем и компьютерного управления, член Римского клуба Дж. Форрестер в конце 60-х годов 20 в. впервые применил математические модели к исследованию мировой системы человеческой цивилизации. Свои первые модели он назвал «Мир-1» и «Мир-2».

Для изучения самых общих закономерностей функционирования мировой системы им было выбрано пять критериев в условиях естественного ограничения географического пространства планеты:

1. численность населения Земли,
2. запасы природных ресурсов,
3. производство продуктов питания,
4. загрязнение окружающей среды (отходы жизнедеятельности человека, нерегенерируемые природой),
5. капиталовложения (фонды, характеризующие уровень развития экономики, которая преобразует природу).

Он установил, что растущее население вызывает рост индустриализации, рост потребностей в продуктах питания и распространение населения по все большей территории. Экспоненциальный (в геометрической прогрессии) рост населения, фондов, потребления пищи, уровня жизни и загрязнения окружающей среды не может продолжаться безгранично. Количество населения, достигнув к 2025-2050 г.г. предельной величины, станет резко уменьшаться, что может привести к катастрофе.

Сенсационная публикация доклада Дж. Форрестера и другие исследования, представленные в Римском клубе, вызвали беспокойство общественности и были восприняты, как предсказания скорого конца света.

Начало глобальному моделированию положил труд Дж. Форрестера «Мировая динамика», где он рассматривает мир как единое целое, как единую систему различных взаимодействующих процессов: демографических, промышленных, процессов истощения природных ресурсов и загрязнения окружающей среды, процесса производства продуктов питания. Расчеты показали, что при сохранении развития общества, точнее сегодняшних тенденций его развития, неизбежен серьезный кризис во взаимодействии человека и окружающей среды. Этот кризис объясняется противоречием между ограниченностью земных ресурсов, конечностью пригодных для сельскохозяйственной обработки площадей и все растущими темпами потребления увеличивающегося населения. Рост населения, промышленного и сельскохозяйственного производства приводит к кризису: быстрому загрязнению окружающей среды, истощению природных ресурсов, упадку производства и повышению смертности. На основании анализа этих результатов делается вывод о необходимости стабилизации промышленного роста и материального потребления.

Дж. Форрестер продолжил развитие своей концепции в книге «Динамика развития города». В ней описана модель города, посредством которой он пытается исследовать развитие города с момента его возникновения и на протяжении многих десятилетий. Предназначение своих работ Дж. Форрестер находил в том, что они будут содействовать возникновению ощущения необходимости безотлагательного решения существующих проблем (9).

У Дж. Форрестера оказались последователи. В 1972 г. Медоуз начала писать книгу «Пределы роста», в которой сообщалось об изучении долгосрочных глобальных тенденций в области народонаселения, экономики и окружающей среды. Книга впервые открыла дискуссию о пределах потенциала Земли для поддержки экономического роста человека, которая продолжается по сей день (10). Доклад «Пределы роста» опубликован тиражом 10 млн. экземпляров на тридцати языках мира.

Сенсационный доклад «За пределами роста», сделанный Римскому клубу в 1972 г., был обновлен в 1992 и 2004 г. («Пределы роста. Тридцать лет спустя»). Книга «Пределы роста» в 1974 г. получила Приз Мира в Германии и вошла в десятку наиболее влиятельных книг по проблемам окружающей среды XX века (по версии Ассоциации авторов книг по проблемам окружающей среды). В работе приводится модель последствий быстрорастущего населения планеты и ограниченного предложения ресурсов, то есть модель взаимодействия между Землёй и человеческими системами. Модель, представленная в докладе, строится на пяти глобальных тенденциях:

1. ускоряющаяся индустриализация,
2. быстрый рост населения,
3. широко распространённый голод,
4. истощение не возобновляемых ресурсов,
5. ухудшение состояния окружающей среды.

Авторы приводят к выводам, что если существующие тенденции роста населения, индустриализации, загрязнений, производства продуктов, использования ресурсов останутся неизменными, пределы роста нашей планеты будут достигнуты в течение ближайших 100 лет. Наиболее вероятным результатом станет неожиданный и неподконтрольный спад, как в населении, так и производстве. При этом существует возможность изменить указанные выше тенденции и создать условия для экологической и экономической стабильности, то есть для устойчивого будущего. Состояние глобального равновесия в этом случае должно основываться на том, что должны удовлетворяться основные материальные потребности каждого жителя планеты, и у каждого должна быть равная возможность реализовывать свой человеческий потенциал.

Проект Д. Медоуз «Пределы роста» – первый доклад Римскому Клубу, завершил исследование Дж. Форрестера. Но метод «системной динамики», предложенный Медоуз, не годился для работы с региональной мировой моделью, поэтому модель вызвала ожесточённую критику. Тем не менее, модели Форрестера-Медоуз был придан статус первого отчёта Римского Клуба (11). Доклад «Пределы роста» положил начало целому ряду докладов Клуба, в которых получили глубокую разработку вопросы, связанные с экономическим ростом, развитием, обучением, последствиями применения новых технологий, глобальным мышлением.

В 1968 г. британский учёный Джеймс Лавкот, вдохновитель «зеленых», сформулировал модель «Гея» (12). В основе этой теории лежит гипотеза о взаимодействии живой материи с окружающей средой. Согласно теории «Гея» наша планета обладает «разумом», связанным с остальными «живыми» планетами и, стремясь к самосохранению, Земля может уничтожить человечество, которое оказывает на неё негативное воздействие. Она активно отвечает на отрицательное воздействие человечества ураганами, цунами, жарой, морозами, наводнениями и другими климатическими проявлениями. Агрессия вызывает агрессию. Теория «Гея» – это простое объяснение сложных процессов: Земля – сложный суперорганизм, обладающий «разумом», и своими противодействиями она лишь предостерегает человека и направляет на нужный путь развития.

Сегодня математическое моделирование также широко применяется при изучении экологических проблем, связанных с антропогенным воздействием на природную среду. В современных математических моделях выделяют тактические и стратегические модели. Стратегические модели строят в основном с исследовательскими целями, и изучение проводится с использованием ЭВМ и компьютеров, что позволяет рассматривать варианты сценариев и строить обоснованные прогнозы глобального развития.

Литература:

1. Акимова Т.А., Хаскин. В.В. Экология. ГУП ИПК «Ульяновский дом печати», 1998. 452с.
2. Математическое моделирование в естественных науках. Window.edu.ru/library/pdf 2 txt/941/6.
3. Грин А.С., Орехов Н.А., Новиков В.Н. Учебник математического моделирования в экологии. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. 269 с.
4. Закгейм А.Ю. Введение в моделирование химико-технологических процессов. М.: Химия. 1982. 288 с.
5. Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование. М.: Наука, 1976. 278с.
6. Гаузе Г.Ф. Математический подход к проблемам борьбы за сосуществование. // Зоол. Журн. 1933. Т. 12. № 3, С.170-177.
7. Колмогоров А.Н. Математическое моделирование в проблемах рационального природопользования. Ростов-на-Дону, 2004. 180 с.
8. Чернова Н. В. lib.rus.es>авторы>52827.
9. Николайкин Н.И., Николайкина Н.В., Мелехова О.П. Экология М.: Дрофа, 2005. 622 с.
- 10.Форрестер Дж. Padabum.com.>d.php?id=31726.
- 11.Медоуз Д. За пределами роста // Вестник МГУ. 1972. № 5. С. 26-40.
- 12.Лавкот Д. Теория «Гея». Grasa.ru>teoriya-gajya/

ОЗОНОВАЯ ИСТОРИЯ

XX век принес человечеству немало благ, связанных с бурным развитием научно-технического прогресса, и в тоже время поставил жизнь на Земле на грань экологической катастрофы. Рост населения, интенсификация добычи и выбросов, загрязняющих Землю, приводят к коренным изменениям в природе и отражаются на самом существовании человека. Часть из таких изменений чрезвычайно сильна и настолько широко распространена, что связана с возникновением глобальных экологических проблем. Имеются серьезные проблемы загрязнения атмосферы, вод, почв, кислотных дождей, радиационного поражения территории, утраты отдельных видов растений и живых организмов, оскудения биоресурсов, обезлесения и опустынивания территорий.

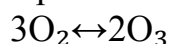
Одной из важнейших экологических проблем является проблема сохранения озонового слоя Земли.

Озоновый слой - это полоса газа на высоте 20-25 км над Землей. Слой озона удивительно тонок. Если этот газ сосредоточить у поверхности Земли, то он образовал бы плёнку лишь 2-4 мм толщиной с минимумом в районе экватора и максимумом у полюсов. Однако и эта тончайшая пленка надежно защищает нас, почти полностью поглощая опасные ультрафиолетовые лучи. Без нее жизнь сохранилась бы лишь в глубинах вод (глубже 10 м) и в тех слоях почвы, куда не проникает солнечная радиация, так как УФ-излучение вызывает рак кожи, меланому, влияет на роговицу глаза (катаракта) поражает иммунную систему.

УФ-излучения влияют и на другие биотические сообщества: растения уменьшают площадь листьев и теряют способность к фотосинтезу, 2/3 злаковых теряют урожайность, уменьшается популяция животных, а нарушения жизнедеятельности планктона приводит к разрыву трофических связей биоты водных сообществ и др.

Открывателями озонового слоя были французские физики Шарль Фабри и Анри Буиссон. В 1912 году им удалось с помощью спектральных методов исследования доказать существование озона в отдаленных от Земли слоях атмосферы. Озон образуется в основном в стратосфере под воздействием коротковолновой части УФ-излучения Солнца. При действии радиации на кислород происходят процессы возбуждения, ионизация, диссоциации и рекомбинации, в результате которых образуется озон.

Простейшая схема образования озона:



Образование озона происходит под воздействием «жесткой» озонообразующей радиации ($\lambda < 253\text{нм}$). Одновременно с образованием происходит и разрушение озона, но под воздействием более длинноволновой радиации ($\lambda = 300-500\text{нм}$). Отсюда и

получается довольно низкие стационарные концентрации озона в стратосфере (не более $5-10 \times 10^{-4}\%$).

В 1985 г. специалисты по исследованию атмосферы из Британской антарктической службы сообщили о совершенно неожиданном факте: весеннее содержание озона в атмосфере над станцией Халли-Бей в Антарктиде уменьшилась за период с 1977-1984 г.г. на 44%. Вскоре этот вывод подтвердили и другие исследователи, показавшие также, что область пониженного содержания озона простирается за пределы Антарктиды.

Более подробно исследование озонового слоя было проведено в ходе международного Самолетного Арктического озонового эксперимента, в ходе которого ученые из четырех стран получили детальные сведения об уменьшении концентрации озона в озоновом слое, т.е. получили информацию, что в полярной атмосфере появилась «озонная дыра».

В начале 80-х г.г. по измерениям со спутника «Нимбус-7» была обнаружена аналогичная дыра в Арктике. С тех пор результаты измерений подтверждают повсеместное уменьшение озонового слоя практически на всей планете.

В России за последние годы концентрация озона уменьшилась на 4-6%.

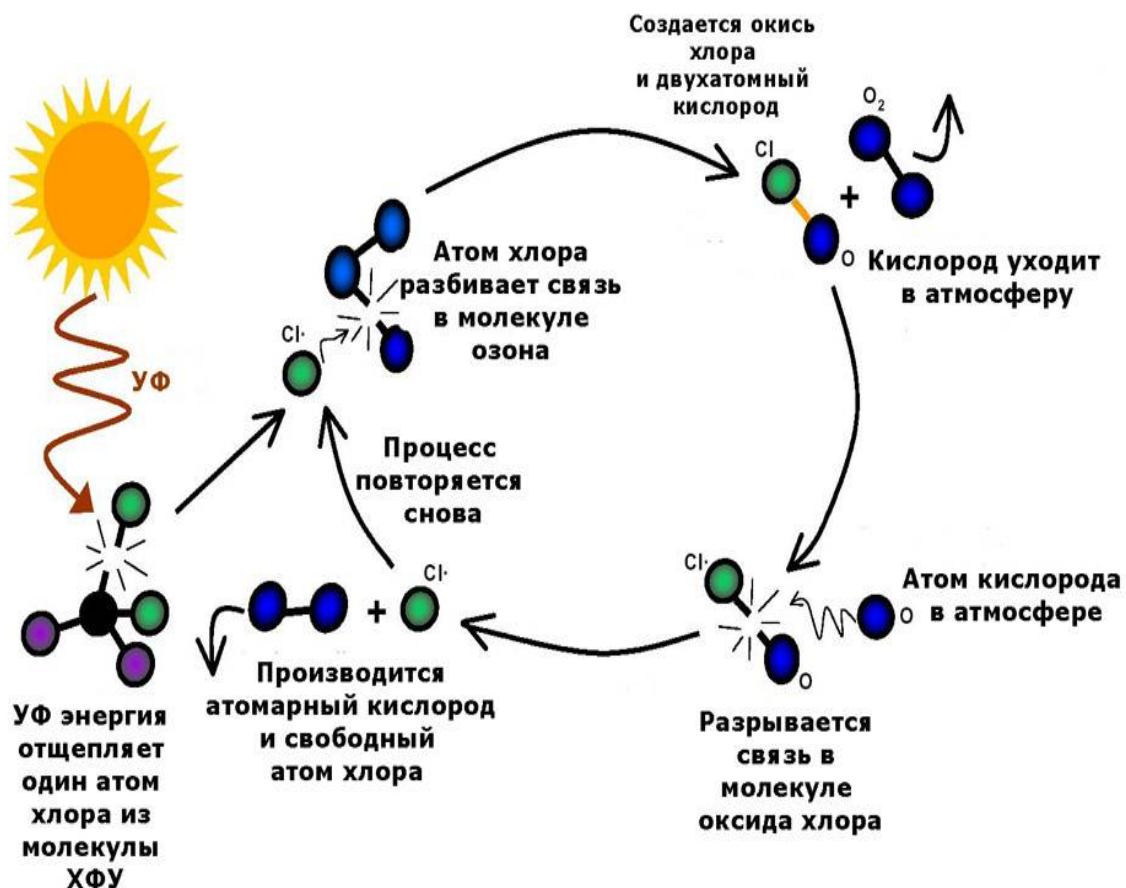
В настоящее время истощение озонового слоя признано всеми как серьезная угроза глобальной экологической безопасности. По мнению врачей, каждый потерянный процент озона в масштабах всей планеты вызывает до 150 тысяч дополнительных случаев слепоты из-за катаракты, на 2-10% увеличивается число онкологических заболеваний.

К уменьшению концентрации озона в атмосфере ведет совокупность как природных, так и антропогенных факторов, действие которых приводит к гибели молекул озона.

Проникающие в атмосферу ингибиторы образования озона уменьшают его концентрацию, т.е. способствуют его разрушению. Антропогенными источниками ингибиторов являются химические производства, гражданская авиация, применение удобрений в сельском хозяйстве, хлорирование питьевой воды, применение фреонов в быту, запуск ракет и ракетоносителей.

Об опасности хлорфторуглеродов ученые предупреждали еще в 1974 году. Дело в том, что эти вещества инертны, стабильны, не растворяются в дождевой воде, связи в них очень прочные, солнечное излучение их не разрушает. Однако, в стратосферу их молекулы попадают под воздействия коротковолнового излучения и разрушаются, освобождая радикалы хлора. Свободный радикал хлора и вступает в реакцию с озоном.

Хлорный цикл разрушения озона можно представить следующей схемой:

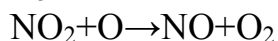
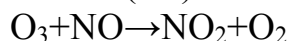
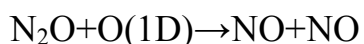


Один атом хлора может проходить через серию таких реакций снова и снова, вследствие чего может разрушить более 100 тыс. молекул озона, прежде чем выйдет из цикла.

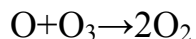
Если хлорфторуглероды используются в качестве хладоагентов, то после их производства могут храниться годами и даже десятилетиями, пока попадут в стратосферу. А это значит, что даже если прекратить производство и применение хлорфторуглеродов, действие выпущенных уже в атмосферу будет длиться 15 и более лет. Среди веществ разрушающих озон бесспорным антигероем №1 является хлор.

Веществами, разрушающими озон, являются и оксиды азота, которые, помимо хозяйственной деятельности человека, в большом количестве выбрасываются самолетами, ракетами, ракетносителями. Так американский многоразовый корабль «Шатл» выбрасывает в атмосферу около 200 тонн веществ, разрушающих озон: около 7 тонн оксидов азота, 180 тонн аэрозолей. При одном запуске космический челнок способен уничтожить 10 миллионов тонн озона. А если этих запусков десятки, сотни? Подсчитали, что за год может исчезнуть 18% озона Земли. Даже в выхлопных струях всех самолетов 0,1% оксидов азота NO и NO₂, которые играют отрицательную роль соучастников реакций уничтожающих озон.

Схема азотного цикла разрушения озона:



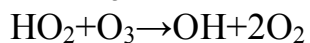
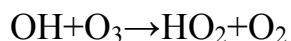
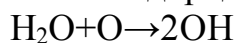
Итоговую реакцию можно выразить уравнением:



Было подсчитано, что до момента своего исчезновения каждая молекула оксида азота способна уничтожить более 10 молекул озона.

Не малую роль в разрушении озона играют газовые гидраты, так как они участвуют в выносе озона из стратосферы. Для образования гидратов благоприятными являются низкие до -90°C температуры и высокая концентрация водяного пара. В газовых гидратах фотохимические реакции особенно эффективны.

Водородный цикл разрушения озона:



Озоноразрушающие вещества поставляет в атмосферу и сама планета. Так во время извержения вулкана Толбачик в 1975 году пепло-газовый столб из его жерла прорезал озоновый слой атмосферы, что зафиксировал американский спутник НОАА-4.

В состав вулканических газов Курило-Камчатского региона входят соединения типа фреонов. А в состав газов, выделяющихся из вулканов острова Кунашир, входят десятки органических соединений, ранее причислявшихся к антропогенным загрязнителям атмосферы. На Камчатке 28 действующих вулканов, в составе их газов идентифицированы 73 органических соединения.

Именно вмешательством вулканов объясняют ученые существования большой озоновой дыры над Антарктидой, где существует обширная цепь наземных и подводных вулканов.

Озоновая проблема, первоначально поднятая учеными, стала предметом политики. Все развитые страны за исключением восточной Европы и бывшего СССР, завершили к 1995 году поэтапное сокращение производства и потребления озоноразрушающих веществ. С целью оказания помощи остальным Государствам, был создан Глобальный экологический фонд (ГЭФ). По данным ООН благодаря согласованным усилиям мирового сообщества, производство 5 основных видов хлорфторуглеродов сократилось более чем в 2 раза. Темпы прироста озоноразрушающих веществ уменьшились.

В США запретили использовать хлорфторуглероды в качестве распылителей. Заменили некоторые хладагенты, используемые для изоляции, например, пенопласт выдувают теперь другими газами. Гамбургеры пакуют в бумагу или картон, в кофейнях вернулись к керамическим кофейным чашкам вместо пластиковых стаканчиков. Т.е. кое-что делается в защиту озонового слоя.

Однако разрушение озонового слоя широкомасштабный глобальный процесс, способный нарушить ход развития всей биосферы. Мы еще способны остановить бегущую, нарастающую волну, не доводя события до последней гибельной секунды. Давайте сделаем это.

Литература:

1. Владимирский Б.Н., Темурьянц Н.А. Влияние солнечной активности на биосферу – ноосферу. М.: Изд-во МНЭПУ, 2000. 374 с.
2. Шустов С.Б., Шустова Л.В. Химические основы экологии. М.: Просвещение, 1995. 239 с.
3. Кароль И.Л. Глобальные экологические проблемы на пороге 21 века. М.: Наука, 1998. 298 с.

В. НОВИНСКАЯ
н.р. Е.А. ПИЧКУРЕНКО

АЛЬБРЕХТ ДЮРЕР — ХУДОЖНИК И МАТЕМАТИК

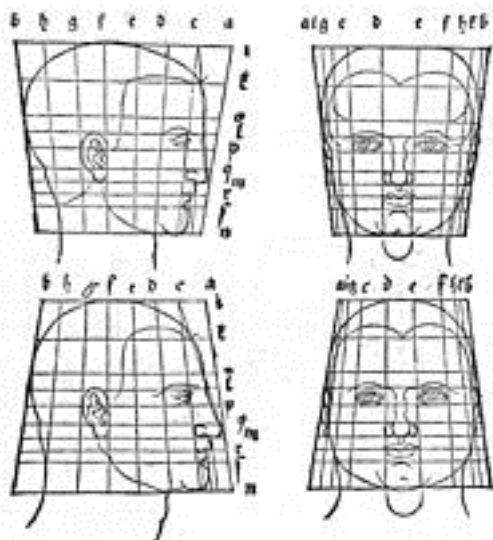


Альбрехт Дюрер — немецкий живописец и график, родился в Нюрнберге 21 мая 1471 года. Альбрехт Дюрер был признан крупнейшим европейским мастером ксилографии, поднявшим её на уровень настоящего искусства. Он - один из величайших мастеров западноевропейского Ренессанса, первый теоретик искусства среди североевропейских художников, автор практического руководства для художников на немецком языке, основоположник сравнительной антропометрии. С раннего возраста Дюрер проявил большой художественный талант, соединенный с усердием и трудолюбием. Достаточно сказать, что он мог от руки провести прямую линию или окружность не хуже, чем другие мастера с помощью линейки и циркуля. За годы обучения в Италии Дюрер превзошел своих учителей. Некоторые итальянские художники выдавали свои картины за работы Дюрера, чтобы их продать. Дюрер прославился не только как блестящий рисовальщик, график и живописец, но и как глубокий мыслитель.

Математика занимала в жизни Дюрера весьма важное место. Автор книги «Альбрехт Дюрер - ученый» Г. И. Матвиевская так описывает увлечение Дюрера математикой: «Все творчество Дюрера проникнуто математикой. Об этом говорит не только геометрическая правильность изображения пространства и подчеркнутая соразмерность фигур и предметов на его картинах, гравюрах и рисунках, но и рассуждения в его печатных трудах, дневниках, письмах. Он сам засвидетельствовал, что с ранней молодости искал точную формулу прекрасного, уверенный, что с помощью числовых отношений и геометрических построений можно добиться совершенства в художественном изображении. Однако интерес Дюрера к математике был намного глубже, чем этого требовали про-

фессиональные запросы мыслящего художника эпохи Возрождения. Он относился к математике как творчески работающий ученый, а полученные им результаты вошли в историю математики». Интерес Дюрера к построению правильных многоугольников отражает использование их в Средние века в арабских и готических орнаментах, а после изобретения огнестрельного оружия - в планировке крепостей.

Художник написал три книги математического характера: «Руководство к измерению с помощью циркуля и линейки», «Четыре книги о пропорциях человеческого тела» и «Некоторые наставления к укреплению городов, замков и местностей».



В них Дюрер рассмотрел широкий круг вопросов, связанных с геометрическими построениями, учением о правильных многогранниках, теорией кривых линий и теорией перспективы. Вклад Дюрера в теорию перспективы особенно велик. Его по праву считают предшественником создателя начертательной геометрии Гаспара Монжа, работающего в конце XVIII в. Для построения совершенных изображений Дюрер широко использовал геометрические преобразования. Особый интерес у Дюрера вызывали вопросы, связанные с построением правильных

многоугольников, поскольку такие построения широко используются на практике. В своих трудах он описывает способы построения циркулем и линейкой правильных семи и девятиугольников. Эти построения являются приближенными, поскольку точно построить указанные многоугольники невозможно. Математики доказали этот факт только в XIX в. Но Дюрер и не претендовал на то, чтобы дать точные методы построения - он ясно понимал приближенный характер.



Дюрер составил так называемый магический квадрат, изображённый на одной из самых совершенных его гравюр — «Меланхолия». Заслуга Дюрера заключается в том, что он сумел так расположить числа от 1 до 16, что сумма 34 получается не только при их сложении по вертикали, горизонтали и диагонали, но и во всех четырёх четвертях, в центральном четырёхугольнике и даже при сложении чисел из четырёх угловых клеток. Сумма любой пары симметрично расположенных относительно центра квадрата чисел равна 17. Дюрер нашел место в таблице и для года создания гравюры «Меланхолия» (1514). «Магический квадрат» Дюрера остаётся сложной загадкой. Если рассматривать

средние квадраты первой вертикали, бросается в глаза, что в них внесены изменения — цифры исправлены: 6 исправлена на 5, а 9 получена из 5. Несомненно, Дюрер не случайно обогатил свой «магический квадрат» такими деталями, которые нельзя не заметить.

Дюрер заслужил широкую известность как математик, прежде всего, геометр (в то время немецкие учёные почти не занимались решением геометрических задач), изучавший теорию перспективы, построения геометрических фигур и разработку шрифтов. Полученные им результаты высоко оценивались в трудах последующих веков, а во второй половине XIX века был сделан их научный анализ. По словам Иоганна Ламберта, более поздние труды по теории перспективы не достигли дюреровских высот. В истории математики Дюрер ставится в один ряд с известными учёными своего времени и считается одним из основателей теории кривых и начертательной геометрии. До последних дней Дюрер готовил к печати свой теоретический трактат о пропорциях. Скончался Альбрехт Дюрер 6 апреля 1528 года у себя на родине в Нюрнберге.

Литература

1. Бенуа А. История живописи всех времён и народов. — СПб.: Издательский Дом «Нева», 2002. — Т. 1.
2. Матвиевская Г. Альбрехт Дюрер — учёный. 1471—1528 / — М.: Наука, 1987. — 240, [8] с. — (Научно-биографическая литература).
3. Немировский Е. Мир книги. С древнейших времён до начала XX века /Москва: Книга, 1986.

М. ПИСАРЕВСКИЙ
н.р. Е.А. ПИЧКУРЕНКО

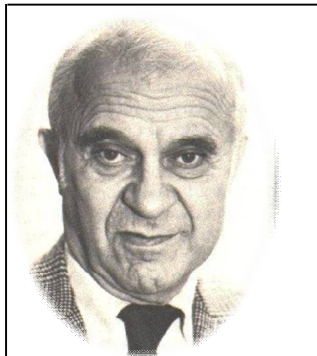
ЭКОНОМИСТЫ И МАТЕМАТИКА

Математика возникла на заре цивилизации как ответ на жизненно важную потребность человека в количественном отображении окружающего его мира: нужно было подсчитывать расстояния, площади возделываемых полей, собранный урожай, поголовье домашнего скота. Самостоятельной наукой математика стала в Древней Греции примерно в VI в. до н. э. Все философские школы того времени включали математику в круг вопросов мировоззрения. В III в. до н. э. математика выделилась из философии. Много веков после этого математика эволюционировала медленно, и только XVII в. стал эпохой её бурного развития.

Современная математика интенсивно проникает в другие науки. Экономика как наука об объективных причинах функционирования и развития общества ещё со Средних веков пользуется разнообразными количественными характеристиками, а потому вобрала в себя большое число математических методов. Современная экономика использует методы, разработанные в XX в. Л.В. Канторовичем, В.В. Леонтьевым, Е.Е. Слуцким, Дж. М. Кейнсом, П. Самуэль-

сон. В это же время интенсивно развивался и математический аппарат, применяемый в экономике.

В предлагаемой работе дадим краткие биографические сведения об ученых, которые внесли огромный вклад в развитие экономической науки.



Леонтьев В.В.
(1906 – 1999)

Василий Васильевич Леонтьев

Василий Васильевич Леонтьев родился 5 августа 1906 г. в Мюнхене. Отец будущего нобелевского лауреата был профессором экономики труда Петербургского университета. В 14 лет Василий окончил гимназию и в 1921 г. поступил в Петроградский университет, где изучал философию, социологию, а затем и экономику. Глубина экономического мышления сочеталось у Леонтьева с сильной математической подготовкой. Одна из первых научных статей Леонтьева была посвящена анализу баланса народного хозяйства СССР за 1923 – 1924 годы, который представлял собой первую в экономической практике тех лет попытку представить в цифрах производство и распределение общественного продукта с целью получения общей картины кругооборота хозяйственной жизни. Баланс явился прообразом разработанного впоследствии ученым метода «затраты-выпуск», который стал широко использоваться во всем мире. В 1944 г. Леонтьев составил таблицу коэффициентов текущих материальных затрат за 1939 г., сопоставив её с предыдущими. На протяжении 50-ых и 60-ых годов Леонтьев совершенствовал свою систему. С появлением более сложных компьютеров он увеличивал количество секторов экономики, подлежащих анализу, освобождался от некоторых упрощающих допущений, прежде всего от условия, что технические коэффициенты остаются неизменными, несмотря на изменение цен и технический прогресс. Умер Леонтьев 5 февраля 1999 года.



Дж.
М.Кейнс

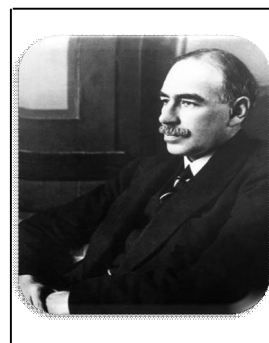
Джон Мейнард Кейнс

Джон Мейнард Кейнс, 1-й барон Кейнс – английский экономист, основатель кейнсианского направления в экономической теории. Кавалер ордена Бани. Кейнс писал, что: «Великий экономист должен обладать редким сочетанием талантов... Он должен быть в известной мере математиком, историком, государственным деятелем и философом. Он должен мыслить символами и хорошо владеть словом...» Кейнс был одновременно философом, экономистом и исследователем нравов. Он не переставал задаваться вопросом о конечных целях экономической деятельности. Кейнс считал, что тяга к богатству – «любовь к деньгам», по его выражению, - оправдана лишь постольку, поскольку она позволяет «жить хорошо». А «жить хорошо» -это, по Кейнсу, не значит «жить богато», это значит

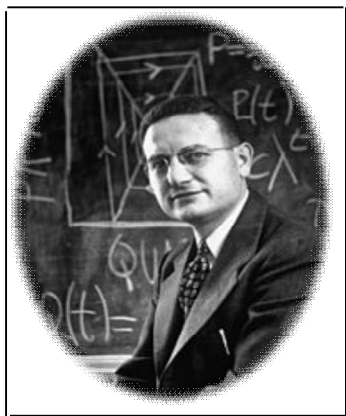
«жить праведно». Для Кейнса единственным оправданием экономической активности человека является стремление к нравственному совершенствованию мира. Кейнс прогнозировал, что по мере роста производительности труда продолжительность рабочего дня будет сокращаться, что создает условия, в которых жизнь людей станет «разумной, приятной и достойной». В этом и заключается ответ Кейнса на вопрос о том, зачем нужна экономическая наука. Умер Кейнс в Фире (графство Суссекс) 21 апреля 1946.

Леонид Витальевич Канторович

Л.В.Канторович родился 19 января 1912 в Петербурге, в семье врача. Его творческие способности проявились необычайно рано. В возрасте 14 лет он поступил в Ленинградский государственный университет и уже через год начал активную научную деятельность в семинарах В.И.Смирнова, Г.М.Фихтенгольца и Б.Н.Делоне. Первые работы Леонида Витальевича относились к дескриптивной теории функций и множеств. Леонид Витальевич Канторович по праву считается одним из основоположников современного экономико-математического направления, ядро которого составляют теория и модели линейных экстремальных задач. Это направление было заново открыто и развито в трудах других ученых и получило название линейное программирование. Идеи и методы этой дисциплины широко используются для постановки и решения разнообразных экстремальных и вариационных задач не только в экономике, но и в химии, энергетике, геологии, биологии, механике и теории управления. Линейное программирование оказывает существенное влияние также на развитие вычислительной математики и вычислительной техники. Никто другой не сделал так много для использования линейного программирования в экономической теории, как Л.В.Канторович. Леонид Витальевич всегда мечтал о внедрении новых математических методов в хозяйственную практику своей Родины и служил этой мечте до своей кончины 7 апреля 1986 года.



Л.В.Канторович
(1912 – 1986)



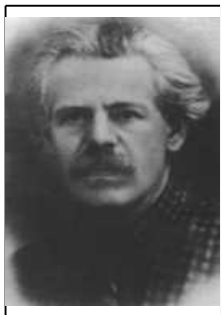
Пол Самуэльсон
(1915–2009)

Пол Энтони Самуэльсон

Пол Энтони Самуэльсон родился в Гэри, штат Индиана, в 1915 г. Столкнувшись с противоречиями, перекрестий и заблуждениях в классическом языке экономики, он искал объединение и разъяснение в математике. В своей первой крупной работе, основе экономического анализа, опубликованной в 1947 г., он показал, что этот подход работает. Профессор Самуэльсон принимал активное участие в ряде почетных и профессиональных организаций. Он был членом Американской академии искусств и наук, членом Американского философского общества и Британской академии. Пол Энтони Самуэль-

сон писал о себе, что его интересы «варьируются от математической экономики до текущей финансовой журналистики». Он внес огромный вклад в современную экономику благосостояния, линейное программирование, кейнсианскую экономику, экономическую динамику, теорию международной торговли, логику выбора и максимизации. Умер Самуэльсон 13 декабря 2009 года.

Евгений Евгеньевич Слуцкий



Е.Е.Слуцкий
(1880 –1948)

Слуцкий Евгений Евгеньевич родился в 1880 году, с. Новое, ныне Ярославской области. Советский математик, статистик, экономист, профессор, доктор физико-математических наук. В 1901–1902 учился в Киевском университете, в 1902–1905 – в Мюнхенском политехническом институте, в 1905 поступил на юридический факультет Киевского университета. С 1913 преподаватель Киевского коммерческого института. С 1926 работал в Центральном статистическом управлении. С 1934 в Московском университете, с 1938 в Математическом институте АН СССР. Слуцкий – один из создателей современной теории случайных функций. Он оказал большое влияние на

экономико-математическую теорию поведения потребителей при изменении их доходов и товарных цен, давая анализ покупательского спроса. В мировой экономической литературе Слуцкий признается как один из родоначальников праксеологии – науки о принципах рациональной деятельности людей и ее использовании в экономических исследованиях. Работы Слуцкого оказали большое влияние на развитие эконометрики в двух важных областях – теории поведения потребителей и в анализе временных рядов. В частности, в работе по теории сбалансированного бюджета потребителя. Значительное место в исследованиях Е.Е. Слуцкого занимали вопросы оценки параметров (коэффициент корреляции и т. д.) по рядам связанных наблюдений и применения полученных результатов к теории гидрологических процессов. Много внимания он уделял логической структуре теории вероятностей. Слуцкий считается также одним из творцов современной теории случайных функций. Умер Е.Е. Слуцкий в 1948 году.

Литература:

1. Боровик О.Г., Грушевский С.П., Засядко О.В., Карманова А.В., Шмалько С.П. Приложения в экономике функции, производной и интеграла: учебное пособие/ О.Г. Боровик, С.П. Грушевский, О.В. Засядко, А.В. Карманова, С.П. Шмалько; под общ. Ред. С.П. Грушевского. Краснодар: Кубан. Гос. ун-т, 2010. 183 с.ил.

РАЗВИТИЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И НАУКИ В РОССИИ

Развитие естествознания, науки в России тесно связано с реформаторской деятельностью Петра I. Реформы Петра I — это своеобразный переворот в истории культуры России. Реформам Петра I нужны были новые люди естественнонаучного, новаторского и изобретательского склада ума. Он был лично знаком со многими известными учеными Западной Европы и имел конкретные представления о причинах достижений современной ему Западной Европы. Главной причиной успехов западной цивилизации он считал глубокое изучение достижений античной науки. К периоду реформ Петра в России наука трактовалась как кладезь вечных истин, а под ученостью понимались знания и способности толкования религиозных текстов, положений Библии. Строительство, военное дело, сельское хозяйство, борьба с болезнями готовили людей, обладающих незаурядными способностями, но науки и системы светского образования в государстве не было. В 1701 г. была создана в Москве по приказу Петра I Навигационная школа, которая стала прообразом будущей системы светского образования в России. Указом от 20 января 1714 г. Петром I была утверждена система образования дворянских детей. Реформаторская деятельность Петра I достаточно хорошо изучена.

Начиная с 1721 года, он предпринимает практические шаги по созданию Академии наук в России. Было дано поручение изучить опыт организации академий в странах Западной Европы. На основе анализа собранной информации об академиях Запада были разработаны конкретные предложения: кого, сколько и каких специалистов приглашать для работы в Российскую академию наук.

22 января 1724 г. Петром I был утвержден проект создания Петербургской академии наук, и уже летом 1725 г. в Россию прибыли первые академики. Это были иностранцы, среди которых были известные ученые, например Даниил Бернулли (один из трех братьев Бернулли, прославившихся в математике). Всего было приглашено 16 человек. В основном это были немцы (один француз, два швейцарца). Академия наук не подчинялась Сенату, она была государственной организацией, и ее деятельность регулировалась уставом этого учреждения. При Петербургской академии наук был создан Петербургский университет (1726) и при нем в 1727 г. создана гимназия. В первый год в гимназии училось 112 учеников (в основном дети иностранцев, живших в России), а через два года число учеников уменьшилось: 1729 г. — 74 ученика, 1737 г. — 19 учеников. Еще более удручающая картина наблюдалась в университете. В течение первых шести лет его существования в нем училось всего восемь студентов, и все из Вены, а в 1783 г. — два, в 1796 г. — три студента. В целом народ не проявлял активного стремления к светской учебе. В стране было крепостное право. Многие общественные деятели этого периода писали о необходимости

экономических и политических преобразований в стране, без которых, как они полагали, наука не сможет возникнуть и развиваться в России. К 1760 г. стал падать и авторитет академии. Как отмечал М. В. Ломоносов, «иностранцы уже не хотят поступать на академическую службу».

На фоне трудного процесса «вхождения» естествознания в культуру России выглядят впечатляющими достижения первых отечественных ученых: М. В. Ломоносова (1711 —1765) — ученый с мировым именем, В. Е. Ададурова (1709 —1780) — первый адъюнкт (помощник профессора) Петербургской академии наук, математик, автор неопубликованной русской грамматики, куратор Московского университета, В. Ф. Зуева (1754—1794) — автор первого русского учебника по естествознанию «Начертание естественной истории» (1786) и других ученых начального периода развития науки в России. О судьбе М. В. Ломоносова интересно рассказано в статье Нобелевского лауреата П. Л. Капицы «Ломоносов и мировая наука». Ломоносов получил свое научное образование в Германии, где пять лет учился у Х. Вольфа, который был больше философом, чем естествоиспытателем. В 1741 г. Ломоносов вернулся в Академию наук и через четыре года стал профессором химии. Это был период «правления» И. Э. Бирона (1690—1772), время царствования императрицы Анны Ивановны. Внимание к науке падало. Уехали из Петербурга ученые-математики с мировым именем Леонард Эйлер (1707—1783) и Даниил Бернулли (1700—1782). Эйлер вернулся снова в Россию, но уже при Екатерине II (1729—1796), когда внимание к науке стало повышаться. Ломоносов вел переписку с Эйлером. По инициативе Ломоносова в 1755 г. был открыт Московский университет. Первым ректором создателем МГУ, академиком была Екатерина Дашкова — соратница Екатерины II. Екатерина Дашкова — прекрасный пример гуманитарной культуры. Под её руководством составлен первый словарь русского языка. Проникновенные слова науке посвятил М. Ломоносов в «Оде о восхождении Елизаветы Петровны на престол»:

Науки юношей питают,
Отрады старым подают,
В счастливой жизни украшают,
В несчастный случай берегут,
В домашних трудностях утеха,
И в дальних странствах не помеха,
Науки пользуют везде:
Среди народов и в пустыне,
В градском шуму и наедине,
В покое сладком и в труде!

Досадным является исторический факт, что в начале XX в. в России никто не мог толком объяснить, кем же был Ломоносов. Он писал на латинском и

немецком языках. Его лаборатория куда-то исчезла, из его учеников был известен только С. Я. Румовский (профессор, астроном Академии наук). Ломоносов не оставил после себя никакой школы. Было известно высказывание А. С. Пушкина о Ломоносове как о великом ученом, гении, но Пушкин был поэтом. В книгах по истории физики и химии, изданных на Западе к началу XX в., часто не было упоминаний о Ломоносове или были курьезные пояснения (например, в одной из книг писалось, что Михаила Ломоносова — химика не следует путать с Ломоносовым — поэтом). В 1904 г. профессор Б. Н. Меншуткин, исследовав работы М. В. Ломоносова, показал трагизм и величие судьбы этого русского ученого, отдавшего всю свою жизнь делу развития науки в России. Он на 17 лет раньше французского химика Лавуазье (1772—1777) открыл закон сохранения вещества, разработал методы точного взвешивания, первым высказал мысль о наличии атмосферы на Венере, точно и ясно выразил гипотезу о кинетической природе тепла и еще многое другое, включая и гуманитарные науки. Будучи уже академиком, М. В. Ломоносов не выезжал за границу и был, по терминологии ученых советского времени, «невыездным». Расцвет его деятельности совпал с периодом падения интереса к науке со стороны власти, общества. Ломоносова ценили как поэта, историка и организатора, но его научная деятельность не была понятна чиновникам и элите двора. Известно его обращение в 1793 г. к графу Шувалову разрешить ему несколько часов «вместо бильярду употребить на физические и химические опыты...»

На примере М. В. Ломоносова можно выделить две общие тенденции, которые прослеживаются в отношении Запада к нашей науке и государства к науке в России. Во-первых, недооценка научной общественностью Запада вклада в развитие мировой науки русских ученых часто была связана с недоверием западного общества к политике нашего государства. Этим можно объяснить, что работы многих ученых в период СССР воспринимались с недоверием учеными мирового сообщества. Во-вторых, временами наше отечество создает огромные испытания для людей науки, проводя периодами революции и перестройки.

XIX и XX столетия — это время завоевания и упрочения позиций отечественной науки в развитии мировой науки в целом. Нет такого раздела науки, где бы отечественная наука не была представлена крупными учеными. Например, если взять математику, то здесь можно назвать целый ряд выдающихся наших ученых: Н. И. Лобачевский (1792—1856) — один из создателей неевклидовой геометрии, С. В. Ковалевская (1850—1891) — профессор, заведующая кафедрой математики Стокгольмского университета, М. В. Остроградский (1801 — 1861) — один из основателей Петербургской школы математиков, член многих иностранных академий, имел высокую славу в России. Он доказал известную в математике формулу преобразования переменных в кратных интегралах, П. Ф. Чебышев (1824—1894) — основатель математической школы в Петербурге, член многих иностранных академий, Г. Ф. Вороной (1868—1908)

— признанный авторитет в области теории чисел, М. Я. Ляпунов (1857—1918) — огромные достижения в области прикладной математики, А. А. Марков (1886—1922) — доказательства Маркова всемирно известны, речь идет о теории чисел, математическом анализе и теории вероятности, В. А. Стеклов (1803—1926) — занимался проблемой применения математики в области естествознания, его именем назван математический институт АН СССР и многие другие математики советского периода развития науки. Например, А. Я. Хинчин (1894—1959) — теория вероятностей, теория информации, математические проблемы статистики, Н. Н. Лузин (1893—1950) — основатель московской математической школы, последователями которой были такие выдающиеся ученые-математики, как П. С. Александров, Д. Е. Меньшов, М. А. Лаврентьев, А. Н. Колмогоров и ряд других.

В советский период успешно развивалась физика. Основателем и руководителем самой большой школы советских физиков в начале XX в. был А. Ф. Иоффе (1880—1960). Все физики-ядерщики старшего поколения (И. В. Курчатов, Ю. Б. Харитон и другие) вышли из школы А. Ф. Иоффе — первого директора и организатора физико-технического института. К этой школе принадлежит Нобелевский лауреат 2000 г. Ж. Алферов. Несмотря на то что медицина, биология часто подвергались в советское время несправедливой критике, эти отрасли представлены в России учеными мирового уровня: Н. В. Тимофеев-Ресовский (1890—1981) — известен работами в области генетики и экологии, С. С. Четвериков (1880—1959) — сформулировал основные положения популяционной генетики, Г. Ф. Гаузе (1910—1986) — сформулировал закон, получивший название «закон Гаузе» (два разных вида не могут занимать одну экологическую нишу), В. О. Ковалевский (1827—1883) — заложил основы эволюционной палеонтологии и многие другие.

Развитие наук в России часто сталкивается с определенными трудностями политического и идеологического характера. Одной из задач отечественного правоправедения является создание эффективных правовых условий устойчивого развития науки в стране.

Литература:

1. Лихин А. Ф. Концепции современного естествознания: учеб. — ТК Велби, Изд-во Проспект, 2006. - 264 с.

ВОЙНА КАК НЕБЛАГОПРИЯТНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР

Война – это конфликт между политическими образованиями – государствами, племенами, политическими группировками и т.д., происходящий в форме вооруженного противоборства, военных действий между их вооруженными силами (1). Характерной особенностью войны является готовность всех участников широко использовать насилие для достижения своих политических целей. Война – это большая трагедия для страны, отбрасывающая ее на десятилетия назад.

Войны во все времена наносили огромный ущерб окружающей среде. А современные войны – это настоящие экологические катастрофы, так как без исключения все военные действия всегда сопровождаются изменениями и разрушениями природной среды. Войны – это не только геноцид, но и экоцид. Войны – это еще и совершенно бессмысленные экономические затраты и растратывание природных ресурсов, а также деструкция экосистем. Огромные убытки человечеству и природе наносят не только сами войны, но и подготовка к ним, содержание армий, техники, полигонов, военных объектов, проведение регулярных учений, маневров, захоронение отходов военной деятельности. Военные действия, сопровождающиеся разрушением природной среды, называют экоцидом (2).

История экологических последствий человеческих войн уходит глубоко вглубь веков. Случаи серьезных экологических последствий военных конфликтов известны уже со времен Древней Греции. По данным И.В. Бондырева, только в результате Троянской войны и строительства военных кораблей было вырублено около 43,7 тысяч Га леса. А процесс колонизации Черного моря древними Греками привел к уничтожению в этом регионе 153,6 млн. Га лесных массивов.

Описание последствий военных действий можно найти и в древнегреческих текстах. Римский историк I века Юлий Фронтин описывает, как воины подрубили деревья в лесу и повалили их, когда в лес вошло римское войско. Этот метод борьбы продолжали использовать до Новейшего времени. В нашем веке деревья используют не для поражения противника, а для задержания его в зоне поражения. Описаны также случаи, когда римляне уничтожали природу на завоеванных территориях. Так, после разгрома Карфагена, они засыпали солью земли в его окрестностях, сделав их непригодными не только для земледелия, но и для произрастания большинства видов растений, что привело в итоге к опустыниванию земель. Подобная ситуация наблюдается сейчас в окрестностях Туниса.

На войне природу и, в первую очередь леса, уничтожают целенаправленно, чтобы лишить противника укрытий и средств к существованию. Примером подобного отношения к природе может служить зеленый полумесяц – это территории, простирающиеся от дельты Нила через Палестину и Месопотамию к Индии, а также Балканский полуостров. Справедливости ради отметим, что леса там уничтожались и в мирное время в хозяйственных целях. Однако во время войн леса вырубались как основа экономики. В результате сейчас эти земли превратились в пустыни. И только в настоящее время делаются некоторые попытки к их восстановлению.

Другие причины нарушения экологии в ходе военных действий – отравление источников питьевой воды на захваченной территории. В трактатах Юлий Фронтин описывает, как Клисфен Силионский отравил воду в источнике, питавшем осажденные им Крисы. Подобные средства использовали и другие народы. Например, в произведении «Слово и дело» В. Пикуль пишет, когда Василий Галицин – фаворит Софьи Алексеевны, воевал с крымскими татарами, они (татары) забили падалью все источники питьевой воды. Кроме целенаправленного отравления существует и другая причина заражения источников питьевой воды во время войны – это захоронение погибших. Например, во время битвы на Куликовом поле погибли 120000 человек. Сейчас в Украине находят массовые захоронения в самых неожиданных местах. При разложении огромного числа трупов образуются яды, которые с дождями или грунтовыми водами попадают в водоемы, отравляя их. Эти же яды губят в местах захоронения и животных. Они опасны тем, что действие таких ядов может проявиться как сразу, так и через несколько лет после захоронения, а срок действия и разложения ядов может быть достаточно долгим.

В наши дни военные действия в Украине привели к повреждению и многих гидротехнических сооружений. Артобстрелом украинской армии был уничтожен 1-й и 2-й подъёмы канала «Северский Донец – Донбасс», вследствие чего была остановлена работа агрегатов насосной станции. В качестве справки отметим, что канал «Северский Донец – Донбасс» - уникальный комплекс гидротехнических сооружений длиной 133 километра, который идет от плотины в поселке Райгородок в Славянском районе и до Мариуполя, обеспечивающий пресной водой около 4 миллионов человек, проживающих в Донецкой области, и все её промышленные предприятия. Около 94% всей потребляемой воды в Донецкой области берется из этого канала (3).

Как отмечают специалисты, скорость восстановления канала идет на часы, так как при наблюдаемом обезвоживании русла произойдет смещение грунта и как следствие перекрытие русла. Выйдет из строя также и дренажная система. Если не предпринять решительные меры по восстановлению первого и второго подъёмов через считанные часы, в Донецкой области может произойти не только экологическая катастрофа. В СССР, в соответствии с планом строительства гидротехнических сооружений, резервные водохранилища строились

неподалеку от фильтровальных станций, и должны были обеспечить временную подачу воды при чрезвычайных ситуациях. В Донецке объем водохранилища (11 млн. м³ воды) рассчитан, ориентировочно, на две недели обеспечения города водой. В Горловке объем водохранилища 5,7 млн. м³ - это около месяца обеспечения водой (однако рассчитывать на этот объект проблематично, так как в 2012 году стратегический объект был сдан в аренду частному предпринимателю). Техническая вода, для нужд промышленности Донецкой подаваться не будет. По сути, наступит промышленный коллапс: встанут шахты, заводы...

Артобстрелы не могут обойти и промышленные предприятия, социальные объекты. Обострение политической ситуации в восточных и южных регионах Украины может привести к росту угроз экологической безопасности Украины, в том числе из-за нарушения технологического режима многочисленных потенциально опасных объектов.

По данным Института стратегических исследований. Новая Украина имеет немало таких объектов: это комплекс горнорудных, химических, энергетических объектов, АЭС, шахты, дамба больших водохранилищ, полигоны токсических отходов. По информации института 23% от общего количества потенциально опасных объектов находятся на территории Донецкой, Харьковской и Луганской областей. Особо вызывает тревогу то, что большинство этих объектов имеет более 70% износа. К потенциально опасным объектам юго-восточного региона Украины относятся также дамбы Запорожской и Каховской ГЭС, Запорожская и Южно-Украинская АЭС, хранилища ядерных отходов вблизи городов Павлоград, Желтые воды, Днепродзержинск.

Существует также угроза разрушения камеры для подземных ядерных взрывов, что может привести к загрязнению радионуклидами грунтовых вод. Международная экологическая организация «Гринпис» особо обеспокоена безопасностью Запорожской АЭС. По сообщению Deutsche Wells станция может не выдержать обстрела из тяжелых орудий. А боевые действия идут в 200 км от атомной станции. Причем реакторы недостаточно защищены от обстрелов. Deutsche Wells приводит слова эксперта «Гринпис» по атомной энергетике Тобиаса Мюнхмайера: «В регионе имеется много противотанковых орудий, способных пробить оболочку этих реакторов». Даже если удар придется не по самому реактору, а по электросетям, это может привести к катастрофе, так как в этом случае выйдут из строя системы охлаждения. Эксперт напоминает, что именно сбой в работе системы охлаждения привел к аварии на японской АЭС «Фукусима».

Канал RT, ссылаясь на экстренное обращение пресс-секретаря концерна Павла Быкова, бьет тревогу по поводу артобстрелов украинской артиллерии одного из крупнейших химического завода «Стирол». Быков предупредил, что «из-за безответственных действий украинской армии жители Украины, России и Белоруссии подвергаются смертельному риску, масштабы которого трудно оценить. Авария на «Стироле» повлечет утечку «кровного яда» — моно-

нитрохлорбензола (4). При этом радиус минимального поражения с учетом розы ветров может составлять не менее 300 км. Мононитрохлорбензол называют «кровным ядом», потому что, попадая в кровь, он окисляет гемоглобин, превращая его в метагемоглобин, что приводит к превращению транспортировки кислорода и вследствие этого к смерти. Мононитрохлорбензол применяется в промышленности, выпускающей различные красители. В случае распространения этого яда в зону поражения могут попасть российские города Ростов-на-Дону и Белгород, а на Украине – Харьков и Мариуполь.

Война НАТО (1999 г.) против Югославии разрушила естественные биосистемы Югославии. В период бомбардировок на Югославию было сброшено более 10 тонн обедненного урана, были разбомблены емкости, в которых хранили винилхлорид (1200 т), хлор, гидроксид натрия (6000 т), концентрированная соляная кислота (800 т), этилендихлорид (1400 т) и другие.

Из-за этого в Дунай попало около 3000 тонн гидроксида натрия, 600 т соляной кислоты и другие токсичные химические соединения. При этом загрязнению подверглись также и сопредельные государства Румыния, Болгария, Украина.

Гибельным для людей и всего живого является использование кассетных бомб, применение которых запрещено Женевской конвенцией. Жертвами подобных бомб стали десятки тысяч людей во Вьетнаме, Комбодже, Югославии, Афганистане, Ираке, Корее а теперь и в Украине. Такая бомба обладает очень высоким поражающим эффектом, взрывая огромный участок земли, убивая на нем людей, животных, взрывая автомобили и бронетехнику, все, что попадает под бомбежку. Кроме того, после их применения остается множество неразорвавшихся фрагментов боеприпаса, которые фактически становятся противопехотными минами, поражающими большое количество мирного населения. Особенно погибает много детей уже после обстрела, которые пытались поднять странные «железяки» имеющие броскую окраску. В 2001 году в Косово, например, МККК обнаружил, что по сравнению с убитыми и ранеными осколочными минами, количество лиц в возрасте ниже 14 лет, убитых и раненных субснарядами было в несколько раз больше. Количество несчастных случаев с субснарядами, приведших к смерти или ранению людей, также превышает количество несчастных случаев с наземными минами.

Украинские силовики используют также и мины с белым фосфором. Белый фосфор применяется для снаряжения авиационных бомб, артиллерийских снарядов, мин и в качестве дымообразующего вещества. Белый фосфор быстро окисляется при соприкосновении с воздухом и самовозгорается на воздухе. При горении образуется оксид, образующий с влагой воздуха белый дым из мельчайших капелек фосфорных кислот. Это опасное для человека вещество, вызывающее болезненные ожоги. Признаком фосфорных ожогов является чесночный запах, свечение в темноте, светящиеся и дымящиеся раны. При поражении человека ткани обугливаются, а одежда остается целой. Лечение таких ран может проводить только специально обученный медицинский персонал. Леталь-

ная доза белого фосфора для взрослого человека составляет 0,05–0,1 г. Применение белого фосфора даёт комплексный эффект - не только серьёзные физические увечья и медленную болезненную смерть, но и психологический шок. По свидетельству исследователей, характерной чертой применения этого оружия является обугливание органических тканей, а при вдыхании горячей смеси - выжигание лёгких. Масштаб поражения может достигать 150 метров.

Кроме фосфора многие загрязняющие вещества оказывают жесткое воздействие на человека и другие живые организмы. Мутагенным действием обладают пестициды и тяжелые металлы. Они и пыль, содержащая продукты сгорания являются канцерогенами.

«Прометей подарил человечеству не только огонь, но и рак». С запыленностью воздуха и присутствием в нем оксидов серы и азота связаны болезни органов дыхания. Пестициды и тяжелые металлы разрушают нервную систему. Не будем дальше продолжать список заболеваний, он достаточно велик. Кроме сказанного выше при таких артобстрелах снижается прозрачность атмосферы, что приводит к нарушению установившихся климатических циклов, равнозначное применению климатических вооружений. Последствия таких изменений дают себя знать десятилетиями. Примером может служить натуральный эксперимент, проведенный во Вьетнаме 30 лет тому назад. До сих пор регенерация биосферы на Индокитайском полуострове еще не произошла.

Экологические проблемы меркнут перед трагедией людей, оказавшихся под бомбами, изгнанных из своих домов и вынужденных владеть жалкое существование. Войны во Вьетнаме, Корее, Афганистане, Кувейте, Чечне, Югославии, в Украине и других горячих точках насчитывают сотни тысяч погибших и искалеченных людей, а ущерб от них исчисляется триллионами долларов. Крупномасштабное загрязнение окружающей среды, вызванное военными действиями, может стать экологической бомбой, которая долгие годы будет угрожать жизни и здоровью населения.

В заключении отметим: любая война своими деструктивными действиями нарушает окружающую среду и природное местожительство растений и животных. Но война с применением оружия массового уничтожения и пролонгированного действия несет непредсказуемые последствия не только для местности военных действий, но и окружающей территории. Разрушение техногенных, социальных объектов и жилых массивов в случае военных действий неизбежны. Однако эти разрушения будут мизерными по сравнению с экологическими последствиями.

Литература:

1. Ru.wikipedia.org> война
2. [Environments.land – ecology.com.na](http://Environments.land-ecology.com.na)>....ekologicheskie
3. [ru.wikipedia.org/wiki/Канал Северский Донец](http://ru.wikipedia.org/wiki/Канал_Северский_Донец) – Донбасс
4. http://www.rassvettv.ru/txt?c=protivostoyanie_na_grani_nervnogo_sryva

РОЛЬ ЖИРОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ В МЕТАБОЛИЗМЕ

Роль витаминов в обеспечении жизненно важных функций организма несомненна и многообразна. Остановимся на жирорастворимых витаминах, к которым относятся А (ретинол), D (кальциферол), Е (токоферол), К (филлохинон).

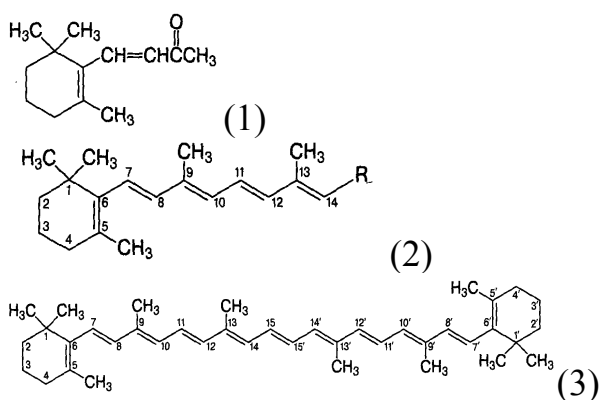
Для группы жирорастворимых витаминов характерны следующие особенности: хорошая растворимость в липидах; гидрофобность; способность к накоплению в организме – созданию депо. Явления гиповитаминоза возникают при длительном не поступлении их с пищей в организм. При избыточном длительном поступлении с пищей или приеме лекарственных препаратов в дозировках выше терапевтических, возникают явления гипервитаминоза. Токсические состояния могут возникать при приеме очень высоких доз однократно.

В биохимических превращениях организма жирорастворимые витамины выполняют функции витаминов-биоантиоксидантов, нейтрализующих активные формы кислорода. Это витамин Е, или токоферол, находящийся в оболочке клеток, которая очень сильно подвержена повреждающему действию кислорода. В эту же группу входят каротиноиды, в частности бета-каротин. Следующая группа - прогормоны, то есть витамины, из которых образуются некоторые гормоны. В их числе витамины D, А.

Витамин А - производные β-иона

Представители витамина А: ретинол (витамин А₁ витамин А₁-спирт, эксерофтол (2, R=CH₂OH)), ретиналь (ретилен, ретинальдегид, витамин А₁-альдегид (2, R=CHO)) и ретиноевая кислота (витамин А₂ (2, R=COOH)). У всех соединений, кроме 11-цис-ретиналя, присутствующего в сетчатке глаз, двойные связи имеют транс-конфигурацию.

В организме в результате действия фермента 15,15'-оксигеназы на β-каротин (главный провитамин витамина А, 3) образуются две молекулы ретиналя. Незначительная часть его окисляется до ретиноевой кислоты, которая поступает в кровоток, а основная часть восстанавливается до ретинола. Последний этерифицируется пальмитиновой или другими высшими жирными кислотами и депонируется в печени. В результате последующего гидролиза эфиров свободный витамин секретируется из печени в кровоток. Там он образует комплекс со специфическим ретинол-связывающим белком, который обеспечивает



его растворимость, защиту от окисления и направленный перенос в ткани. Связанный ретинол, в отличие от свободного, не обладает мембранолитическим действием.

Соединения группы витамина А обладают различной биологической активностью. Активностью витамина А у млекопитающих обладают α -, β - и γ -каротины, ретинол и ретинол₂ и небольшое число других каротиноидов. Каротины эффективны при потреблении с пищей, если только они могут превратиться в ретинол. Из симметричного β -каротина в физиологических условиях образуются две молекулы ретинола. α -Каротин и γ -каротин при поступлении с пищей в 2 раза менее эффективны (в расчёте на массу), чем ретинол или β -каротин.

Ретинол необходим для роста, дифференциации и сохранения функций эпителиальных и костных тканей, а также для размножения. Ретиналь играет важную роль в механизме зрения, образуя с белком опсином зрительный пигмент родопсин. Ретиноевая кислота в 10 раз активнее ретинола в клеточной дифференциации, но менее активна в процессах размножения. Витамин А способствует росту костных тканей, зубов, репродукции, формированию и поддержанию в здоровом состоянии волос, слизистых оболочек, повышает сопротивляемость организма к респираторным и иным инфекциям, при внешнем применении помогает при лечении фурункулов, карбункулов, открытых язв. Витамин А участвует в синтезе белков – основном процессе роста мышц, в запасании гликогена – основного хранилища энергии в организме.

Суточная потребность: для взрослого человека 3300МЕ (1МЕ соответствует активности 0,3 мкг ретинола или 0,344 мкг ретинолацетата, или 0,6 мкг β -каротина), причем не менее трети от всего количества должно поступать в организм в виде β -каротина. **Пищевые источники:** витамин А содержится исключительно в тканях животных. Особенно богат им жир печёнки морских животных и рыб (20-30 мг в 100 мл). Кроме того, витамин А содержится в молочном жире коров, получающих богатые каротином корма, желтках яиц летней носки. Провитамины синтезируют растения. Больше всего провитаминов содержится в моркови, сладком перце, зеленом луке, салате (1-10 мг в 100 г). Богатые каротином растения в медицине применяют для заживления ран. В отдельных растениях содержание каротина составляет (в мг % на свежее сырье): листья борщевика – 3,0-12,8; листья перечной мяты – 10-12; трава сушеницы – 6; цветки ноготков – 8,5; зверобой -13; тысячелистник – 11,6; чистотел – 4,9-16,4; листья шалфея лекарственного – 6,9; хвоя древесных пород – 5-6.

Витамин D (кальциферолы) — группа природных соединений, обладающих антирахитным действием.

Важнейшие соединения: эргокальциферол [витамин D₂, R = CH(CH₃)CH=CH(CH₃)CH(CH₃)₂] и

холекальциферол [витамин D₃, R = CH(CH₃)(CH₂)₃CH(CH₃)₂] (1)

Провитамин холекальциферола - 7-дегидрохолестерин (2) (R = CH(CH₃)(CH₂)₃CH(CH₃)₂)

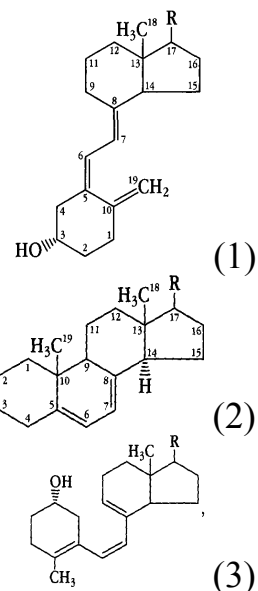
содержится в коже человека и эргокальциферола - эрго-стерин

(R = CH(CH₃)CH=CHCH(CH₃)CH(CH₃)₂) содержится в дрожжах.

При действии УФ-света провитамины превращаются в организме в прекальциферолы, или превитамины (3), из которых образуется витамин D в результате прототропной перегруппировки.

Основная функция витамина D — поддержание в организме постоянной концентрации кальция и фосфора, что осуществляется благодаря его участию в регуляции всасывания этих элементов в кишечнике, мобилизации кальция из скелета путём рассасывания преобразованной костной ткани и реабсорбции ионов кальция и фосфора в почечных канальцах. Витамины D₂ и D₃ всасываются в тонком кишечнике и поступают в печень, где подвергаются гидроксилированию. При этом D₃ превращается в 25-гидроксисэргокальциферол (25-OH-D₂). Это превращение катализирует фермент 25-гидроксилаза. 25-Гидроксикальциферолы - основная транспортная форма витамина D в организме. В плазме крови они переносятся специфическим транспортным белком транскальциерином. Основное патоморфологическое следствие недостаточности витамина D - нарушение минерализации костной ткани.

Суточная потребность: 400 МЕ (10 мкг) в сутки, при достаточной и регулярной инсоляции обеспечивается фотохимическим синтезом D₃ в коже. Недостаток в рационе белков, незаменимых жирных кислот, кальция и фосфора, витаминов A, C и группы B отрицательно влияет на обмен витамина D. Избыток в пище фосфора тормозит образование в печени и почках активных форм витамина D. В дозах, существенно превышающих физиологическую потребность, D₂ и D₃ высокотоксичны. Они вызывают развитие D-гипер-витаминоза с гиперкальциемией и кальцификацией внутренних органов и тканей, что ведёт к необратимым нарушениям их функций и в наиболее тяжёлых случаях — к летальному исходу. **Пищевые источники:** в форме D₃ содержится в рыбьем жире, печёнке трески и тунца, в которых этого витамина содержится соответственно 50—35 и 40 000-60 000 МЕ/мл. Небольшие количества витамина находятся в яичном желтке и летнем сливочном масле.

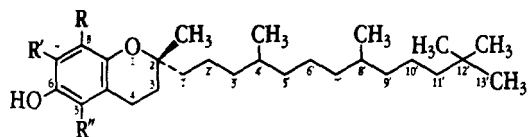


Витамин Е-токоферол, витамин размножения, противостерильный витамин — группа природных соединений — производных токола:

$R = R' = R'' = H$ - токол,

$R' = H$; $R = R'' = CH_3$ - β -

токоферол, $R'' = H$;



$R=R'=R''=CH_3$ - α -токоферол,

$R=R'=CH_3$ — γ -токоферол,

$R'=R''=H$; $R=CH_3$ - δ -токоферол.

Биологические функции витамина Е обусловлены биохимическим комплексом многих клеток живого организма. Витамин Е улучшает потребление кислорода тканями, регулирует коагулирующие свойства крови, создаёт мономолекулярную плёнку на внутренней оболочке артерий, стимулирует рост новых капилляров, разрыхляя тем самым рубцовую ткань. Витамин Е содержится главным образом в липопротеиновых мембранах клеток и субклеточных органелл, где локализован благодаря межмолекулярному взаимодействию с ненасыщенными жирными кислотами. Его биологическая активность основана на способности образовывать устойчивые свободные радикалы в результате отщепления атома водорода от гидроксогруппы. Эти радикалы могут вступать во взаимодействие со свободными радикалами, участвующими в образовании органических пероксидов, что предотвращает окисление ненасыщенных липидов и предохраняет от разрушения биологические мембраны.

При отсутствии витамина Е в организме наблюдаются повышение проницаемости и ломкости капилляров, дегенеративные изменения в нервных клетках, семенных канальцах яичек и поражение паренхимы печени. Е-витаминная недостаточность характеризуется торможением превращения метионина в цистеин. Витамин Е восстанавливает этот процесс и увеличивает содержание глутатиона в печени. Это имеет практическое значение, поскольку в условиях дефицитного питания цистеин становится незаменимой аминокислотой, экзогенная потребность в которой возрастает (требуется для синтеза белка, глутатиона, сульфомукополисахаридов). При недостатке витамина Е возникают бесплодие, мышечная дистрофия, некроз печени и другие изменения. Отсутствие токоферолов в организме приводит к многочисленным мышечным заболеваниям. Одними из первых нарушений в мышцах при Е-авитаминозе являются обогащение их водой и значительные изменения в содержании катионов K^+ , Na^+ , Mg^{2+} , Ca^{2+} и аниона СГ. Повышение концентрации катиона Na^+ и аниона СГ пропорционально разрастанию соединительной ткани, тогда как снижение содержания катионов K^+ и Mg^{2+} соответствует уменьшению числа неповреждённых волокон.

Суточная потребность: 8-10 МЕ/сут (МЕ соответствует D,L- α -токоферилацетата). **Пищевые источники:** растительные масла, особенно соевое (115 мг в 100 г), хлопковое (50-100 мг), кукурузное (40-80 мг), подсолнечное (40-70 мг).

Витамин К-филлохинон — антигеморрагический,

витамин коагуляции

Витамин К1 (фитоменадион, филлохинон, 2-метил-3-фитил-1,4-нафтохинон,

$R = CH_2CH=C(CH_3)C(CH_2CH_2CHCH_3)_3CH_3$)

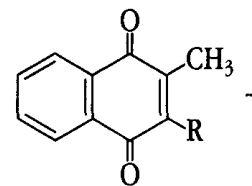
Витамины группы К₂ (менахиноны

$R = (CH_2CH=C(CH_3)CH_2)_nH$, где $n = 1-13$, и хлоробиумхинон

$R = CH=C(CH_3)[CH_2CH_2CH=C(CH_3)]_6CH_3$)

Витамин К₃ (менадион, 2-метил-1,4-нафто-хинон, $R = H$)

— синтетический продукт.



Витамин К — кофермент в реакциях γ -карбоксилирования остатков глутаминовой кислоты в предшественнике протромбина и в некоторых других неактивных формах факторов свёртывания крови с образованием остатков γ -карбоксиглутаминовой кислоты. В результате соответствующие участки молекул белков-предшественников приобретают способность связывать катионы кальция и подвергаться активации с образованием активных факторов свёртывания крови, в частности протромбина. Витамин К участвует также в γ -карбоксилировании остатков глутаминовой кислоты в некоторых Са-связывающих белках, в частности в остекальцине. Регулируют процессы свертывания крови. Хотя эти вещества не рассматривают как абсолютно важные для жизни, их стоит принимать при тяжелых нагрузках, связанных с опасностью микротравм. Кроме того, они снижают риск излишних кровопотерь при травмах и кровоизлияниях.

Суточная потребность: для взрослого человека 0,2-0,3 мг фитоменадиона. Пищевые источники: шпинат, цветная и белокочанная капуста, томаты, крапива. Консерванты в продуктах питания нарушают усвоение витамина К и могут даже способствовать его разрушению.

Поскольку организм человека является сложным комплексом биохимических процессов с постоянно меняющимися условиями, то поступление необходимых строительных «кирпичиков» для его бесперебойного функционирования должно осуществляться постоянно. В сутки человек должен получать с продуктами питания около 600 микрокомпонентов (в рационе средне статистического россиянина их 250-350, т.е. хронический дефицит – 40-60 %!)

Одна из причин недостаточной обеспеченности организма витаминами - отклонение фактического питания от рекомендуемых рациональных норм, что связано с недостаточным потреблением свежих овощей и фруктов, продуктов животного происхождения, избыточным потреблением углеводов, плохой осведомленностью в вопросах правильного построения рациона, небрежностью в питании, следованием «модным» диетам. Наряду с этим все большее значение приобретает группа объективных причин, обусловленных особенностями современных методов технологической переработки и кулинарной обработки

пищевых продуктов и их длительным хранением, следствием чего является разрушение значительной части содержащихся в них витаминов. Значительно увеличилось также потребление рафинированных высококалорийных продуктов (белый хлеб, некоторые жиры и др.), практически лишенных витаминов и других незаменимых пищевых веществ. В результате рацион современного человека, достаточный и даже избыточный для покрытия энерготрат, оказывается не в состоянии обеспечить рекомендуемые нормы потребления витаминов.

Важную роль в обеспечении организма витаминами традиционно отводят обогащению рациона свежими овощами и фруктами. Однако их потребление неизбежно имеет сезонные ограничения. Овощи и фрукты являются источником лишь витамина С, фолата и каротинов. В то же время основными источниками витаминов группы В являются черный хлеб и мясо-молочные продукты, главным источником витамина А служит сливочное масло, витамина Е - растительные жиры. Таким образом, коррекция витаминной ценности рациона за счет натуральных продуктов неизбежно ведет к избыточному увеличению его калорийности. В результате повышается риск ишемической болезни сердца, гипертонической болезни, сахарного диабета и ряда других заболеваний, профилактика которых требует, напротив, уменьшения калорийности рациона в соответствии с пониженными энерготратами современного человека.

Одним из эффективных путей, позволяющих обеспечить оптимальное потребление витаминов не увеличивая калорийность рациона, является включение в него витаминизированных пищевых продуктов: хлеба из витаминизированной муки, обогащенной витаминами В₁, В₂ и РР, молока, кефира, соков и напитков, обогащенных витамином С, и ряда других. Содержание витаминов в этих продуктах регламентировано на таком уровне, чтобы обеспечить физиологическую потребность человека. Витаминизация может осуществляться и путем введения витаминов в пищу непосредственно перед ее потреблением.

Нормальное сбалансированное питание вполне обеспечивает организм всеми необходимыми витаминами и минералами, а дополнительный прием витаминных препаратов и биодобавок большинству людей не только не нужен, но даже и небезопасен!

Сегодня среди специалистов не существует единого мнения по поводу компенсации витаминной недостаточности приемом поливитаминных препаратов, которыми покрыты в изобилии прилавки аптек. Естественно, состав препарата должен быть сбалансирован по основным компонентам. Большинство импортных поливитаминно-минеральных комплексов не отвечает этому требованию. Среди отечественных поливитаминов с минеральными веществами следует отметить «Глутамевит», «Компливит», «Олиговит», «Сельливит» и поливитамины «Ундевит», «Квадевит» и «Декамевит». Препараты этого типа содержат более или менее полный набор основных витаминов в дозах, близких к физиологической потребности или немного превышающих ее. Регулярный прием таких препаратов (по 1 драже или таблетке в день или через день), не

создавая избытка, гарантирует оптимальное обеспечение организма витаминами. Прием витаминов в дозах, существенно превышающих физиологическую потребность, может привести к нежелательным побочным эффектам, а иногда и к тяжелой интоксикации. Подобные патологические состояния называют **гипервитаминозами**. Особенно опасно применение высоких доз витаминов D и A.

Кроме того, необходимо понимать, что натуральные, природные витамины и синтетические – это не одно и то же. Все дело - в молекулах. Антиоксиданты в составе овощей и фруктов работают, а такие же вещества из пробирки - нет. Биохимикам хорошо известны подобные случаи, когда "живые" молекулы ведут себя иначе, чем их синтетические копии. Часто это связано с изомерией - явлением, при котором одинаковые молекулы имеют различное расположение атомов в пространстве. Например, B₁₁ карнитин существует в двух зеркально противоположных формах - D- и L-карнитина, причём если L-форма является полезным биологически активным веществом, то D-форма токсична для организма, поэтому как D-форма, так и смешанные DL-формы запрещены для применения. Кроме того, живые витамины в плодах и овощах всегда сопровождаются массой сопутствующих веществ, которые играют полезную роль, необходимую для восприятия и действия витаминов. А чистые химические витамины лишены этих свойств. Синтетические витамины могут вызвать токсические реакции, в то время как натуральные витамины, даже в больших дозировках, этого не вызывают. Химический анализ тех и других может показаться одинаковым. Но в синтетических витаминах находится не все, что есть в натуральных. Так, синтетический витамин C – это только аскорбиновая кислота и ничего больше. Натуральный же витамин C содержит биофлавоноиды (известны, как витамины P-комплекса). Синтетический витамин E – это только альфа-токоферол. Тогда как натуральный витамин E включает в себя все токоферолы (группу соединений).

К тому же, при химическом синтезе всегда образуются не только нужные, но и многие другие виды молекул (в том числе изомеры), наносящие даже в микроскопических количествах значительный вред. Достаточное отделение «нужных» молекул от «ненужных» в промышленном производстве невозможно по финансовым соображениям - сверхчистые вещества стоят гораздо дороже золота. Пытаться обманывать природу и биологию человека можно, а вот обмануть - нельзя.

Таким образом, решение многих проблем со здоровьем кроется именно в питании, которое должно быть высококачественным. Микрокомпоненты, поступающие в организм должны быть живыми, а синтетические микрокомпоненты организм просто не воспринимает. Очень важно правильное соотношение микрокомпонентов между собой, что искусственным способом соблюсти практически невозможно. Современная наука пока не в состоянии искусственно повторить натуральные продукты питания и никакие питательные чудо-

смеси и комплексы не сравнятся с ними. Всего нам необходимо 90 элементов питания: 60 минералов, 16 витаминов, 12 аминокислот, 3 основные жирные кислоты, причем в сбалансированном виде. Наш организм-это система, которая способна самостоятельно справляться с самыми серьезными заболеваниями. Витамины и минералы ответственны за то, чтобы эта система работала нормально.

М. ТАРАН
н.р. А.В. САВЕНКО

ПОНЯТИЕ УЛЬТРАЗВУКА В ФИЗИКЕ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ В МЕДИЦИНЕ

Ультразвук — упругие звуковые колебания высокой частоты. Человеческое ухо воспринимает распространяющиеся в среде упругие волны частотой приблизительно до 16-20 кГц; колебания с более высокой частотой представляют собой ультразвук (за пределом слышимости). Обычно ультразвуковым диапазоном считают полосу частот от 20 000 до миллиарда Гц. Звуковые колебания с более высокой частотой называют гиперзвуком. В жидкостях и твердых телах звуковые колебания могут достигать 1000 ГГц

Существование ультразвука ученым было известно давно, но практическое использование его в науке, технике и промышленности началось сравнительно недавно. Сейчас ультразвук широко применяется в различных областях физики, технологии, химии и медицины. Также ультразвук применяется в различных физических и технологических методах. По скорости распространения звука в среде судят о ее физических характеристиках. Измерения скорости на ультразвуковых частотах производятся с очень большой точностью.

Поскольку нашей главной целью является узнать необходимость применения ультразвука в современных технологиях, нельзя не согласиться с тем, что без знаний об истории «рождения» ультразвука, нам не удастся в полной мере достигнуть желаемых результатов исследования.

Внимание к акустике было вызвано потребностями морского флота ведущих держав - Англии и Франции, т.к. акустический – единственный вид сигнала, способный далеко распространяться в воде. В 1826 году французский учёный Колладон определил скорость звука в воде. Эксперимент Колладона считается рождением современной гидроакустики. В 1838 году, в США, звук впервые применили для определения профиля морского дна. Первый генератор ультразвука сделал в 1883 году англичанин Гальтон. Ультразвук создавался подобно звуку высокого тона на острие ножа, когда на него попадает поток воздуха. В 1880 году Пьер и Жак Кюри сделали решающее для ультразвуковой техники открытие. Братья Кюри заметили, что при оказании давления на кристаллы кварца генерируется электрический заряд, прямо пропорциональный прикладываемой к кристаллу силе. Это явление было названо «пьезоэлектричество». Кроме того, они продемонстрировали обратный пьезоэлектрический эф-

фekt, который проявлялся тогда, когда быстро изменяющийся электрический потенциал применялся к кристаллу, вызывая его вибрацию. Отныне появилась техническая возможность изготовления малогабаритных излучателей и приёмников ультразвука.

Гибель «Титаника» от столкновения с айсбергом, необходимость борьбы с новым оружием - подводными лодками требовали быстрого развития ультразвуковой гидроакустики. В 1914 году, французский физик Поль Ланжевен совместно с русским учёным, жившим в Швейцарии - Константином Шиловским впервые разработали гидролокатор, состоящий из излучателя ультразвука и гидрофона - приёмника УЗ колебаний, основанный на пьезоэффекте. Гидролокатор Ланжевена – Шиловского, был первым ультразвуковым устройством, применявшимся на практике. Также в начале века российский ученый С.Я. Соколов разработал основы ультразвуковой дефектоскопии в промышленности. В 1937 году немецкий врач-психиатр Карл Дуссик, вместе с братом Фридрихом, физиком, впервые применили ультразвук для обнаружения опухолей головного мозга, но результаты, полученные ими, оказались недостоверными. В медицинской диагностике ультразвук начал применяться только с 50-х годов XX-го века в США.

Давайте проанализируем значение ультразвука в медицине.

Сегодня установлено, что многие заболевания, связанные с поражением центральной нервной системы могут иметь в своей основе поражение сосудов дуги аорты, их экстра и интракардиальных ветвей. Поэтому сегодня уже невозможно представить современную ангио неврологию без использования ультразвуковых методов диагностики. И хотя в медицинской среде понятие «ультразвук» на слуху, немного найдется врачей, которые дадут точный ответ на вопрос «Что такое ультразвук?».

Основы получения информации о внутренней структуре объекта с помощью ультразвука заложены в принципе эхолокации, который реализуется на практике различными режимами работы, наиболее используемыми являются А, В-режимы, их сочетания и разновидности:

А-режим (от английского *amplitude* амплитуда) представляет интенсивность отраженного эхосигнала в виде амплитуды и расстояния до лоцируемого объекта. В неврологии получил своё первое клиническое признание эхоэнцефалоскопия (лоцирование срединных структур мозга).

В-режим (от английского *brightness* яркость). В настоящее время большинство ультразвуковых исследований выполняют на аппаратах, работающих в В-режиме, позволяющих получать двухмерное изображение тканей и органов. При этом датчик производит периодическое излучение УЗ импульсов во внутренние структуры организма и прием сигналов, отраженных акустическими неоднородностями структур. Совокупность принятых сигналов (разной яркости), называемых эхосигналами, позволяет получить акустическое изображение биологических тканей и органов на мониторе. Ультразвуковое исследование

производится с помощью ультразвукового доплеровского прибора, который представляет собой локационное устройство, принцип работы которого заключается в излучении зондирующих сигналов в тело пациента, приеме и обработке эхосигналов, отраженных от движущихся элементов кровотока в сосудах.

Функционирование доплеровского прибора аналогично работе любого другого локационного устройства движущихся объектов для самых различных применений, например радиолокатора обнаружения и сопровождения самолетов, сонара для определения перемещения подводных лодок и пр.

Возбуждение ультразвуковых колебаний и прием эхосигналов при работе доплеровского прибора выполняется датчиком, в состав которого входит один или несколько ультразвуковых преобразователей. Ультразвуковой преобразователь представляет собой пластину из пьезоэлектрического материала и предназначен для преобразования поступающих на него электрических сигналов в ультразвуковые волны при излучении зондирующего сигнала и, соответственно, для обратного преобразования ультразвуковых волн в электрические сигналы в процессе приема эхосигналов.

Ультразвук обладает действием: противовоспалительным, рассасывающим; анальгезирующим, спазмолитическим; гравитационным усилением проницаемости кожи.

Следует ожидать, что поиски разработчиков в ближайшие годы по таким передовым направлениям, как трехмерная визуализация в режиме реального времени, микроминиатюризация датчиков для внутрисосудистых исследований, высокочастотный ультразвук (20-100 МГц), позволят расширить функциональные возможности ультразвукового доплеровского метода и еще больше увеличат круг его сторонников и энтузиастов его клинического применения.

Первоначально системы, позволяющие строить двухмерные распределения доплеровских скоростей в выбранном сечении, были реализованы в конце 70х годов на основе позиционных сканирующих систем с механическим перемещением одноэлементного доплеровского датчика. Системы имели ограниченное применение. Они были предназначены для исследования периферических сосудов и требовали значительного времени (от 30 с до 5 мин.) для построения изображения. Получаемое изображение восстанавливало профиль сосуда, но наличие шумовых составляющих из-за движений пациента не позволяло адекватно оценить направление движения потоков и их интенсивность. В силу своего технического несовершенства и ограниченного применения системы механического позиционирования достаточно быстро были вытеснены с рынка и прекратили свое существование.

На смену им пришли системы с ЦДК, работающие в режиме реального времени с автоматическим сканированием исследуемой зоны.

Ультразвук получил широкое применение в хирургии. Поиск и разработка методов снижения травматичности, кровопотери и болевых ощущений при хирургических операциях, методом, позволяющих ускорить заживление, по-

слеоперационных ран и рассасывание рубцов, а также методом, облегчающих труд хирурга-оператора, важные задачи современной хирургии, решению которых способствует применение ультразвука.

Можно выделить две основные области использования ультразвука в оперативной хирургии. Это инструментальная ультразвуковая хирургия и локальные разрушения в глубине тканей с помощью фокусированного ультразвука.

Ультразвук низких интенсивностей редко применяется в онкологии. С одной стороны, он стимулирует иммунную систему, что в ряде случаев приводит к рассасыванию опухолей, в том числе и тех, которые не подвергались непосредственному воздействию ультразвуком, а с другой - интенсифицирует обменные процессы, ускоряя разрастание опухолевых тканей. Такая двойственность обуславливает определенную степень непредсказуемости, что и препятствует применению ультразвука низкой интенсивности в онкологии.

Ультразвук высоких интенсивностей способен полностью разрушить опухолевую ткань. При этом, ввиду фокусирования, область, где интенсивность ультразвука превышает порог разрушения, может быть весьма ограничена, что позволяет воздействовать на опухоль или ее фрагменты, не нарушая целостности окружающих здоровых тканей. Однако после разрушения новообразования весьма велика вероятность гибели организма от интоксикации продуктами распада опухоли, а разрушать ее по частям нельзя, так как оставшиеся фрагменты начинают бурно разрастаться, увеличивается и вероятность метастазирования. Эффективность ультразвуковых методов в онкологии можно существенно повысить, комбинируя ультразвук с другими видами воздействия.

Применение ультразвука существенно обогатило арсенал физиотерапевтических методов. Использование ультразвука позволило не только успешно бороться с некоторыми болезнями, но и повышать жизнеспособность и сопротивляемость здорового организма неблагоприятным внешним условиям. Ультразвук используется в рефлексотерапии – лечебном воздействии иглами, теплотой, надавливанием на определенные биологически активные точки, расположенные на поверхности тела, - имеет многовековую историю. В последнее время к традиционным методам воздействия добавились и современные - воздействие электрическим током, лазерным лучом, ультразвуком. Введение лекарственного препарата сквозь неповрежденную кожу благодаря силам, действующим в акустическом поле, называется фонофорезом. Эта процедура происходит благодаря повышению проницаемости клеточных мембран по воздействием ультразвука.

При столь высокой значимости и эффективности ультразвука, не стоит забывать о его влиянии на организм человека. Применение ультразвукового метода диагностики безболезненно и практически безвредно, так как не вызывает реакций тканей. Поэтому противопоказаний для ультразвукового исследования не существует. Благодаря своей безвредности и простоте ультразвуковой метод

имеет все преимущества при обследовании детей и беременных. Использование диагностического ультразвука в акушерской практике должно всегда быть основано на принципе - потенциальный риск допустим только при получении очевидной полезной информации.

До настоящего времени пока нет ни одного сообщения о возникновении отрицательных эффектов у человека в результате ультразвукового обследования.

Что происходит, когда ультразвук проходит через клетки и ткани живого организма? Известно, что при этом запускается цепь сложных физических и химических процессов. Внутриклеточные жидкости меняют электропроводность и кислотность, изменяется проницаемость клеточных мембран. Некоторое представление об этих событиях дает обработка крови ультразвуком. После такой обработки кровь приобретает новые свойства – активизируются защитные силы организма, повышается его сопротивляемость инфекциям, радиации, даже стрессу. Аналогичный эффект наблюдали при аутогемотерапии – вливании человеку небольшой порции его собственной крови. Взятую у человека порцию крови обрабатывали ультрафиолетом или сильно охлаждали, после чего вводили обратно в кровяное русло. В результате, организм, попадая в своеобразную стрессовую ситуацию, включал дополнительные механизмы регуляции иммунитета. Ультразвуковая обработка крови оказывает тот же эффект, но имеет те преимущества, что не нужно прокалывать кожу, травмировать кровеносные сосуды и нет риска заражения крови.

Эксперименты на животных показывают, что ультразвук не оказывает мутагенного или канцерогенного действия на клетки – время его воздействия и интенсивность настолько незначительны, что такой риск практически сводится к нулю. Так что все опасения относительно вредного влияния ультразвука не имеют под собой почву. И, тем не менее, врачи, основываясь на многолетнем опыте использования ультразвука, установили некоторые противопоказания для ультразвуковой терапии. Это – острые интоксикации, болезни крови, ишемическая болезнь сердца со стенокардией, тромбофлебит, склонность к кровотечениям, пониженное артериальное давление, органические заболевания Центральной Нервной Системы, выраженные невротические и эндокринные расстройства.

Ультразвук и ультразвуковые технологии с точки зрения охраны окружающей среды и рационального природопользования, в соответствии с теоретическими и эмпирическими законами, правилами, требованиями, а также с нормативными актами России при определенных обстоятельствах и в различных сферах использования могут рассматриваться, во-первых, как составляющая потоков информации в естественных природных системах. Во-вторых, как потенциальная опасность, связанная с возможностью разрушающих воздействий на живые организмы. В-третьих, ультразвук - может быть нейтральным к природным составляющим экосистем. Степень «опасности» ультразвука

определяется техническим приложением или качеством проектирования технологического процесса его использования.

Литература:

1. Иванов Б. Н. Законы физики. Изд.3, 2010 г., 368 с
2. Кудряшов Ю. Б., Перов Ю. Ф. Рубин А. Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения. Учебник для ВУЗов. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 184 с
3. Лучевая диагностика: Учебник Т. 1. / под ред. Г. Е. Труфанова — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2009.
4. Оржешковский В. В., Оржешковский Вас. В. Бишофитотерапия//Вестник физиотерапии и курортологии.-2005.- № 3.
5. Физика. Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. А. М. Прохоров. — 4-е изд. — М.: Большая Российская энциклопедия, 1999.

Е. ТОРИНЕЦ
н.р. Н.В. ПАЩЕВСКАЯ

РОЛЬ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА В ЗАГРЯЗНЕНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

На всех стадиях своего развития человечество тесно связано с окружающей средой. Но с появлением высокоиндустриального общества опасное вмешательство человека в природные процессы резко усилилось. Расширился и объем этого вмешательства, оно стало многообразнее и уже грозит глобальной опасностью для человечества. Экологическая проблематика органически связана с глобальными проблемами современности.

Одной из таких проблем является транспорт. Сегодня трудно представить себе человеческую цивилизацию без автомобиля. В развитых странах это не только основное транспортное средство, но и часть быта. Естественное стремление человека к свободе передвижения, сама жизнь в больших городах, пригородах — все это обуславливает рост числа легковых и грузовых автомобилей индивидуального пользования и увеличение объема грузовых перевозок. Уровень автомобилизации уже давно стал одним из основных показателей экономического развития страны, качества жизни населения. При этом в понятие «автомобилизация» включают и комплекс технических средств, обеспечивающих движение: автомобиль и дорогу. «Автомобиль - не роскошь, а средство передвижения» - эти слова из известного произведения Ильфа и Петрова, звучавшие иронически, обрели в наше время реальный смысл. Более 10 млн. людей имеют автомобиль в личном пользовании.

Автомобильный транспорт занимает важное место в единой транспортной системе страны. Он перевозит 80% народнохозяйственных грузов, что связано с высокой маневренностью автомобильного транспорта и возможностью доставки грузов «от двери до двери» без дополнительных перегрузок в пути.

Большая протяженность автомобильных дорог обеспечивает возможность использования автомобилей повсеместно. Высокая мобильность, способность быстро реагировать на изменения пассажиропотоков ставят автомобильный транспорт «вне конкуренции» при организации местных перевозок пассажиров. Огромную роль сыграл автомобильный транспорт и в формировании современного характера расселения людей, в распространении дальнего туризма.

Во всех странах мира население концентрируется в крупных городских агломерациях, с ростом которых все большую актуальность приобретает своевременное и качественное обслуживание населения. Одной из составляющих качественного решения проблемы передвижения населения и является автомобильный транспорт. В настоящее время в мире насчитывается более 300 млн. легковых, 80 млн. грузовых автомобилей и около 1 млн. автобусов. Причем эти цифры изменяются ежегодно в сторону увеличения. Если в среднем в мире на 1 км² территории приходится 5 автомобилей, то их число в крупных городах в 200-300 раз выше.

Польза, извлекаемая людьми из автомобильного транспорта, огромна. Но в то же время появление автомобиля в жизни людей приводит к отрицательным явлениям. Противоречия, из которых «соткан автомобиль», ни в чем так резко не проявляются, как в деле защиты окружающей среды. С одной стороны автомобиль облегчил человеку жизнь, а с другой стороны – отравляет ее в самом прямом смысле этого слова. Ежегодно автомобили поставляют в окружающую среду сотни миллионов тонн вредных веществ. Отравлению подвергаются все составные части биосферы. Вредные вещества поступают в атмосферу, гидросферу, литосферу и по трофическим цепям попадают в живые организмы, наносят им непоправимый вред.

Из 35 млн. тонн вредных выбросов 89% приходится на выбросы автомобильного транспорта и предприятий дорожно-строительного комплекса, что составляет 22 млн. тонн ежегодно. Отработанные газы двигателей внутреннего сгорания содержат более 200 наименований вредных веществ, в том числе, канцерогенных. Нефтепродукты, продукты износа шин и тормозных колодок, сыпучие и пылящие грузы, хлориды, используемые в качестве антиобледенителей дорожных покрытий, загрязняют атмосферу, придорожные полосы и водные объекты.

Каждая автотранспортная единица за 1 км пробега выделяет в среднем 30 г угарного газа, который утилизируется очень медленно (главным образом грибами), 4 г оксидов азота и 2 г ядовитых углеводородов. Другие транспортные средства передвижения вносят меньший вклад в загрязнение природной среды: самолеты - 5%, железнодорожный транспорт - около 2% от общей массы вредных веществ, выбрасываемых автотранспортными средствами. Очень вреден этилированный бензин, содержащий высокотоксичные соединения свинца, из которых 70% попадают в воздух, а из них 40% в организм человека - легкие, кровь, способствуя болезням, в том числе и онкологическим. На

поверхность земли его попадает 30%, что приводит к загрязнению поверхностных вод, растений. По этой причине нельзя устраивать огороды, сады, пастбища вдоль автомобильных путей. Все вредные вещества попадают в приземный слой воздуха, которым дышит все живое. Свинец очень вредно влияет на здоровье людей, вызывает патологию беременности, способствует бесплодию. Особенно чувствителен к воздушным загрязнениям детский организм, потому как выбросы из выхлопных труб попадают непосредственно в зону дыхания. Менее вредными являются средства передвижения на электрической тяге – трамваи, троллейбусы. Хотя следует подчеркнуть, что их мощные электромагнитные поля экологически опасны для человека, вредным является шум. Таким образом, существует большая проблема – замена экологически опасных средств передвижения экологически безопасными, например, на солнечной энергии, топливных элементах. Из вышесказанного следует, что первое место по загрязнению окружающей среды занимают выхлопные газы.

Выхлопные газы (или отработавшие газы) – основной источник токсичных веществ двигателя внутреннего сгорания – это неоднородная смесь различных газообразных веществ с разнообразными химическими и физическими свойствами, состоящая из продуктов полного и неполного сгорания топлива, избыточного воздуха, аэрозолей и различных микропримесей (как газообразных, так и в виде жидких и твердых частиц), поступающих из цилиндров двигателей в его выпускную систему. Основными нормируемыми токсичными компонентами выхлопных газов двигателей являются оксиды углерода, азота и различные органические соединения: предельные и непредельные углеводороды, альдегиды, канцерогенные вещества, сажа и другие компоненты. Особо опасен для людей оксид углерода CO – угарный газ. Необходимо отметить, что при эксплуатации дизелей концентрация CO в выхлопных газах невелика (примерно 0,1 – 0,2%), поэтому, как правило, концентрацию CO определяют для бензиновых двигателей.

Опасными токсикантами в составе выхлопных газов являются оксиды азота. При нормальных атмосферных условиях азот представляет собой весьма инертный газ. При высоких давлениях и особенно температурах азот активно вступает в реакцию с кислородом. В выхлопных газах двигателей более 90% всего количества NO_x составляет оксид азота NO, который еще в системы выпуска, а затем и в атмосфере легко окисляется в диоксид (NO₂).

Оксиды азота раздражающе воздействуют на слизистые оболочки глаз, носа, разрушают легкие человека, так как при движении по дыхательному тракту они взаимодействуют с влагой верхних дыхательных путей, образуя азотную и азотистую кислоты. Как правило, отравление организма человека NO_x проявляется не сразу, а постепенно, причем каких-либо нейтрализующих средств нет.

Закись азота (N₂O – гемииоксид, веселящий газ) – хорошо растворим в воде, обладает наркотическим действием.

NO₂ (диоксид) – бледно-желтая жидкость, участвующая в образовании смога. Диоксид азота используется в качестве окислителя в ракетном топливе.

Считается, что для организма человека оксиды азота примерно в 10 раз опаснее СО, а при учете вторичных превращений – в 40 раз.

Оксиды азота представляют опасность для листьев растений. Установлено, что их непосредственное токсичное влияние на растения проявляется при концентрации NO_x в воздухе в пределах 0,5 – 6,0 мг/м³.

Оксиды азота и серы – одна из причин кислотных дождей, которые в последние годы все чаще наносят ущерб сельскому хозяйству, являются причиной коррозионных разрушений стальных изделий.

На величину выброса оксидов азота оказывает значительное влияние температура в камере сгорания. Так, при повышении температуры от 2500 до 2700 К скорость реакции увеличивается в 2,6 раза, а при уменьшении от 2500 до 2300 К – уменьшается в 8 раз, т.е. чем выше температура, тем выше концентрация NO_x. Ранний впрыск топлива или высокие давления сжатия в камере сгорания также способствуют образованию NO_x. Чем выше концентрация кислорода, тем выше концентрация оксидов азота.

Следующей большой группой токсичных веществ выхлопных газов являются углеводороды (УВ) – органические соединения, молекулы которых построены только из атомов углерода и водорода. В выхлопных газах содержится более 200 различных УВ, алифатических (с открытой или закрытой цепью) и ароматических (бензол, нафталин, антрацен и др.). Не полностью сгоревшие УВ, выбрасываемые с выхлопными газами и представляющие собой смесь нескольких сотен химических соединений, имеют неприятный запах, являются причиной многих хронических заболеваний. Токсичны также и пары бензина, которые являются углеводородами. Допустимая среднесуточная концентрация паров бензина составляет 1,5 мг/м³. Содержание УВ в выхлопных газах возрастает при дросселировании, при работе двигателя на режимах принудительного холостого хода (ПХХ, например, при торможении двигателем). При работе двигателя на указанных режимах ухудшается процесс смесеобразования (перемешивания топливовоздушного заряда), уменьшается скорость сгорания, ухудшается воспламенение и, как результат, - возникают его частые пропуски. Загазованность воздуха увеличивается в автомобильных пробках. Выделение УВ вызывается неполным сгоранием вблизи холодных стенок, если до конца сгорания остаются места с сильным локальным недостатком воздуха, недостаточным распыливанием топлива, при неудовлетворительном завихрении воздушного заряда и низких температурах (например, режим холостого хода). Углеводороды образуются в переобогащенных зонах, где ограничен доступ кислорода, а также вблизи сравнительно холодных стенок камеры сгорания. Они играют активную роль в образовании биологически активных веществ, вызывающих раздражение глаз, горла, носа и их заболевание, и наносящих ущерб растительному и животному миру. Углеводородные соединения оказывают

наркотическое действие на центральную нервную систему, могут являться причиной хронических заболеваний, а некоторые ароматические УВ обладают отравляющими свойствами. Углеводороды (олефины) и оксиды азота при определенных метеорологических условиях активно способствуют образованию смога.

Специалисты установили, что один легковой автомобиль ежегодно поглощает из атмосферы 4 т кислорода, выбрасывая при этом около 800 кг угарного газа, 400 кг оксидов азота и до 200 кг УВ. Если умножить эти цифры на 400 единиц мирового парка автомобилей, то не трудно представить степень угрозы, таящейся в чрезмерной автомобилизации, учитывая, что транспортные потоки растут вместе с ростом городов из-за стихийного, не подчиненного рациональному планированию жилых и промышленных зон.

Автомобильные заправочные станции, число которых постоянно растет, вносят немалую лепту в эту проблему. Источниками загрязняющих веществ на АЗС являются резервуары с нефтепродуктами, топливно-раздаточные колонки, объекты очистных сооружений, аварийные разливы нефтепродуктов на территории АЗС, вентиляционные устройства производственных помещений.

Вызывает тревогу и множество автомоек, которые устраивают, где попало и как попало. Возникает вопрос об очистке сточных вод, отходящих в автомоек. Сточные воды от мытья автомобилей образуются на специализированных мойках в черте города, на автотранспортных предприятиях, в троллейбусном парке. Их состав и свойства зависят от времени года, состояния дорог, технического состояния автомобиля, качества и продолжительности мойки. Основные загрязнители сточных вод при мойке автомобиля – механические примеси и нефтепродукты, а именно смазочно-охлаждающие жидкости, моторные масла, асфальт, песок, соли тяжелых металлов, различные виды топлива, использованные моющие средства. В большинстве случаев стоки от автомоек выводятся в ливневую канализацию, что значит, что эта вода попадет в ближайшие водоемы без всякой очистки.

Увеличивающееся число единиц личного автомобильного транспорта связано с еще одной проблемой – отсутствием гаражей, что приводит к размещению части автомобилей во дворах жилых домов, на зеленых газонах, детских площадках, тротуарах и ухудшает условия проживания населения. Подобные «стоянки» занимают огромные площади городских территорий и портят внешний вид городов.

Медики озабочены и шумовым загрязнением. Наибольшие уровни шума до 90-95 дБ отмечаются на магистральных улицах городов со средней интенсивностью движения 2-3 тыс. единиц в час. Существует шкала уровней шума от разных источников, по которой 90 дБ – предел нормального физиологического восприятия человека, дальше начинаются болезненные явления. Сегодня более 40 млн. населения России проживает в условиях шумового дискомфорта, половина из них испытывает воздействие шума более 65дБ. Несколько лет назад в

медицине появилось понятие «шумовая болезнь», спровоцировать которую могут шумы бытовых приборов, транспорта за окном, постоянные звуки музыки, мобильных телефонов и др. Чем чаще вы попадаете под звуковую атаку, тем больше страдают две важные функции организма – сон и пищеварение. Перенапряжение работы слухового анализатора ведет к повышению процессов торможения в коре головного мозга и изменяет рефлекторную деятельность. Возможный результат – тугоухость, нарушение вестибулярного аппарата, гипертония, головные боли, нервозность, депрессия. Даже метаболические сбои могут возникнуть из-за чрезмерного звукового фона. Так что прежде чем безуспешно лечить слабый желудок, бороться с внутричерепным давлением или пытаться похудеть, проанализируйте обстановку: вдруг вы находитесь в зоне постоянной избыточности звуковых волн. Шум относится к тем факторам, к которым нельзя привыкнуть. Шум, как вредный производственный фактор, ответственен за 15% всех профессиональных заболеваний. Акустическое загрязнение оказывает неблагоприятное воздействие на все системы организма. Резкий рост болезней наблюдается после проживания в течение 8-10 лет при воздействии шума с интенсивностью выше 70 дБ. Городской шум можно отнести к причинам возникновения гипертонии, ишемической болезни сердца, гастрита, язвенной болезни желудка. Шум провоцирует появление всех самых ярких заболеваний индустриального общества.

Не менее актуальна транспортная экологическая проблема и для Краснодарского края. ЮФО, благодаря выгодному географическому положению, близости зарубежных и российских важнейших экономических регионов, высокой плотности населения, наличия рекреационных ресурсов, непосредственного прилегания к территории крупных морских и речных бассейнов, имеет довольно густую сеть железных и автомобильных дорог. Исторически сложилось, что южные регионы России, начиная с 18 в. Оказывали огромное влияние на экономическое и политическое развитие государства. С середины 19 и начала 20 в.в. начинается активное строительство и развитие транспортной инфраструктуры региона. Сегодня Северный Кавказ и юг Поволжья представляют собой отдельные составные части огромной транспортной отрасли РФ. Основными задачами работы транспортной системы ЮФО являются: обеспечение непрерывного процесса перевозок по всем видам транспорта; эффективное взаимодействие с соседними транспортными системами регионов России и иностранных государств; внедрение новейших технологий выполнения транспортного процесса для повышения качества работы всех видов транспорта; обеспечение безопасной эксплуатации транспортной структуры ЮФО.

По оценкам специалистов по количеству личного транспорта наш регион занимает одно из лидирующих мест страны. То есть вклад автомобильного транспорта в экологическую составляющую региона достаточно велик. Ситуация осложняется и тем, что летом количество автотранспортных средств, особенно на Черноморском побережье, увеличивается в 4-5 раз, поэтому часто ин-

фраструктура не справляется с возросшим «наплывом» машин, что приводит к пробкам на дорогах, очередям на заправках, сильному износу автодорог, большой загазованности придорожных территорий. Следует задуматься над острой и масштабностью возникающих экологических проблем. Каждому из нас необходимо осознать, что ухудшение состояния окружающей среды является большой угрозой для нашего будущего. Надо помнить, что за ближайшие десятилетия человечество способно ликвидировать нищету и голод, избавиться от страшных болезней, возродить культуру, восстановить памятники при наличии денежных средств, но восстановить нарушенную природную среду деньгами невозможно. Потребуются столетия, чтобы приостановить, даже не восстановить ее дальнейшее разрушение и отодвинуть приближение мировой экологической катастрофы. Известный американский ученый Лестер Браун считает, что «если мировое сообщество будет обеспокоено физической деградацией планеты», то на первом плане окажутся экологические проблемы. И доминировать будут не отношения между нациями, а отношения между нациями и природой.

Литература:

1. В.В. Амбарцумян, В.Б. Носов. Экологическая безопасность автомобильного транспорта. – М.: Научтехлитиздат. - 2009.- 324 с.
2. Экологическая безопасность транспортных потоков. / под ред. А.Б. Дьякова.- М.: Транспорт - 1990.-198 с.
3. Евгеньев И.Е., Каримов Б.Р. Автомобильные дороги и окружающая среда. - Москва, - 1997. - 207 с.

А. ХОКОН
н.р. Е.А. ПИЧКУРЕНКО

ЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ГЕОМЕТРИИ

Наука, изучающая свойства геометрических фигур называется геометрией. Все эти свойства выражаются с помощью некоторого утверждения. Например, такого: *сумма углов треугольника равна 180°* . Так как геометрия является наукой строгой, основанной на законах логики, необходимо не только обнаружить и сформулировать свойство геометрической фигуры, но и обязательно его надо доказать. Доказательства используются не только в геометрии, алгебре и других разделах математики, они встречаются везде, где возникают сложные и спорные вопросы. А их в жизни немало. В военное время генералы спорят о выборе правильной тактики в бою. Между руководителями, каких-либо фирм могут возникать разногласия по поводу того, что производить, как производить, какие цены следует устанавливать на данный товар и т.д. В суде идет непрерывный спор между обвинением и защитой, так и в жизни идет вечный спор и чтобы его победить необходимо доказывать свою правоту. Доказательство состоит в получении выводов, где необходимо изучить факты и установить связи

между событиями. В различных областях общественной жизни доказательства могут принимать различную форму, но логическая схема доказательства присутствует постоянно: из посылок (исходных положений) получают вывод (конечное утверждение).

Во многих разделах математики, в частности в геометрии, споры кажутся неуместными. Возникает вопрос, нужны ли здесь доказательства? Ответ в этом споре однозначен - да нужны. Возникновение такого вопроса, связано с неясностью ситуации. Можно предположить одно, а можно и другое. Попад в такую ситуацию, человек начинает сомневаться, а сомнение – это спор с самим собой. Чтобы добраться до истины, необходимо не только выбрать правильный вариант, но и доказать правильность выбора самому себе. Это доказательство используется потом для того, чтобы убеждать других в правильности выбора. Наибольшее значение доказательства имеют в геометрии. Это происходит по той причине, что юрист, врач, экономист, педагог имеют дело с людьми. А у каждого человека свой характер, темперамент. В общении с людьми зачастую важнее интуиция, нежели логика. В геометрии мы рассматриваем геометрические фигуры - треугольники, квадраты, окружности. Эти фигуры устроены проще чем люди и поэтому легче подчиняются логике. Хотя без интуиции не обойтись.

Геометр – это человек, занимающийся геометрией. Он должен доказывать все свои утверждения. При этом ему следует отпираться от тех или иных посылок. А если он что-то уже доказал, то это может стать стимулом для новых доказательств. Но вопрос состоит в том, с чего начать свои первые доказательства. Когда каменщик возводит дом, он кладет один кирпич на другой, но все начинается с фундамента – каменной плиты или сваи. Аналогичная ситуация возникает и в геометрии. Для того чтобы начать заниматься геометрическими доказательствами необходимо принять исходное положение где нет доказательства. Впрочем, нам это уже известно. Фундаментом в геометрии являются аксиомы, а кирпичами, из которых складываются стены, теоремы. Видимо, первым геометрам было не так уж и легко определиться с выбором аксиом. О фигурах было известно многое, но решить, какие свойства взять на роль аксиом, было нелегко. Но, тем не менее, задача была решена.

Аксиоматический метод появился в Древней Греции, а сейчас применяется во всех теоретических науках, прежде всего в математике. Аксиоматический метод построения научной теории заключается в выделении основных понятий, формировании аксиом теорий, и выведение всех остальных утверждений логическим путем. После формулировки и доказательства первых геометрических утверждений становится возможным доказывать одни утверждения (теоремы) с помощью других. Доказательства многих теорем приписываются Пифагору и Демокриту. Гиппократу Хиосскому приписывается составление первого систематического курса геометрии, основанного на определениях и аксиомах. Этот курс и его последующие обработки назывались «Элементы». Потом в III. до

н. э., в Александрии появилась книга Евклида с тем же названием, в русском переводе «Начала». От латинского названия «Начал» произошел термин «элементарная геометрия». Эта книга состоит из 13 книг. 1-6 книги посвящены планиметрии, 7-10 книги – об арифметике и несоизмеримых величинах, которые можно построить с помощью циркуля и линейки.

Понятия, которые нельзя определить через другие, называются основными. Основой геометрической теории являются *аксиомы* - исходные положения геометрии, не требующие доказательств. Набор аксиом должен быть таким, чтобы опираясь на него, можно было доказать дальнейшие утверждения то есть *теоремы*. Уже доказанные теоремы сами становятся основой для доказательства все новых и новых теорем. Объектами, о которых говорится в теоремах, являются геометрические фигуры. Каждый такой объект должен иметь строгое *определение*. Таким образом, логический каркас геометрии составляют аксиомы, определения, теоремы и доказательства. Возникает вопрос, какие объекты являются для геометрии самыми главными? Ответ прост. Несомненно, *точки*. Именно они представляют собой строительный материал для всех геометрических фигур. Из точек состоят прямые и окружности. Часть прямой, заключенная между двумя точками, называется отрезком. Отрезок тоже состоит из точек. А из отрезков, в свою очередь, складываются треугольники, прямоугольники, квадраты и т.д.

Поскольку геометрия - строгая наука, кроме всего прочего, основанная на точных определениях, то можно ожидать, что такие определения существуют для каждого геометрического объекта. В курсе геометрии даются определения окружности, треугольника, квадрата и т.д. А каково определение точки? Как ни странно, такого определения нет не только в школьных учебниках, но и в самых подробных геометрических трактатах. Впрочем, «Начала» Евклида – открывались как раз определением точки: «Точка есть то, что не имеет частей». Но как может существовать нечто, не имеющее частей? Объект, который не имеет частей, просто-напросто не существует в природе. Но точки должны существовать в природе. Они являются идеальными объектами, образы которых находятся в сознании людей. Точку можно представить себе как маленький шарик, как результат укола иглой, но это все же не будет правильным образом точки. Вот об этом – то и говорит Евклид в своем определении. Оно не является логическим, поскольку не используется в доказательствах. Это скорее «педагогическое» определение, которое помогает создать у учащегося правильный образ точки. Точка не является исключением. Есть еще один объект, определение которого нельзя найти в учебниках геометрии. Этим объектом является прямая линия. А ведь прямая тоже является важнейшим объектом геометрии. У Евклида есть определение прямой: «Прямая линия есть та, которая равномерно расположена по отношению к точкам на ней». Понять это определение еще трудней, чем определение точки. Истолковать его можно различным образом, например, так: все точки прямой равноправны, и нельзя отдать предпочтение одной точке

перед другой. Парабола, например, такой линией не является, поскольку ее вершина – это особая точка. Но в любом случае использовать такое определение для доказательства теорем нельзя. Может возникнуть подозрение, что в стройном здании геометрической теории слаб фундамент, так как определения даны почти всем объектам, но только не самым главным – точке и прямой. Прежде всего, уясним, что определение – это описание свойств объекта. Когда свойства фигуры заданы, мы можем считать, что имеем ее определение. Заданы ли нам свойства точек и прямых? Да! Все эти свойства указаны в многочисленных геометрических аксиомах, например аксиома: *через любые две точки можно провести одну и только одну прямую* выражает одно из неотъемлемых свойств прямых и точек. Изложение геометрии можно было бы начать словами: «Прямыми и точками называются объекты, которые обладают следующими свойствами...», а дальше перечислить все аксиомы геометрии. Дать более короткое определение невозможно. В современной математике детально разработана система аксиом евклидовой геометрии. И, надо признать, что этих аксиом много. Их принято разбивать на группы, каждая из которых описывает определенные свойства точек и прямых.

Евклид пытался дать определения точки и прямой по той причине, что в его времена еще не была выработана окончательная точка зрения на логическое строение геометрии. Только в XX веке немецким математиком Давидом Гильбертом была построена полная система аксиом евклидовой геометрии. Именно он сформулировал положение о том, что аксиомы представляют собой описание свойств исходных объектов геометрии – точек и прямых, и поэтому являются их определениями. Само по себе логическое строение геометрии образует только внешнюю форму этой науки. Хотя доказательства в геометрии очень важны, поскольку они позволяют строго обосновывать новые результаты, но свойства геометрических фигур существуют и до того, как появляются доказательства соответствующих теорем.

Каждый, начертив треугольник, аккуратно может производить связанные с ним построения. В результате этих построений можно установить множество интересных фактов. Например, открыть, что биссектрисы треугольника пересекаются в одной точке. Биссектриса делит угол пополам, поэтому все ее точки отстоят от сторон угла на равные расстояния. Получается, что точка пересечения биссектрис углов между сторонами a и b и между сторонами a и c одинаково отстоит от всех сторон треугольника. Значит, через нее должна пройти и биссектриса угла между сторонами c и b . Ведь каждая ее точка отстоит от c и b на одинаковом расстоянии.

Такое рассуждение не является строгим доказательством. Оно основано на интуиции, на знании свойств расстояний между точками и прямыми. У каждого из нас вне зависимости от того, изучали ли мы геометрию или нет, есть ясное представление о прямой, о точке, о расстоянии. Подобные представления и позволяют нам размышлять, рассуждать и делать некоторые умозаключения о

геометрических фигурах. Итак, человек, который занимается геометрией, с одной стороны, устанавливает новые факты, опираясь на свою интуицию, а нащупав эти факты, строго доказывает их с помощью известных ему аксиом и теорем. Интуиция и логика помогают друг другу.

Литература:

1. Куланин Е.Д., Степанов М.Е. Геометрия: Учебное пособие. – М., 2002. – 248 с.

В. ЦЫБИНА
н.р. Е.А. ПИЧКУРЕНКО

РОЛЬ МАТЕМАТИКИ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Прошло 70 лет со дня победы советского народа в Великой Отечественной войне. Неисчислимые жертвы понесла страна во имя независимости, свободы и общественных идеалов; миллионы погибших и раненых, страдания от голода, тысячи разрушенных городов и деревень, сотни тысяч угнанных на фашистскую каторгу. Несмотря ни на что советский народ выстоял и победил. С первых дней войны математики принимали участие в защите страны: призывались в армию, записывались в народное ополчение, шли на фронт добровольцами. В самые тяжелые для страны дни они показали себя верными сыновьями Родины, способными на самопожертвование и готовыми отдать жизнь во имя свободы Отчизны. Среди погибших было много талантливых математиков, подававших большие надежды, способных внести большой вклад в прогресс наших знаний. Большое число математиков были мобилизованы или ушли на фронт добровольцами. Они храбро воевали и честно исполняли свой гражданский долг. Несомненно, что при этом страна потеряла огромное число талантливой молодежи, которая могла бы стать гордостью отечественной науки. Мы должны преклоняться перед выдержкой, самоотверженностью и верностью Отчизне, которую проявляли математики-воины.

Однако нельзя забывать и о другом вкладе математиков в победу советского народа над сильным и коварным врагом. Этот вклад состоит в использовании тех специфических знаний и умений, которыми обладают математики. Значение этого фактора особенно важно в наши дни, когда война стала, в первую очередь, соревнованием разума, изобретательности и точного расчета. Дело в том, что для военных действий привлекаются все достижения естествознания, а вместе с ними и математика во всех ее проявлениях. Создание атомного и ракетного оружия потребовало не только использования физических законов, но и обширных математических расчетов, создания новых математических моделей и даже новых ветвей математики. Без таких предварительных математических исследований не создается ни одна техническая система и, чем она сложнее, тем разнообразнее и шире ее математический аппарат. Для примера, крейсер представляет собой такую сложную техническую систему. Преж-

де чем начать его постройку, необходимо выявить геометрические обводы корпуса судна, чтобы при движении не создавались дополнительные сопротивления, и чтобы одновременно он был послушен управляющим воздействиям руля. Предварительно необходимо обеспечить живучесть корабля, надежность его управления, рассчитать влияние на остойчивость расположения различного рода масс — машин, орудий, торпедных аппаратов и пр. Но и этого мало — требуется обеспечить связь со всеми боевыми единицами корабля, то есть создать эффективную систему управления кораблем и его оружием.

В период Великой Отечественной войны техника была разнообразной и сложной. Она также требовала широкого использования математических расчетов для ее изготовления и эксплуатации. Увеличение скорости полета самолетов требовало не только повышения мощности двигателей, но и выбора оптимального профиля фюзеляжа и крыльев, а также решения многих других вопросов. В России над этими вопросами еще с прошлого века работал ряд ученых и в первую очередь Н. Е. Жуковский (1847 — 1921), названный В.И. Лениным отцом русской авиации. Он закономерно считается основоположником новой математической науки — аэродинамики, в которой ему удалось создать ряд сильных методов исследования и решить многочисленные актуальные задачи, основать большую научную школу, состоящую из ближайших учеников по университету и старейшему высшему техническому заведению Москвы — Московскому высшему техническому училищу. Жуковский заложил основы Военно-воздушной академии, получившей впоследствии его имя, а также Центральный аэрогидродинамический институт. Это научное учреждение долгие годы работало под руководством одного из ближайших учеников и сотрудников Н.Е. Жуковского — С.А. Чаплыгина (1869 — 1942) и объединили многих выдающихся исследователей — М. В. Келдыша (1911 — 1978), В.В. Голубева (1884 — 1954), М.А. Лаврентьева (1900 — 1980) и др. Теоретический отдел разрабатывал многие важные проблемы, в том числе и для военной авиации. Многие из этих разработокгодились и были широко использованы для создания новых систем истребителей, штурмовиков и бомбардировщиков, обладавших повышенной маневренностью, скоростью, надежностью. Большое значение получили теории двух явлений — штопора и шимми (или флаттера), представлявших в ту пору основную опасность для авиаторов. Как правило, самолет, попавший в состояние штопора или шимми (особые вибрации самолета, приводившие к его разрушению) уже не могли из него выйти. Теорию этих явлений создал М. В. Келдыш (впоследствии президент Академии наук СССР, главный теоретик космонавтики). Однако он пошел дальше и на основании теории сделал заключения о том, как устранять эти явления. В результате практика полетов получила надежное средство для борьбы с шимми и штопором, и за все время войны практически не было в нашей авиации гибели самолетов и летчиков по этим причинам. Переоценить результаты этих исследований невозможно.

но, поскольку они помогли не только сохранить жизнь летчиков и самолеты, но и позволили летать на больших скоростях.

Традиционная область деятельности ученых нашей страны — исследование артиллерийских систем. Этим занимались М. В. Остроградский (1801 — 1862) и П. Л. Чебышёв (1821 — 1894), и последующие поколения ученых. Проблемы пристрелки, в связи с появлением новых типов артиллерии, потребовали в период Великой Отечественной войны дополнительных исследований и составления таблиц. Стрельба с самолета по самолету и по наземным целям также привела к математическим задачам, которые нужно было срочно решить. Ими занимались упорно как специалисты в области артиллерии, так и математики. Проблемы бомбометания привели к необходимости составления таблиц, позволяющих находить оптимальное время для сброса бомб на цель, область, которую накроет бомбовой удар. Такие таблицы были составлены еще до начала войны, но для самолетов, обладающих большими скоростями. Во время войны выявилась полезная возможность использования тихоходных учебных самолетов для ночных бомбежек. Были созданы специальные полки ночных бомбардировщиков, но для них не было своевременно создано таблиц бомбометания. Возникла срочная задача производства соответствующих расчетов. Таблицы были созданы и они оказали несомненную помощь нашим летчикам и летчицам. Интересная задача возникла у моряков в связи с желанием увеличить вероятность попадания в цель при торпедном залпе. Возникла идея за счет искусственного рассеивания увеличить эту вероятность. Этой задачей занялся один из крупнейших наших математиков академик А.Н. Колмогоров. Ему удалось найти полное решение задачи и довести его до практического использования.



Во время Великой Отечественной войны появилась еще одна проблема — обеспечение кучности боя и устойчивости артиллерийских снарядов при полете. Эту сложную математическую задачу успешно решил член-корреспондент Академии наук СССР Четаев Н.Г. Он предложил очень выгодную крутизну нарезки ствола орудий, что позволило обеспечить кучность боя и устойчивость снарядов при полете.



Профессор С.В. Бахвалов, известный геометр, разработал теорию приборов управления артиллерийским огнем.



Важная для ПВО задача об устойчивости формы аэростата воздушного заграждения, а также прочности тросов заграждения была решена профессором Х.А. Рахматулиным.



В начале войны молодые ученые мехмата А.А. Космодемьянский и Л.П. Смирнов выполнили исследования, имеющие непосредственное отношение к первым образцам пороховых ракет, получивших название «катюш». Благодаря новаторским расчетам математиков в СССР была сделана лучшая в мире каска с очень сложной кривизной поверхности, обеспечившей ее наилучшую отражательную способность.



До сих пор нет сводного труда, который бы показал, как много математики дали фронту для победы, как их исследования помогали совершенствовать оружие, которое использовали воины в боях. Нам нельзя забывать о том, что подвиг народа в Великой Отечественной войне неограничивается только славными делами фронтовиков, что основы победы ковались и в тылу, где руками рабочих и их разумом, руками и разумом инженеров и ученых создавалась и совершенствовалась военная техника. Нельзя нам забывать и того, что по многим параметрам к концу войны наши танки, самолеты, артиллерийские орудия стали совершеннее тех, которые противопоставлял нам враг. Нельзя забывать, что в конце войны, мы вынуждены были вплотную заняться созданием собственного атомного оружия, а для этого пришлось объединить интеллектуальные усилия физиков, химиков, технологов, математиков, металлургов и самостоятельно пройти тот путь, который уже был пройден США и их западными союзниками. Мы его прошли сами, тогда как в США работали лучшие ученые со всей Европы — Англии, Франции, Италии, Дании, Германии (эмигранты), Польши, Венгрии и, конечно, самих Соединенных Штатов Америки. Советские математики многое дали восстановлению и развитию народного хозяйства. К сожалению, и теперь положение в мире таково, что страна, а вместе с ней и математики, вынуждены уделять внимание разработке проблем обороны. Однако это не самоцель, а вынужденная необходимость. Каждый же из нас мечтает о том времени, когда человечество забудет о войнах и о подготовке к ним.

Литература:

1. Гнеденко Б.В. Математика и оборона страны, -М.: 1978
2. Б.В.Гнеденко Математика и контроль качества продукции М.: Знание, 1984
3. Левшин Б.В. Советская наука в годы Великой Отечественной Войны -М.: Наука, 1983

СОРБЕНТЫ ДЛЯ СБОРА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Нефть и нефтепродукты обладают свойствами, с одной стороны, ценного и важнейшего товара, а с другой стороны, опасного для человека и окружающей природной среды вещества.

Разливы нефти приводят не только к прямым экономическим потерям (утрата нефти и нефтепродуктов как товара), но и к более существенным материальным и нематериальным потерям, связанным с негативным воздействием на окружающую природную среду и население. Подобное воздействие негативно отражается на здоровье конкретного человека. Именно поэтому очень важно принимать все усилия, чтобы как можно быстрее ликвидировать последствия разлива нефтепродуктов.

Сырая нефть является продуктом естественного происхождения, но, тем не менее, она действует как настоящий загрязнитель. Действие нефти на живые организмы проявляется на организменном, популяционном и биоценотическом уровнях. Влияние нефти выражается, в частности, в остром и хроническом отравлении организма.

Нефть оказывает внешнее влияние на птиц, прием пищи, загрязнение яиц в гнездах и изменение среды обитания. Внешнее загрязнение нефтью разрушает оперение, спутывает перья, вызывает раздражение глаз. Гибель является результатом воздействия холодной воды, птицы тонут.

Морские млекопитающие, обладающие мехом (морские выдры, полярные медведи, новорожденные морские котики), наиболее часто погибают от разливов нефти. Загрязненный нефтью мех начинает спутываться и теряет способность удерживать тепло и воду.

Рыбы подвергаются воздействию разливов нефти в воде при употреблении загрязненной пищи и воды, а также при соприкосновении с нефтью во время движения икры. Гибель рыбы, исключая молодь, происходит обычно при серьезных разливах нефти. Следовательно, большое количество взрослой рыбы в обширных водоемах от нефти не погибнет.

Растения из-за своей ограниченности в передвижении также являются хорошими объектами для наблюдения за влиянием, которое оказывает на них загрязнение окружающей среды. Опубликованные данные о влиянии разливов нефти содержат факты гибели мангровых деревьев, морской травы, большинства водорослей.

Современные средства для локализации и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов можно подразделить на 6 больших групп:

- боновые заграждения;
- скиммеры (устройства для сбора нефти с поверхности воды);
- сорбенты (материалы, собирающие нефть способом адсорбции и абсорбции

(налипания или впитывания);

- диспергаторы (специальные химические вещества, ускоряющие процессы биологического разложения нефти);
- биохимические препараты (органические сорбенты, предназначенные для ликвидации загрязнений воды и почвы нефтью);
- микробиологические средства;
- вспомогательные средства (плавсредства, насосы, цистерны, наземные и воздушные транспортные средства, средства связи и др.).

Очень важное значение имеет оперативность реагирования на разлив нефти, поскольку нефтяное пятно со временем расплывается и трансформируется.

Известно несколько методов локализации разлива нефтепродуктов:

- термический,
- механический,
- биологический,
- физико-химический.

Главный метод ликвидации разлива нефти - это механический сбор нефтепродуктов. Большая эффективность данного метода достигается в самом начале разлива, в связи с тем, что толщина нефтяного слоя остается большой. Для сбора нефти на воде механическим способом используются специальные ограждения-боны, судна-нефтеборщики и специальные устройства-скиммеры.

Термический метод, применяется при большой толщине нефтяного слоя после загрязнения до начала образования эмульсий с водой. Метод основан на выжигании слоя нефти.

Биологический метод применяется после физико-химического и механического методов при толщине слоя не менее 0,1мм. В основе этого метода лежит использование специальных микроорганизмов на основе окисления углеводорода или биохимических препаратов.

Физико-химический метод использует диспергенты и сорбенты и эффективен в случае, когда механический сбор невозможен, к примеру, при маленькой толщине пленки, когда разлившееся пятно нефтепродуктов грозит реальной угрозой экологически уязвимым районам.

Диспергенты - сложные химические препараты, разрывающие нефтяную пленку и рассеивание ее в толще воды на мелкие устойчивые капли.

Сорбенты - это жидкости или твердые тела, обладающее способностью избирательного поглощения (сорбции) из окружающей среды газов, паров или растворённых веществ для снижения отрицательных экологических последствий. Поглощающее тело называется сорбентом, поглощаемое им вещество — сорбатом. Сорбенты делятся на гидрофобные (отталкивающие воду) и негидрофобные (поглощающие воду).

В зависимости от типа сорбции различают следующие виды сорбентов:

абсорбент – это тело, образующее с поглощённым веществом твёрдый или жидкий раствор. Наиболее распространенными являются абсорбенты, применяемые для ликвидации разливов нефти, нефтепродуктов и химических веществ, например, на основе стружки скорлупы кокосового ореха, торфяного мха, вспученного перлита, окисленного терморасширяющегося графита, полипропилена и др.

Адсорбент – это тело, поглощающее (сгущающее) вещество на своей сильно развитой поверхности. Наиболее распространены активированный уголь, активированный оксид алюминия, силикагель, диоксид кремния (кремнезем) и др.

Ионообменный сорбент (ионит) – это тело, поглощающее из растворов ионы одного типа с выделением в раствор эквивалентного количества ионов другого типа. Иониты – твердые и нерастворимые вещества, обычно это синтетические органические смолы, имеющие кислотные или щелочные группы.

Жидкие сорбенты применяются для осушки природных и нефтяных газов. Они должны иметь высокую растворимость в воде, низкую стоимость, хорошую антикоррозионность, стабильность по отношению к газовым компонентам, малую вязкость и способность к регенерации.

Твердые сорбенты подразделяются на порошкообразные (или гранулированные) и волокнистые.

Волокнистые сорбенты обладают большей кинетикой сорбции за счет более высокой удельной поверхности и большей доступности функциональных групп. Также волокнистые сорбенты обладают лучшей регенеративной способностью – возможностью повторного применения, что особенно актуально для промышленных областей применения.

Неорганические сорбенты – наиболее популярные сорбирующие материалы. Популярность неорганических материалов – глины, пемзы, диатомитовых пород, песка, перлитов и цеолитов – обуславливается их невысокой стоимостью и возможностью легкой добычи сырья и производства сорбентов в огромных объемах. Но, по мнению экологов, эти сорбенты нефти недостаточно эффективны для ликвидации последствий аварийных разливов нефти. Основная их проблема заключается в том, что они не в состоянии длительное время удерживать тяжелые нефтепродукты, такие как керосин, бензин, дизельное топливо и большинство видов масел, и тонут вместе с ними.

Органические сорбенты – к этому виду материалов можно отнести древесные опилки и щепу, торф, бумажную макулатуру, сухие злаковые культуры и шерсть. Расчет фактических затрат на применение данных сорбентов демонстрирует чрезвычайно низкую экономическую эффективность от их применения. Кроме того, данные сорбенты несут противоречивый базис экологической эффективности. Противоречивость заключается в том, что для производства большинства сорбентов используется органическое сырье, которое изымается из экосистемы, что приводит к деструктивному воздействию на природу. Фак-

тически, для решения перманентных экологических проблем мы наносим вред окружающей среде.

Самым идеальным сорбирующим природным веществом считается мох сфагнум, на основе которого изготавливается большинство современных материалов для ликвидации аварийных разливов нефти. Эти продукты не только позволяют абсолютно очищать любые поверхности, но и полностью сохраняют экологический баланс в загрязненном районе.

Биохимические препараты - это органические сорбенты, предназначенные для ликвидации загрязнений воды и почвы нефтью и нефтепродуктами, перевода остаточной замазученности до экологически нейтральных соединений, для ускорения полной рекультивации загрязненных нефтепродуктами земель. Эти препараты получают на основе штаммов микроорганизмов. В зависимости от способа получения они делятся на природные и искусственные.

Отработанный сорбент нефти не нужно собирать и утилизировать - через некоторое время он разлагается естественным путем вместе с поглощенными веществами.

Синтетические сорбенты нефти весьма дороги в использовании, поэтому применяются в тех странах, которые постоянно развивают свою нефтехимическую промышленность. Основным материалом для их изготовления являются волокна, полиуретан, вспененный полиэтилен и полипропилен из которых выполняются нетканые сорбенты нефти, обладающие высокой эффективностью в процессе очистки.

Соответственно нельзя обойтись без характеристики экологичности используемого в производстве сорбентов сырья. Уровень опасности полиуретана чрезвычайно высок. Для окружающей среды вредно как само производство данной смолы, так и ее использование в изготовлении продукции. К положительным особенностям этих сорбентов относятся их высокие сорбционные свойства, легкость сбора после использования, а так же возможность их повторного использования после механического отжима (до 7 раз) на отжимных устройствах.

Крупномасштабные разливы нефти и нефтепродуктов при авариях танкеров и повреждениях нефтяных платформ относятся к наиболее частым и опасным по своим последствиям чрезвычайным ситуациям, поэтому проблема очистки воды и почвы от этих загрязнителей в настоящее время очень актуальна. Для ликвидации последствий разлива нефти и нефтепродуктов используют преимущественно механические и сорбционные методы. Однако при наличии нефтяной пленки менее 1-2 мм, а также при малой глубине водоема использование механических средств становится невозможным. В таких условиях наиболее эффективны специальные нефтесорбирующие материалы.

При ликвидации нефтяных загрязнений водной поверхности, прежде всего, производят локализацию разлившейся нефти или нефтепродуктов бонами, что является обязательным при любой технологии очистки. Затем производят

нанесение сорбента на загрязненную поверхность любым механизированным или ручным способом до полного поглощения нефтяной пленки и образования плавучего конгломерата. После этого производят стягивание бонового загрязнения, концентрируя сорбент с поглощенной нефтью вблизи места, удобного для сбора, и тем или иным образом удаляют отработанный сорбент с поверхности воды. Ввиду большей впитывающей поверхности крошки она представляет собой наиболее эффективную форму сорбента, чем листы, поэтому скорость поглощения крошкой значительно превышает показатели листового сорбента.

Анализ физико-химических закономерностей сорбции позволяет сформировать основные требования к оптимальному сорбенту для сбора нефти и нефтепродуктов с поверхности воды и почвы. К ним, в частности, относятся наличие у сорбента высокой нефтепоглощающей и низкой водопоглощающей способностей, плавучесть, возможность регенерации сорбента с целью возврата в производственный цикл собранной нефти, низкая стоимость, доступность и др.

Подведя итог вышеизложенному, можно сделать вывод, что ликвидация нефтяных разливов это довольно сложный процесс, требующий значительных материальных и нематериальных затрат. Его эффективность заключается в правильном подборе и использовании метода устранения ЧС, связанных с разливом нефти.

Сорбенты, являются одним из самых распространенных способов решения данной проблемы, который часто используется совместно с другими методами. Это позволяет добиться самых эффективных результатов при борьбе с нефтяными загрязнениями.

Существует огромное количество различных сорбентов, различающихся по способу происхождения, виду и другим показателям. Каждый из них имеет свои плюсы и минусы и применяется в определенной среде и при определенных условиях. Поэтому очень важно использовать сорбенты, как и другие методы очистки нефтяных загрязнений, очень продумано и осторожно, чтобы не нанести еще больший вред экологии.

Литература:

1. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. – М.: Ин-октаво, 2005. - 368 с.
2. Вылкован А.И., Венцюлис Л.С, Зайцев В.М., Филатов В.Д. Современные методы и средства борьбы с разливами нефти: Научно-практическое пособие. – Санкт-Петербург: Центр-Техинформ, 2000г., 217с.
3. Гвоздилов В.К., Захаров В.М. Технические средства ликвидации разливов нефтепродуктов на морях, реках и водоемах: Справочное пособие. - Ростов-на-Дону, 1996. 223с.

4. Чурсин Ф. В., Горбунов С. В., Федотова Т. В. Аварийные разливы нефти: средства локализации и методы ликвидации [Электронный ресурс]. URL: http://secuteck.ru/articles2/prom_sec/avariynie_razlivi

**ТВОРЧЕСТВО МОЛОДЫХ.
ВЕСТНИК СТУДЕНЧЕСКОГО НАУЧНО-ТВОРЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА КСЭИ**

Выпуск 111

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Подписано в печать 22.08.2015.
Формат бумаги 60х84 ¹/₁₆. Усл. печ. л. 9,3.
Тираж 100 экз.

Издательство Кубанского социально-экономического института
Отпечатано с оригинал-макета заказчика в типографии
Кубанского социально-экономического института

Кубанский социально-экономический институт
350018 г. Краснодар, Камвольная, 3.