

ЄВГЕН СМОТРИЦЬКИЙ



ЕКОЛОГІЧНА СВІДОМІСТЬ



ЄВГЕН СМОТРИЦЬКИЙ

ЕКОЛОГІЧНА СВІДОМІСТЬ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ

СТАТЬИ, ПРОГРАММЫ, ПЛАНЫ



© 2017 – Смотрицкий Є.Ю.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means electronic or mechanical, including photocopy, recording, or any information storage and retrieval system, without permission in writing from both the copyright owner and the publisher.

Requests for permission to make copies of any part of this work should be e-mailed to: altaspera@gmail.com

В тексте сохранены авторские орфография и пунктуация.
На украинском и русском языках.

Published in Canada by Altaspera Publishing & Literary Agency Inc.

Об авторе.

Смотрицкий Евгений Юрьевич. Окончил химфак Днепропетровского университета (1981). Работал химиком. Окончил аспирантуру в Центре исследований научно-технического потенциала и истории науки АН Украины. В 1992 г. защитил кандидатскую диссертацию в Институте философии в Киеве. С 1992 по 2002 гг. на преподавательской работе в вузах Днепропетровска. С 2002 г. живет в Германии. Занимается философией, публицистикой, переводами, социальной работой. Редактор на общественных началах культурологического журнала www.RELGA.ru с 2009.

О книге.

Учебное пособие подготовлено при финансовой поддержке Фонда Сороса и было признано победителем конкурса «Трансформация гуманитарного образования в Украине» и рекомендовано к печати в 1995 г. На примере развития химической технологии показано влияние человека на природу, раскрывается сущность экологической проблемы, предлагаются пути оптимизация социоприродного взаимодействия. Ориентировано на студентов и преподавателей философии, химической технологии технических вузов и учителей географии, химии, биологии, истории. Также в книгу включены статьи по экологической проблематике.

Рецензенты:

Д. ф. н., профессор Н.Н. Киселёв (Киев, Ин-т философии НАНУ);

Д. пед. н., к. б. н., профессор С.В. Шмалей (Херсон, ХГУ);

К. ф. н., профессор В.И. Шубин (Днепропетровск, ДИИТ)

ISBN 9781387101030

З М І С Т

Вступ	11
Глава I. Основні етапи розвитку екології	14
§1.1. Філософська еволюція: від гасла "Знання – сила" до екологічного імперативу.....	14
§1.2. Вплив фізики, математики і кібернетики на формування екологічних уявлень.....	23
§1.3. Внесок біології та наук про Землю у формування екологічних уявлень.....	27
§1.4. Хімічні науки і формування екології.....	30
§1.5. Синтез В.І. Вернадського.....	37
Контрольні питання до першої глави	40
Глава II. Основні етапи розвитку хіміко-технологічної діяльності	42
§2.1. Хімічні знання і ремесла до промислової революції.....	43
§2.2. Розвиток наукової хімії та розвиток хімічної промисловості.....	48
§2.3. Зміна геохімічної ролі людства.....	56
Контрольні питання до другої глави	63
Глава III. Хіміко-технологічна діяльність людства і біосфера	64
§3.1. Наслідки хіміко-технологічного втручання в біосферу...	65
§3.2. Причини екологічної кризи. Співвідношення природного і штучного та хіміко-технологічна діяльність.....	73
Контрольні питання до третьої глави	86
Глава IV. Формування екологічного мислення і основні риси майбутнього світогляду	87
§4.1. Наука і світогляд: новий раціоналізм.....	87

§4.2. Нова технологія: напрямки оптимізації хіміко-технологічної діяльності.....	96
§4.3. Екологічне мислення і світогляд: "конверсія" пріоритетів і цінностей.....	103
Контрольні питання до четвертої глави.....	110
Література.....	112
Теми рефератів.....	124
Словник термінів.....	126
Додаток	134
1.Смотрицкий Е.Ю. Философские проблемы экологического просвещения.....	134
2. Смотрицкий Е.Ю. Авторская концепция экологического просвещения.....	147
3.Смотрицкий Е.Ю., Шубин В.И. Экологические эссе.....	151
4.Смотрицкий Е.Ю., Шубин В.И., Рудая С.П. А.Л.Чижевский и В.И.Вернадский: вклад в развитие учения о биосфере.....	158
5.Смотрицкий Е.Ю. Экология и диалектика.....	166
6.Смотрицкий Е.Ю. Философские проблемы глобальной экологии (программа).....	171
7. Смотрицкий Е.Ю. Экологический кризис как кризис культуры.....	176

О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение.....	11
Глава I. Основные этапы развития экологии.....	14
§1.1. Философская эволюция: от лозунга “Знание – сила” до экологического императива.....	14
§1.2. Влияние физики, математики и кибернетики на формирование экологических представлений.....	23
§1.3. Вклад биологии и наук о Земле в формирование экологических представлений.....	27
§1.4. Химические науки и формирование экологии.....	30
§1.5. Интеллектуальный синтез В.И. Вернадского.....	37
<i>Контрольные вопросы.....</i>	40
Глава II. Главные этапы развития химико-технологической деятельности	42
§2.1. Химические знания и ремёсла до химической революции.....	43
§2.2. Развитие научной химии и развитие химической индустрии.....	48
§2.3. Изменение геохимической роли человечества.....	56
<i>Контрольные вопросы.....</i>	63
Глава III. Химико-технологическая деятельность человечества и биосфера	64
§3.1. Следствия химико-технологического вмешательства в биосферу.....	65
§3.2. Причины экологического кризиса. Соотношение естественного и искусственного и химико-технологическая деятельность.....	73
<i>Контрольные вопросы.....</i>	86

Глава IV. Формирование экологического мышления и главные черты мировоззрения будущего	87
§4.1. Наука и мировоззрение: новый рационализм.....	87
§4.2. Новые технологии: пути оптимизации химико- технологической деятельности.....	96
§4.3. Экологическое мышление и мировоззрение: “конверсия” приоритетов и ценностей.....	103
<i>Контрольные вопросы</i>	110
<i>Литература</i>	112
<i>Темы рефератов</i>	123
<i>Словарь терминов</i>	125
Приложение	133
1. Смотрицкий Е.Ю. Философские проблемы экологического просвещения.....	134
2. Смотрицкий Е.Ю. Авторская концепция экологического просвещения.....	147
3. Смотрицкий Е.Ю., Шубин В.И. Экологические эссе	151
4. Смотрицкий Е.Ю., Шубин В.И., Рудая С.П. А.Л. Чижевский и В.И. Вернадский: вклад в развитие учения о биосфере	158
5. Смотрицкий Е.Ю. Экология и диалектика	166
6. Смотрицкий Е.Ю. Философские проблемы глобальной экологии (учебная программа).....	171
7. Смотрицкий Е.Ю. Экологический кризис как кризис культуры.....	176

INHALT

Die Einleitung	11
Kapitel I. Die Hauptetappen der Entwicklung der Ökologie	14
§1.1. Die philosophische Evolution: von dem Motto „ das Wissen ist Macht“ zum ökologischen Imperativ.....	14
§1.2. Der Einfluss der Physik, der Mathematik und der Kybernetik auf die Formierung der ökologischen Vorstellungen.....	23
§1.3. Der Beitrag der Biologie und der Wissenschaften über die Erde in die Formierung der ökologischen Vorstellungen.....	27
§1.4. Die chemischen Wissenschaften und die Formierung der Ökologie.....	30
§1.5. Die intellektuelle Synthese, die von Vernadsky gemacht ist..	37
Die Kontrollfragen	40
Kapitel II. Die Hauptetappen der Entwicklung der chemisch-technologischen Tätigkeit	42
§2.1. Das chemische Wissen und die Handwerke bis zu der chemischen Revolution.....	43
§2.2. Die Entwicklung der wissenschaftlichen Chemie und die Entwicklung der chemischen Industrie.....	48
§2.3. Der Wechsel der geochemischen Rolle der Menschheit.....	56
Die Kontrollfragen	63
Kapitel III. Die chemisch-technologische Tätigkeit der Menschheit und die Biosphäre	64
§3.1. Die Folgen der chemisch-technologischen Einmischung in die Biosphäre.....	65
§3.2. Die Gründe (Ursachen) der ökologischen Krise. Das Verhältnis der Natürlichkeit und der Künstlichkeit und die chemisch-technologische Tätigkeit.....	73
Die Kontrollfragen	86

Kapitel IV. Die Formierung des ökologischen Denkens und die Hauptpunkte der zukünftigen Weltanschauung	87
§4.1. Die Wissenschaft und die Weltanschauung: die neue Rationalität.....	87
§4.2. Die neue Technologie: die Wege der Optimierung der chemisch-technologischen Tätigkeit.....	96
§4.3. Das ökologische Denken und die Weltanschauung: die "Konversion" der Prioritäten und der Werte.....	103
<i>Die Kontrollfragen</i>	110
<i>Die Literatur</i>	112
<i>Die Themen der Referate</i>	124
<i>Das Wörterbuch der Termini</i>	126
Appendix	134
1.Die philosophischen Probleme der ökologischen Aufklärung (Bildung).....	134
2. Eigenes Konzept zur Umweltbildung.....	147
3.Die ökologischen Essays	151
4.A.L.Chizhevsky und V.I.Vernadsky: die Beitrag an die Entwicklung des Lernens über die Biosphäre.....	158
5.Die Ökologie und die Dialektik.....	166
6.Die philosophischen Probleme der globalen Ökologie (das Lehrprogramm).....	171
7. Die Umweltkrise als eine Krise der Kultur.....	176

CONTENTS

Introduction.....	11
Chapter I. The basic stages of development of ecology	14
§1.1. Philosophical evolution: from the slogan “Knowledge is power” up to an ecological imperative.....	14
§1.2. Influence of physics, mathematics and cybernetics on formation of ecological representations.....	23
§1.3. The contribution of biology and sciences about the Earth in formation of environmental views.....	27
§1.4. Chemical sciences and formation of ecology.....	30
§1.5. V.I. Vernadsky's intellectual synthesis.....	37
<i>Control questions.....</i>	<i>40</i>
Chapter II. The main stages of development of chemical-technological activity	42
§2.1. Chemical knowledge and crafts before chemical revolution.....	43
§2.2. Development of scientific chemistry and development of the chemical industry.....	48
§2.3. Change of a geochemical role of mankind.....	56
<i>Control questions.....</i>	<i>63</i>
Chapter III. Chemical-technological activity of mankind and biosphere	64
§3.1. Consequences of chemical-technological intervention in biosphere.....	65
§3.2. The reasons of ecological crisis. A parity (ratio) natural and artificial and chemical-technological activity.....	73
<i>Control questions.....</i>	<i>86</i>
Chapter IV. Formation of ecological thinking and the main features of world-view of the future	87
§4.1. A science and outlook: new rationalism.....	87

§4.2. New technologies: ways of optimization of chemical- technological activity.....	96
§4.3. Ecological thinking and world-view: "conversion" of priorities and values.....	103
<i>Control questions</i>	110
<i>Bibliography</i>	112
<i>Themes of abstracts</i>	124
<i>Glossary</i>	126
Appendix	
1. Philosophical problems of environmental education.....	134
2. The author's concept of environmental education.....	147
3. Environmental essays.....	151
4. A.L.Chizhevsky and V.I.Vernadsky: the contribution to development of the doctrine about biosphere	158
5. Ecology and dialectics.....	166
6. Philosophical problems global ecologies (curriculum).....	171
7. The environmental crisis as a crisis of culture.....	176

ВСТУП

Даний посібник має на меті окреслити коло проблем, пов'язаних з негативним впливом на природу техніки і насамперед хімічної технології, зупинитися на історії становлення сциентистського і технократичного мислення та негативних наслідках, що з ними пов'язані. Головним таким наслідком є культ людини-споживача, антропоцентризм і споживацьке ставлення до природи, сприйняття її лише як ресурсу, джерела матеріальних благ. Практична реалізація технократичного мислення призвела до екологічної кризи.

У зв'язку з цим довелось торкнутися питання про виникнення та розвитку сучасного екологічного мислення. Розглядаючи разом перше і друге питання, можна дійти парадоксального, як на перший погляд, висновку: сциентизм і технократизм з одного боку та екологічне мислення з другого зародилися одночасно. Але якщо сциентистське і технократичне мислення, спрямоване на приборкання та завоювання природи, підтримувалося державною політикою різних країн, то екологічне мислення залишалося нібито у затінку, від нього відверталися. В наш час відбувається зміна ролей, яка нагадує шарахання з одного боку в інший. Насправді ж потрібен гармонійний синтез, який вимагає нового, науково-екологічного світогляду. Але його поки що немає. Необхідно ствердити нову цілісну філософську систему, яка б включала всі досягнення природознавства і гуманітарних наук, в якій би людина не протиставлялася світу, а органічно включалася б у нього як частина у ціле.

Подолання сциентизму і технократизму ми бачимо на шляху гуманітаризації та екологізації виховання, освіти, мислення Людини. Що стосується екологічної кризи, то тут поки що шлях один – удосконалення технології, екологізація техніки, але й він прилягає через перебудову вищої школи, здатної формувати гуманістично мислячого та розумно діючого фахівця. Техніка супроводжує людину на протязі всієї історії. Цілеспрямоване створення штучних засобів праці - одна з істотних ознак людини як біосоціальної істоти. Мабуть, завдяки цьому людина змогла зайняти пануюче положення в природі. Але, як відомо, рано чи пізно кількість переходить у якість. З розвитком суспільства і його технічної озброєності поступово почали проявлятися деякі протиріччя між ними, які у наш час вилилися у складні проблеми. І в першу чергу слід назвати екологічну проблему, оскільки внаслідок непродуманого та варварського ставлення до природи під загрозою загибелі опинилася уся планета Земля. Не менш гострими є і соціальні наслідки науково-технічного прогресу. Техніка більш-менш захистила

людину від стихії, дала йому тепле житло і їжу, але водночас звузила повноту спілкування зі Світом, з Природою. А розподіл праці призвів до загального зниження фізичних та інтелектуальних навантажень при одночасному перевантаженні одних груп м'язів у порівнянні з іншими і каналізував мислительні процеси. В таких умовах людина не може бути розвинена гармонійно. Виникла проблема незайнятих робочих рук, проблема вільного часу. І не дивлячись на усі досягнення техніки, Людина не стала кращою, духовно звеличеною, доброю, Людина не здобула щастя.

У сфері виробництва виникла проблема поєднання людини зі складними технічними комплексами. Виникли нові науки - ергономіка та інженерна психологія. У багатьох випадках залишається невирішуваною проблема роботи у шкідливих умовах: підвищена чи знижена температура і вологість, загазованість, запиленість, підвищений рівень шуму, радіації тощо.

Крім перелічених проблем, пов'язаних з негативними наслідками розвитку техніки і науково-технічного прогресу, можна виділити проблему науково-технічної творчості, яка має дві сторони: 1) психологічну та методологічну, яка вивчає процес творчості як такий; 2) правову, яка закріплює за людиною результат творчості – винахід або відкриття – і тим самим стимулює творчість. Але справа в тому, що правові норми не завжди були такими, як зараз. Суспільство може не лише стимулювати, але і гальмувати технічну творчість. Яскравий приклад цьому – період XV – XVIII століть. Це час бурхливого винахідництва та інженерної діяльності, але прогрес затримувався безліччю причин. Наприкінці XX століття, коли кожні 10-15 років подвоюється обсяг знань, морально застарівають технології, а їм на зміну приходять принципово нові, складною проблемою стає навчання нових поколінь. Чому вчити їх та як вчити? При всій складності відповідей на це запитання, можна без сумнівів сказати одне: необхідне формування екологічного мислення, а це в свою чергу вимагає гуманітарних підходів до всіх сучасних проблем, і особливо у підготовці кадрів.

В міру того, як зростала технічна могутність людства, зростала частка та значення хіміко-технологічного втручання в природу і в наш час воно йде у глобальному масштабі. У впливі на природу відбулося зміщення акценту з механічної на хіміко-технологічну діяльність. А тому є нагальна потреба цілісного вивчення хімізму нашої планети, антропогенних факторів його розвитку і пов'язаних з ними екологічних проблем. Важлива роль у хіміко-технологічному перетворенні природи належить хімікам-практикам і теоретикам. А тому виключно актуальність в екологічній ситуації, що склалася, набуває проблема

професійної підготовки. Оскільки “хімічний вплив” охоплює усю планету, то й професійний світогляд хіміка не повинен "замикатися" на колбі чи лабораторії. Практичність хімічного мислення повинна проявлятися в урахуванні екологічного аспекту діяльності хіміка, оскільки він не може ігнорувати можливий негативний вплив на навколишнє середовище нових хімічних сполук. Зростаюча хімізація сучасного виробництва покладає на нього велику відповідальність за збереження навколишнього середовища. Хімік повинен вивчати і усувати фактори, які призводять до порушення природної хімічної рівноваги з метою розробки теорії оптимальної взаємодії хімічних систем з біосферою. Отже, хімікам вкрай необхідно формувати екологічне мислення та екологічно орієнтований світогляд. Насамперед це питання ми і спробуємо вирішити даним учбовим посібником.

Глава I. Основні етапи розвитку екології

Реконструкція ідей та уявлень у галузі екології є виключно складним завданням. Це пов'язано насамперед з великою різноманітністю культурних традицій та досить тривалим історичним шляхом людства. Друга складність пов'язана з тим, що в екологічній проблематиці, як у фокусі, сплелися всі питання, пов'язані з людиною та універсумом. І останнє, що ускладнює виділення чіткої історичної лінії - продовження дискусій навколо змісту, який вкладається в термін екологія. Не вдаючись до тонкощів аналізу термінології, зосередимо свою увагу на тому історичному періоді, коли виникли та реалізувалися чинники, які призвели до екологічної кризи. Паралельно відбувався процес усвідомлення, аналізу та критики причин екологічної кризи і, врешті-решт викристалізувалося їх розуміння. Отже, ми розглянемо історичний період з початку Нового часу до наших днів, XVII-XX ст.

Свій внесок у формування сучасних екологічних уявлень зробили практично всі галузі інтелектуальної та духовної діяльності людини, тому ми розглянемо розвиток ідей у філософії, науках про Землю і Живе, фізиці, математиці, кібернетиці та хімії.

§ 1.1. Філософська еволюція: від гасла "Знання - сила" до екологічного імперативу*

Філософи просвітителі були переконані у безперечних цінностях раціоналізму, який тлумачили як здатність людини до розумного цілепокладання, яке дає змогу оволодівати таємницями природи, підкорити її і створити суспільство Розуму. Така віра, найповніше втілена в працях Гегеля, заряджала духом оптимізму і надихала на боротьбу за ствердження суспільства, яке мислили здатним до необмеженого прогресу. Але звідки ж взялася ця віра? Вона впливала з усієї традиції новоевропейської культури. Наука займала провідне місце у теоретичній самосвідомості епохи, розглядалася в системі культури як найвища цінність, а тому філософія Нового часу більше була самосвідомістю науки, ніж культури. Це проявлялося у прагненні підняти філософію під вимоги математики і механіки, а також у переважанні методологічної проблематики у філософії класичного періоду. Починаючи з "Нового органону" Ф. Бекону, філософія займається проблемою наукового методу і вбачає в цьому головну свою

* параграф написаний Шубінім Василем Івановичем

мету. В той же час відсутність математичної точності у філософії сприймалася як її недолік, який намагалися подолати шляхом системотворчості, а то й спробами прямого копіювання природничих наук, як це відзначалося у Б. Спінози. В цілому вимога науковості до філософії була головною і часто сама філософія входила до окладу наукового знання, а межа між філософією та наукою ставала розмитою. Раціоналісти зразком філософії вважали математику, а емпірики - експериментальне природознавство, головним чином фізику. Так у культурі стверджується сциентизм як тип духовної орієнтації, як така соціально-культурна позиція, для якої найвищою цінністю є наукове знання. Однак сам по собі сциентизм залишався б лише можливістю, або, принаймні, не виходив би за межі крайньої інтелектуалізації, якби в новосередньовічній культурі не склалася ще одна риса, яка сприяла "приземленню" цієї світоглядної орієнтації в явище технічної цивілізації. Адже раціоналізм виявлявся і в античну добу, але в системі тієї культури прагнення до істини, до мудрості без розрахунку на користь і навіть всупереч їй формувало споглядацьке ставлення до об'єкту. В античну добу для науки була характерна відсутність зв'язку з практикою, з експериментом, а в самій теорії цінувалася насамперед не користь, а краса [167].

Інша справа у Європейській культурі починаючи з епохи Відродження. В цей час затверджується дух активізму і на його основі складається діяльнісний тип культури, який глибоко вплинув на усі філософські системи, а якщо дивитися ширше – на весь духовний клімат епохи.

В цих умовах докорінно були переосмислені функції науки та сам ідеал науки. Дух активізму поєднався з духом науковості, а тому усі основні творці наукових програм XVII-XVIII ст. не мислили розвитку наукового знання поза його практичними результатами. Ця особливість новосередньовічньої науки ґрунтовно проаналізована П.П. Гайденко: "Саме Бекон, – пише вона, – на початку XVII ст. усвідомив всесвітньо-історичне значення переорієнтації науки, яка відбувалася в світлі ідей "Знання – сила", і не випадково він починає розглядати науку в контексті саме громадянської історії. Згідно Бекону, наука служить життю і практиці і лише цим здобуває собі виправдання" [45, с.437-438]. Таке різке переосмислення ідеалів наукового знання з необхідністю призвело до того, що наука почала розглядатися і як самоціль і як універсальний засіб: пізнання, підкорення природи, удосконалення людини, поліпшення громадянських справ. Цей нестримний дух перетворень, який О.Шпенглер назвав "фаустівським", - до того ж перетворень за допомогою науки, - неминуче повинен був породити Індустріальну цивілізацію з її сциентистсько-техніцистською

свідомістю.

Чи означає сказане, що ніхто не пропонував альтернатив переможному крокуванню ідей, які підготували індустріальну революцію. Безумовно, ні. Першими вдарили на спалах представники філософії і мистецтва. Б.Паскаль принципово вважає раціоналізм неприйнятним; Ж.-Ж. Руссо виявляє у цивілізації разючі протиріччя; І.Кант з тривогою пише про те, що "...людство, може статися, знов знищить варварським ставленням ... усі досягнуті успіхи культури" [88, т.6, с.17]. Не буде зайвим згадати про негативне ставлення Гете, Шиллера, Блейка до відкриттів І. Ньютона, про вимоги Монтеня підкорити науку та філософію служінню людині: "Усі науки шкідливі, якщо вони не служать добру"; про сатиру Свіфта на діяльність Королівського товариства. Блейк, зокрема, рішуче відвертає беконівський та декартівський, раціоналізм, оскільки вбачав у цих вченнях бездуховну, утилітарну філософію, яка сковує моральну енергію і уяву як найвищу людську здібність. На зорі капіталізму Блейк побачив зростаючу небезпеку механіцизму, засилля плоского раціоналізму і утилітаризму, які обмежують людську свободу, витісняють Поезію, Уяву, Творчість, без яких немає людської особистості. У ХІХ ст. цю критику раціоналістичної культури продовжили романтики, а в Росії – слов'янофіли та представники російського космізму; у філософії Ніцше та Шпенглера ця критика досягла апогею, тому що перший остаточно відриває цивілізацію від культури, а другий звернув увагу на тотальний характер кризи Європейської ("фаустівської") цивілізації.

ХІХ ст. по праву можна вважати століттям розквіту сциєнтистської методології. Класична фізика розглядалася як єдина можлива модель для дисциплін, що вивчають живий організм, мислення і суспільство. Гуманістичні наслідки такого світогляду виявилися негативними, бо механіцизм кинув світ під безконтрольну владу техніки і створив умови "механізації" людського суспільства, він привів до цивілізації, яка обожнює технологію. Однак слід відзначити: якщо для масової свідомості це стало очевидним лише наприкінці ХХ століття, то філософське бачення таких наслідків відбувалось значно раніше, особливо в межах "філософії життя". У світлі цього факту можна говорити про прогностичну функцію не лише науки, а й філософії, з тією різницею, що ці прогнози стосуються не відкриттів, а передбачають шляхи розвитку культури. Е.Гуссерль, наприклад, в роботі "Криза Європейської науки та трансцендентальна феноменологія", надрукованої після смерті автора, піддав гострій критиці Європейську культуру, яка, на його думку, переживає глибоку кризу, а причиною її є дух науковості. Наука стала вищою суддею,

замінила собою усе, в тому числі моральну свідомість, придушила творчу активність суб'єкта. Це не випадково, бо, починаючи з Галілея, європейська культура онаучувалася, наука пригнічувала інші шари культури і метод ідеалізованих сутностей, впроваджений природознавством, вплинув на інші сфери культури, що виявилось для неї згубним. Методи математичного природознавства були перенесені на цінності культури і це оперування ідеалізованими об'єктами привело до відриву філософії, проникнутої духом науковості, від реальності, від речей, від індивіда, від людського існування, від природи. Відбувся крах сциентистської культури. І в своїй останній книзі Гуссерль розробляє ідею "життєвого світу", в якій наука була б лише сегментом духовної сфери.

Ідеї Гуссерля продовжив розвивати Мартін Гайдеггер. Вже у першій своїй значній роботі "Буття і час" він звернув увагу на необхідність чіткого розмежування установок науки і філософії. Наука вивчає предметність, Філософія - Буття; наука аналізує - філософія осмислює; наука неспроможна відбити глибинні шари людського існування. Європейська культура, інфікована вірусом науковості, переживає глибоку кризу і ні філософія, ні релігія, ні мораль не можуть врятувати її в цій ситуації, а лише мистецтво. Буття може бути виражене лише мистецтвом, бо спосіб осягнути істину за допомогою його творів є більш ефективним, ніж наука. Раціональні способи пізнання світу людини знецінили себе, мистецтво ж вражає людину. Для ілюстрації цієї ідеї М.Гайдеггер часто посилається на своїх улюблених поетів Гьольдерліна та Рільке, а також на повість Л.М. Толстого "Смерть Івана Ілліча". "Поезія, - пише Гайдеггер, - являє істину у сьайві того, що Платон у "Федрі" називає "сяючим яскравіше за все". Сутністю поезії пронизане будь-яке мистецтво, будь-яке виведення суттєвого в непотаєнність краси... Але ми маємо право вжахнутися. Чому? Можливості іншого: того, що повсюдно затвердиться шалена технічна гонитва... Чим глибше, однак, ми замислюємося над сутністю техніки, тим більш таємнішим стає сутність мистецтва. Чим ближче ми підходимо до небезпеки, тим яскравіше починають світитися шляхи до рятівного, тим гостріше ми ставимо запитання, бо запитання є благочестивістю думок" [201, с.66].

У контексті своєї герменевтики ці ідеї підхоплює та розвиває Ханс-Георг Гадамер. Для нього розуміння це не лише відображення об'єкта у свідомості суб'єкта, а інтерпретація тексту, привнесення в нього смислу, але інтерпретація завжди є співтворчістю. Наукова ж свідомість і філософія, яка нею заражена, не припускає співтворчості, тому що орієнтує на "те, що є", тобто вона приречена на розірваність суб'єкта і об'єкта. Розуміння схоже на гру, бо в ній людина долає

відчуженість, включаючись у процес і переборюючи ситуацію стороннього спостерігача; тут людина не осмислює себе, а живе, діє, перебуває. В такому ігровому плані сприймаються і твори мистецтва, що принципово неможливо при сприйнятті наукових ідей. А звідси впливає висновок: головне зараз не в тому, щоб проникнути в сутність речей, а як себе поводити, опинившись віч на віч з тими турботами і проблемами, які поглинають сучасну людину.

Наслідком сциентистської культури в наш час є культ техніки, технократичний підхід до природи і людини, де людина перетворюється на функцію, а технічний прогрес - на самоціль. В свій час О. Шпенглер попереджав про можливість "безглузлого бігу", в якому творець машин стає рабом шаленої технологічної гонки. Певною мірою це пророцтво збулося, бо як інакше можна розглядати все більш зростаючі заклики до обмеження зростання, про самообмеження практики в ім'я прогресу.

Тривалий час небезпека з боку сциентизму і технократизму не усвідомлювалася і навіть заперечувалася. Але зараз усе більше прихильників завойовує думка про те, що криза цивілізації - це криза завойовницького ставлення до природи, яке клалося на основі індустріальних продуктивних сил і є однією з найважливіших умов їх функціонування. Радикальну відповідь на цей аспект кризи цивілізації не можна дати доти, доки принципи індустріалізму – максималізації у протилежність оптимізації, панування упредметненої праці над живою, часткового робітника над цілісною людиною, а також централізація, стандартизація, синхронізація, концентрація не будуть адекватно переосмислені і замінені на інші в усіх сферах суспільного життя.

На Заході за останні десятиліття з'явилися і стали широко відомі всьому інтелектуальному світові роботи Е. Фромма, Г. Маркузе, А. Печчеї, О. Хакслі та інших представників гуманістичної інтелігенції, в яких виноситься нещадний вирок споживацькому суспільству та масовій культурі і пропонується кардинальна переоцінка цінностей, тобто духовна, моральна революція. Запропонована ними програма, як правило, утопічна, але це не означає, що вона не має сенсу. Еріх Фромм, наприклад, констатує у людській природі дві полярні орієнтації: продуктивну ("бути") і споживацьку ("мати") – і причиною всіх соціальних колізій вважає жагу володіння, жадобу, егоїзм. Володіння вбиває Буття, а породжують і спрямовують на споживацтво гедоністичні установки Просвітительства. "Великі обіцянки безмежного прогресу, – пише він, – почуття володарювання над природою, матеріального достатку, найбільшого щастя для найбільшої кількості людей і необмеженої власної свободи – підтримували надію і віру поколінь з самого початку індустріальної доби" [200, с.34]. Що ж пропонує мислитель. Звернутися до традиції духовності середньовічної

культури. Е. Фромм стверджує, що "розквіт культури пізнього середньовіччя пов'язаний з тим, що людей надихав образ Града Божого. Розквіт сучасного суспільства пов'язаний з тим, що людей надихав образ Града Прогреса. Однак в наш час цей образ перетворився на образ Вавилонської вежі, яка вже починає руйнуватися і під руїнами якої врешті-решт загинуть всі і вся. І якщо і Град Божий, і Град Земний - це теза і антитеза, то єдиною альтернативою хаосу є новий синтез: синтез духовних прагнень пізнього середньовіччя з досягненням післяренесансної раціональної думки та науки. Ім'я цьому синтезу Град Буття" [200, с.224].

Таким чином, шлях до відродження людства вбачається у приборканні матеріальних запитів і турбот, у ствердженні в свідомості людей примата духовного над матеріальним. А засобом для реалізації цього, на думку Фромма, є релігія, тільки не інституційна, а та, яку сповідали Будда і Христос, яка несе людині нову мораль, нові цінності, насамперед альтруїзм та зневаги до багатства.

У другій половині ХХ ст. значно збільшився інтерес до міфу. І це не випадково: міфотворчість зараз розглядається як інструмент стабілізації культури, захисту її від брутальності та омертвіння. Леві-Строс, Мирча Еліаде та інші видатні дослідники досить добре розкрили евристичну функцію міфу і як засобу позаісторичного мислення, і як засобу дії, його конструктивну силу і життєвість. А отже і міф може чомусь навчити сучасника, особливо ставленню до природи. "Найважче зараз – уявити собі життя в майбутньому, саму можливість життя "після історії". Як літопис боротьби за існування історія вичерпала себе з появою перспективи тональної смерті... Проте ще не вичерпалася жага життя, а отже, ідея життя" [220, с.28]. У зв'язку з цим заслуговує на увагу слушне зауваження відомого мистецтвознавця Е.В. Завадської про охоронну місію міфу та мистецтва: "Останнім часом соціологи, вірніше екологи, намагаються виявити майже непомітні зв'язки між стереотипами культури, які закріплені в міфах, іграх, казках, у живописному образі, та політико-економічним самопочуттям країн і народів... Наприклад, найвидатніший сучасний англійський філософ історії А. Тойнбі сумує з приводу того, що забуто традиції античної культури, коли "природа залишалася богом", а не перетворювалася на "природні ресурси і промислово сировину". Стереотип культури дає деяку можливість вживання (і зловживання) багатствами породи, яку інший стереотип не має, або має меншою мірою" [72, с. 7].

К. Маркс писав про давньогрецьку міфологію та літературу, які опоетизували дитинство людства, як про норму та недосяжний зразок. "Зараз раптом з'ясувалося, – нагадує Завадська, – що непоетичне ставлення до світу, низький рівень естетичного усвідомлення його,

пограбування природи може залишити людину не лише без хліба, а й без повітря для дихання. І у зв'язку з цим стало цілком очевидно, що вигнання німф і наяд, квітів і метеликів з мистецтва було не лише естетичною втрапою. Разом з цим втрачалось відчуття природи, яке змушувало мимоволі... берегти дерево, струмок, квітку та птаха" [72, с.8].

На мистецтво зараз взагалі покладаються великі надії у подоланні сциєнтизму та технократизму. У свій час Шеллінг писав: "Кожен великий поет покликаний перетворити в дещо цілісне частин світу, що відкрилася йому та з його матеріалу створити власну міфологію; цей світ перебував у процесі творення і сучасна поету доба може відкрити йому лише частину цього світу; і так буде аж до тієї точки, яка перебуває у невизначеній даліні, коли світовий дух сам закінчить ним самим задуману велику поему перетворить у одночасність послідовну зміну явищ нового світу" [214, с.147-148]. Стало очевидним, що мислення, яке не охоплює первозданності, яке не відчуває первозданності буття і часу, стає неповноцінним та екологічно небезпечним, а відсутність художньої картини світу, у формуванні якої велику роль відіграли космогонічні міфи, загрожує занепадом культури. Філософи і вчені усвідомлюють це все гостріше, і не випадково фізик В. Гейзенберг і досліджує ідею краси [49, с.268-263], хімік Г. Башляр пише роботу "Мить поетична та мить метафізична" і присвячує статтю творчості М. Шагала [14, с.376]. Мистецтво покликане досягнути світ надій, ілюзій, прагнень, наука ж говорить мовою фактів. Але там, де зникають ідеали, там у культуру проникає скепсис та цинізм і лик Прометея затуляє посмішка Мефістофеля. Що з того, що буде багато вчених та інженерів. Адже не таке суспільство мріяли бачити Кампанела, Сен-Симон, Чернишевський. Вони мріяли про втілення у дійсність Істини і Добра, про те, щоб люди навчилися говорити зі світом мовою не лише понять, а й художніх форм, тобто Краси. Цією мовою написані готичні храми та православні собори, симфонії Бетховена та "Нібелунги" Вагнера, картини Гойї та поліфонічні романи Достоєвського.

У сучасній науці перемогли абстрактні моделі, які цілком витіснили метафори. Але ця відчуженість від образу породжує тип людини з векторним мисленням, яке функціонує лише у парі контрарних визначень: дав-узяв, вклав-одержав, відкрив-впровадив, тобто закони природи перекладаються на мову прибутку та економічного ефекту. Не залишається місця відчуттю космізму, величі світу, благоговіння перед природою. Наука опинилася у конфлікті з життєвими цінностями. А якщо під науковою вівіскою буває цинічне ставлення до природи, до моральних цінностей, до високих людських

ідеалів, то це означає, що таке суспільство вражене духовною радіацією.

Карл Ясперс відзначив, що в “Європі майже зникло прометеївське захоплення перед технікою”, яке випливало “з дитячої радості з приводу успіхів техніки” [226, с.137]. Але це відбулося поки що не всюди. Федір Бурлацький з тривогою пише про те, що суспільство віддало перевагу Прометею і відхилило Фауста, що “технічний геній явно придушив художнього, а може й філософського” [23, с.63]. Технократизм, як ракова пухлина, може вразити все тіло культури. Пошук його подолання проходить не лише шляхом синтезу всіх елементів культури, подолання диктатури наукового знання в системі духовних цінностей, а й шляхом синтезу різноманітних культур. І не випадково зараз підвищився інтерес до східної і, зокрема, індійської культури. Довгий час цю ідею розробляв і пропагував Альберт Швейцер [212]. У Росії необхідність синтезу східної та західної культури одним з перших усвідомив П.Я. Чаадаєв. “На Сході, – писав він, – думка, заглибившись у самому себе, сховавшись у тишу, втікши в пустелю, надала суспільній владі розпоряджатися всіма благами землі; на Заході ідея, всюди кидаючись, вступаючись за людські потреби, бажаючи щастя в усіх його видах, заснувала владу на принципах права; і все ж таки і в тій і в іншій сфері життя було сильне і плідне, там і тут людському розуму не бракувало високого натхнення, глибоких думок і піднесених творінь” [208, с.118]. У наведених словах привертає увагу знов-таки той факт, що у східних цивілізаціях виділяється як найхарактерніша їх риса – наявність високої духовності.

У пошуках альтернатив сциентистськи-техніцистським установкам чільне місце посідають філософські погляди слов’янофілів, російський ідеалізм другої половини XIX ст., ідеї духовного ренесансу в Росії початку XX ст. і особливо філософія та етика російського космізму. У роботах головних його представників [В.Ф. Одоєвський, М.О. Морозов, М.Ф. Федоров, В.І. Вернадський, К.Е. Цюлковський та ін.] вперше почала обґрунтовуватися необхідність об’єднання людей не на соціально-політичній чи якійсь іншій основі, а звертаючись до ідей екологічного порядку, тому що до природи людство відноситься як єдине ціле, незалежно від класової чи релігійної приналежності. Виділення глобально-екологічної проблеми неминуче повинно було привести до появи вчення про ноосферу і формування антропокосмічного світогляду. Природа у системі останнього не об’єкт, який належить обробляти технікою, а світ, у якому ми живемо, і протиставлення в цьому світі штучного, техногенного – природному загрожує глобальними катастрофами. Вихід, на думку В.І. Вернадського, лише один: спрямувати наукову і технічну думку у русло

формування ноосфери, тобто сфери проживання “людини розумної”, здатної гармонізувати свої матеріальні і духовні потреби і зберегти рівновагу в природі.

Якщо свідомість не проникнута гуманістичними принципами, не діалектична, підкорена вирішенню лише утилітарних завдань, то вона здатна зруйнувати світ. Питання про вироблення нового мислення зараз стоїть дуже гостро. Відкривається можливість для вирішення корінних питань суспільного прогресу і кардинальних змін у всіх сферах соціуму та його стосунках з природою. Розум і мораль, честь і совість виступають потужним важелем революційних змін.

Філософське осмислення екологічних проблем в умовах науково-технічного прогресу знайшло своє глибоке відображення в роботах членів “Римського клубу” – авторитетної міжнародної організації вчених, заснованої у 1968 р. італійцем Ауреліо Печчеї, з метою пошуків вирішення глобальних проблем, які постали перед людством наприкінці ХХ ст. Перша ж доповідь – “Межі росту” [Д. Медоуз, 1972 р.] викликала значний резонанс у світовому товаристві, бо ґрунтуючись на ретельному економічному та екологічному аналізі автор дійшов висновку, що при збереженні існуючих темпів науково-технічного прогресу і споживацькому ставленню до природи у першій половині ХХІ ст. людство чекає “глобальна катастрофа”. Щоб запобігти цьому автор пропонує перейти до “нульового зростання”. Яким би приблизним не був цей аналіз, ми не можемо відвертатися від його висновків, які ґрунтуються на розрахунках. Тепер людство не може сказати: “Ми не знали”. Ми вимушені підкоритися екологічному імперативу. “На відміну від принципа “не вбий”, – пише М.М. Моїсеєв, – екологічні принципи будуть змінюватись разом з розвитком техніки і технології, в міру вичерпання ресурсів і, можливо, внаслідок повної перебудови всієї технологічної основи нашої цивілізації. Людям доведеться рахуватися з цим і навчитися звиряти свої дії, свої бажання і цілі з екологічними принципами. Виникає певний “екологічний імператив”. Наука повинна його сформулювати, а люди повинні прийняти. Ось у цьому останньому я вбачаю головну складність забезпечення коеволюції людини та біосфери” [129, с.267]. Для вирішення проблем, що постали перед людством, повинні бути використані всі альтернативи і перш за все слід засвоїти всі культурні досягнення людства, переосмислити духовні шукання минулого та сучасності.

§ 1.2. Вплив фізики, математики і кібернетики на формування екологічних уявлень

Якщо філософія і мистецтво досить рано відреагували на зміни духовної орієнтації суспільства і змогли передбачити негативні наслідки сциєнтизму, то шлях природничих наук до усвідомлення недоліків раціоналізму і його недостатності для побудови адекватної картини світу виявився значно довшим. Успіхи точних наук – астрономії, механіки, фізики і зокрема хімії, які користувалися математичним апаратом і експериментальним методом пізнання, були зорієнтовані на кількісний підхід при дослідженні природи, на її “анатоміювання” – приховали від очей багатьох дослідників реальний світ, з усім його якісним розмаїттям і в той же час непорушно цілісністю. Змінність світу з плином часу, його еволюціонування також довгий час залишалися без належної уваги представників точного природознавства. В умовах засилля механістичного світогляду, фізикалізму екологічні уявлення досить важко торували собі дорогу. Навіть зараз може виникнути питання, як точні науки можуть сприяти розвитку екологічних ідей. Адже між світом абстрактних рівнянь, сил, атомів, полів тощо немає нічого спільного з функціонуванням живих систем і біосфери в цілому. Безумовно, ні в кого не виникають сумніви стосовно справедливості фізичних та хімічних законів для живих істот і біосфери, але останні мають ще й свої власні закони. Отже, слід зробити невелике пояснення.

Точне природознавство мало значний успіх не лише завдяки здатності застосовувати на практиці результати своїх теоретичних шукань. Насамперед точна наука з циркулем та лінійкою доводила велич світу як Божественного творіння. Наука Нового часу і замислювалася значною мірою як ілюстрація світової гармонії, порядку, Божественного розуму. Але про це поступово забули і навіть використовували науку як теоретичну базу для атеїзму. За часів Ньютона сформувався цілісний світогляд, який засобами механіки та математики доводив гармонічну будову Всесвіту, який функціонує як добре налагоджений годинник. І втручатися в такий годинник було б не варто, бо в ньому все тісно пов'язане: і планети, і зірки, і живі організми. Отже, точна наука давала не лише пояснення окремих природних явищ, а створювала цілісну наукову систему світу, хоча й механістичну. Але вона також прискорила розвиток техніки, тобто збільшила могутність людини і її здатність втручання у природу. Реальний світ виявився значно складніший за годинника, а окремі науки, з притаманним їм аналітичним методом, розчленували його на окремі шматки і зараз виникла потреба нового синтезу. Чи буде цей

новий синтез істинним і остаточним – говорити важко, бо ж для науки основне – невпинний пошук нового, але головне зовсім інше: **ніколи не можна забувати про цілісність світу.**

Одним з найбільших світоглядних досягнень сучасної фізики є так званий антропний принцип, або принцип доцільності. Доцільність завжди була незбагненою загадкою живого світу і самий той факт, що про неї заговорили фізики, вказує не глибинну взаємопов'язаність усіх природних явищ.

Головна ідея антропного принципу полягає в тому, що фундаментальні властивості Всесвіту і значення головних фізичних констант, які визначають характер гравітаційного, електромагнітного, сильної і слабкої ядерної взаємодії і навіть форма фізичних закономірностей тісно пов'язані зі структурою Всесвіту в усіх масштабах – від елементарних частинок до галактик, і завдяки цьому можливі умови, за яких виникають складні форми організації матерії і, в решті решт, Життя і Людина (141, с.36). “Живі організми мають надзвичайно тонку організацію і їх існування, мабуть, критично залежить від єдиного можливого гармонійного поєднання взаємодії, яке характерне для нашого Всесвіту” (67, с.175). Таким чином, антропний принцип вказує на взаємозв'язок всіх рівнів організації матерії з одного боку і на дуже вузьку щілину умов, за яких можливо виникнення і існування усього живого і які виникають у Всесвіті завдяки саме таким, а не іншим величинам чотирьох фізичних констант. З іншого боку фізика демонструє не просто наявність закономірностей у природі, а вказує на дуже складну організацію і доцільність її. А це такі поняття, без яких немає ні біології, ні екології. Мимохідь можна відзначити, що природа немовби попереджає, що є такі сфери, втручання в які неприпустиме, бо це загрожує Всесвіту. Природа європейської науки така, що їй мало просто досліджувати, описувати, систематизувати, класифікувати явища чи предмети досліджень. Людина за допомогою науки, знань прагне змінити саму природу. Хімік не просто вивчає хімічну будову речовини – він проводить хімічні реакції, тобто змінює хімічну природу об'єкту дослідження; біолог не просто вивчає генетику – він прагне засобами генної інженерії змінити природу об'єкту дослідження; фізик не просто досліджує будову атому і його ядра – він проводить ядерні реакції... Не виключено, що можна буде змінювати і природу (величину) фізичних констант. Але поки що технічна могутність створювала чимало екологічних проблем. **Втручання у більш глибокі шари організації матерії також може обернутися трагедією більшою, ніж екологічна.**

Велике значення для формування екологічних уявлень відіграє молода наука синергетика, яка ще сама досить далека від завершення.

Витоки синергетики беруть свій початок з трьох наук: фізична кінетика, нерівноважна термодинаміка та теорія катастроф [213]. Вона вивчає закономірності виникнення, існування, еволюції та руйнації систем різної природи, чи то ансамблі молекул, чи мурашник, чи людське суспільство, які обмінюються енергією та речовиною з навколишнім середовищем і за рахунок цього зберігають свою стабільність і структуру, хоча перебувають у стані, далекому від рівноваги. Такі системи є на всіх рівнях організації матерії. Не є винятком і біосфера, хоча це надто складна для дослідження і побудови її моделей система. А тому тут на допомогу синергетиці приходять математика, кібернетика, теорія систем. Математика дає надійний апарат для побудови моделей та розрахунків, кібернетика узагальнює принципи управління і вводить такі поняття, як позитивний та негативний зворотній зв'язок, гомеостаз, а теорія систем допомагає побудувати модель біосфери, для чого потрібно виділення елементів, підсистем, встановлення між ними зв'язків, виділення ієрархічних рівнів тощо. То ж розглянемо внесок цих наук більш докладно.

Як відомо, науки у вивченні природи просувуються від простого до складного, від вивчення структури об'єкту до дослідження його у розвитку, у динаміці. Так було і з екологією. Математичні методи було застосовано для дослідження не всієї біосфери, а спочатку побудували модель окремої складової частини – популяції. Першу таку теорію розробив італійський вчений Віто Вольтерра у 1926р. “Праця Вольтерра, – за оцінкою фахівців, – це, безумовно, теорія біологічних співтовариств, побудована саме як математична теорія. З цієї книжки почалася сучасна математична екологія” [41, с.247]. “Вольтеррівські моделі використовуються для дослідження нових проблем в екології (проблем стабільності біологічних співтовариств, перетину екологічних ніш, формування трофічних рівнів тощо) – проблем, яких просто не було у 30-ті роки і які виникли завдяки розвитку всієї екології в цілому” [41, с.250]. На декілька місяців Вольтерру випередив А.Д. Лотка, а тому в науку увійшло рівняння Лотка-Вольтерра, яке описує взаємовідносини між двома видами в системі типу “хижак-жертва”, “паразит-хазяїн”, “споживач-корм”, тобто класичну систему типу “кролі-лисиці”. Ця модель, до речі, справно спрацьовує і в фізиці, і в хімії [223, с.185-190], що й зацікавило синергетиків.

У I половині ХХ століття сформувалася наука про організацію складних систем, їх будову, розвиток, управління ними. Вона дещо нагадує синергетику, та й виникають вони майже паралельно, одночасно. Але синергетика акцентує свою увагу на термодинамічному аспекті, ця ж наука концентрується навколо проблем управління, структури, інформації та зв'язку. Найбільший внесок у її формування

зробили видатний російський мислитель, революціонер, вчений Олександр Олександрович Богданов, який у 1913-1928рр. видав книгу “Всеобщая организационная наука, или Тектология” [19], австрійський теоретик біології Людвіг фон Берталанфі, як один з основоположників загальної теорії систем та геніальний американський вчений Норберт Вінер, який у 1948р. видав книгу “Кібернетика або Управління і зв’язок у тварині і машині” [38]. Кожна система, незалежно від її природи, у процесі функціонування має певний механізм, який забезпечує її цілісність, отже різним системам притаманні певні закономірності в управлінні. Як пише відомий американський еколог Ю. Одум, “екосистема – це надорганізменний рівень організації, а не суперорганізм; не схожа вона і на промисловий комплекс (наприклад, АЕС) . І все ж таки в неї є одна спільна з цими системами риса: кібернетична поведінка” [143, с.67]. Управління неможливе без постійного порівняння реальних параметрів системи з наперед заданими і без відповідних дій, спрямованих на повернення системи у стан із заданими параметрами. Важливе значення для управління має механізм зворотного зв’язку, тобто зворотної дії системи на орган управління. Коли результат керованого процесу підсилює цей процес – говорять про позитивний зв’язок, а коли послаблює його – то про негативний зворотній зв’язок. Механічні пристрої, які мають зворотній зв’язок, називають сервомеханізмами, а для живих організмів використовують термін “гомеостатичний механізм” [143, с.42; 62; 129]. Гомеостаз походить від грецьких слів *homois* – подібний та *stasis* – стан. У біологію його запровадив американський фізіолог Уолтер Кеннон у 1929р., а до кібернетики – Росс Ешбі. Він створив пристрій під назвою “гомеостат”, який після виведення із стану рівноваги сам швидко повертається до нього і підтримує його далі [76, с. 269]. Такий пристрій дав змогу “висловити припущення про те, що процес такої підтримки положення рівноваги є модель процесів гомеостазису – автоматичної підтримки в живих організмах на постійному рівні важливих для їх існування величин, таких, наприклад, як у людини тиск крові або температура тіла” [76, с.269]. Значну роль модель гомеостата відіграла при формуванні поглядів на механізм гомеостазису біосфери, тобто для розвитку екології. Хоча управління в екосистемі дещо відрізняється від механізму дії у механічних системах та організмі. Як пише Ю. Одум, “у теплокровних тварин регуляція температури тіла здійснюється спеціальним центром мозку. Але у великих екосистемах внаслідок взаємодії круговоротів речовини і потоків енергії, а також сигналів зворотного зв’язку від субсистем виникає саморегулюючий гомеостат без регуляції із зовні або “постійної точки”” [143, с.62].

Таким чином, завдяки розвитку кібернетики та загальної теорії

систем (ЗТС) сформувалося уявлення про біосферу як кібернетичну систему з позитивними та негативними зворотними зв'язками і “розмитим” керуючим пристроєм, тобто без чітко виділеного органу управління

§ 1.3. Внесок біології та наук про Землю у формуванні екологічних уявлень

Представники географії, геології та біології, враховуючи специфіку досліджуваних ними об'єктів, зіткнулися з проблемами і питаннями, які тепер вивчаються комплексом екологічних дисциплін, першими. Погляди вчених інколи були суперечливими [екофільні чи екофобні, оптимістичні чи песимістичні], інколи один і той же вчений був непослідовний (Бюффон, Докучаєв, Воейков та ін.), але важливе інше: самий факт постановки проблеми “людина – природа”. На початку ця проблема розглядалася досить однобоко, у руслі геодетермінізму. Досліджували, головним чином, вплив природи на людину: її антропологічний тип, здібності, спосіб життя та ін. Зворотній вплив людини на природу або ж не помічався, або вважався незначним. Першим видатним представником геодетермінізму був французький філософ Шарль Луї Монтескьє. В подальшому він мав багато прихильників, але логіка розвитку географічних ідей була така, що все більша питома вага припадала на вивчення зворотного впливу людини на природу. Цей аспект проблеми вже можна зустріти у О. Гумбольдта, Ч. Лайєля, К. Ріттера.

Внесок Олександра Гумбольдта (1769-1859) у розробку нового світорозуміння та екологічних уявлень такий значний, що на ньому варто зупинитися більш детально. І.В. Круть та І.М. Забелін у своїй ґрунтовній монографії [102] справедливо вказують на те, що наукова спадщина О. Гумбольдта за своїм духом належить ХІХ ст., а значною мірою навіть ХХ ст. Маючи тонке художнє сприйняття світу, він підходив до його вивчення з позицій цільності, або, як сказали б ми зараз, системно. Йому належать такі слова: “Головним моїм спонуканням завжди було прагнення обійняти явища навколишнього світу в їх загальному зв'язку, природу, як ціле, яке приводиться у рух і оживляється внутрішніми силами” [60, с. ІІІ]. Другим атрибутом світогляду О. Гумбольдта був еволюціонізм. Без цих двох підходів – системного та еволюційного – на наш погляд, неможливо було б формування екології як науки, і завдяки їм Гумбольдт зміг ввести до наукового арсеналу такі поняття як “сфера життя” і “сфера розуму”, від

яких залишається лише один крок до сучасних понять “біосфера” та “ноосфера”. Наступний важливий момент, на який вказував Гумбольдт і без якого також не може бути екологічного знання – це усвідомлення людства як єдиного цілого. І.М. Забелін відмічає, що “у XVIIIст. в головних рисах закінчився процес об’єднання народів у єдину систему” [1002, с.325], а “у XIX ст. вже остаточно склалося уявлення про людство як єдину систему і про людство як нову природну силу всепланетного масштабу” [102, с.385]. Наукова діяльність О. Гумбольдта припадає саме на період усвідомлення єдності людства, і в другому томі свого “Космосу”, присвяченому духовному освоєнню природи людиною, він з приводу цього пише так: “Християнство переважно сприяло становленню розуміння про єдність роду людського; цим самим воно благодійно подіяло на “олюднення” народів у їх правах та установах” [60, т.2, с.209]. В наш час почуття єдності людства вже ввійшло в підсвідомість і є невід’ємним компонентом світосприйняття сучасної людини. Таким чином, слова Л. Штернберга – “ця ідея (людства – Є.С.) ще нова, але їй належить майбутнє” [216, с.486], – сказані на початку XX ст., виявилися пророцькими.

Виключно важливе місце у становленні екологічних ідей посідає книга американського вченого Г. Марша (1801 –1882) “Людина і природа, або про вплив людини на зміни фізико-географічних умов природи” [122]. Книга побачила світ у 1864р. Її автор цілком ясно усвідомлює характер та масштаби впливу людини на Земну кулю і розглядає практично усі ідеї та принципи, які зараз складають ядро екологічного знання. Назвемо їх:

- 1) уявлення про геологічну роль живого;
- 2) постановка питання про місце людини у природі;
- 3) ідея природної рівноваги;
- 4) ідея непередбачуваності наслідків антропогенної діяльності;
- 5) ідея необоротності антропогенних наслідків;
- 6) проблема антропогенної зміни ландшафту;
- 7) проблема антропогенної зміни клімату;
- 8) проблема винищення видів тварин, як наслідок людської діяльності;
- 9) ідея відновлення порушеної природної рівноваги;
- 10) принцип мінімізації негативних наслідків людської діяльності;
- 11) ідея недостатності природничих знань для побудови адекватної картини світу.

Безумовно, деякі уявлення Г. Марша не нові, деякі лише мимохідь висловлені, але, зібрані разом в одній книзі, вони могли б

скласти міцний фундамент для подальшого розвитку екологічних уявлень. На жаль, книга не мала належного впливу на сучасників і була надовго забута, хоча справедливо вважається багатьма сучасними дослідними як одна з видатних праць минулого століття.

Розвиток екологічних ідей, який відбувався у руслі геологічних та географічних наук, докладно проаналізовано у монографії Крутя І.В. та Забеліна І.М. [102].

Паралельно з науками про Землю і перетинаючись з ними, йшов розвиток екологічних уявлень у біології [151]. Так, у Ж.Б.Ламарка [1744-1829], видатного французького природознавця, ми зустрічаємо біогеохімічні ідеї [108, с.22, 552], які стали однією із сходинок до поняття “біосфера” у розумінні В.І. Вернадського. У нього також можна знайти турботу за долю природи і людства, викликану непродуманими діями людини [109, т.2, с.442].

Велику увагу біоекологічній проблематиці приділяв видатний англійський геолог Чарльз Лайелл [1797 – 1875], який одним з перших серед дослідників поставив проблему взаємодії організму з навколишнім середовищем.

Статус самостійної біологічної дисципліни екологія одержала після виходу з друку у 1866 р. книги німецького біолога Ернста Геккеля [1834 –1919] “Загальна морфологія організмів”. Хоча автор аналізує лише фізіологічний механізм взаємодії живих організмів з навколишнім середовищем, важливо введення самого терміна “екологія”, який вперше застосував у 1858 р. американський мислитель Г. Торо (1817 – 1862) [102, с.273], а у 1866 р. Геккель наповнив його біоекологічним змістом та впровадив до наукового обігу.

На цей час вже намітилося головне коло питань, пов’язаних з екологією і залишилося лише розповсюдити термін, розширити його межі. “Екологія” поступово стає родовим поняттям для позначення взаємовпливу та взаємозв’язків у світі живого і між останнім і неживим довкіллям, тобто для позначення процесів у біосфері, але остаточне усвідомлення цього факту ще попереду, воно прийде з розробкою вчення про біосферу В.І. Вернадського, загальної теорії систем Л. фон Берталанфі та О.О. Богданова [див. §1.2], розширенням меж еволюціонізму і усвідомленням фактору часу як особливого ресурсу біосфери.

Таким чином, на кінець ХІХ – початок ХХ ст. у руслі розвитку наук про Землю [геологія, географія, ґрунтознавство, кліматологія, геохімія тощо] і наук про Живе складається біоекологічна проблематика і починається процес формування окремих екологічних дисциплін: в біології – аут- і синекології, екології тварин, рослин, мікроорганізмів; в руслі наук про Землю окреслюється коло проблем,

які вивчає соціальна екологія, формується уявлення про взаємний вплив людини і природи.

§ 1.4. Хімічні науки і формування екології

Хімія також не стояла осторонь від екологічної проблематики. Це пов'язано насамперед із тим, що вона безпосередньо має вихід у ремесло, у практичну діяльність. Її раціоналізація та фізикалізація наприкінці XVIII, і особливо у XIX ст. сприяла кращому розумінню хімічних процесів та розширенню хімічної практики. Затвердження в хімії кисневої теорії горіння Антуана Лорана Лавуазьє (1743 –1794), видатного французького хіміка, справедливо називають “великою французькою революцією” в хімії. Вона дала змогу вірно пояснити всі окислювальні процеси з участю кисню, які відбуваються у природі: горіння, дихання, гноіння. З моменту революції, яку здійснив Лавуазьє, алхімія, за висловом англійського хіміка та історика хімії Дж.Р. Партінгтона, перетворюється на раціоналізовану алхімію. Значення кисневої теорії горіння для світогляду дуже яскраво показав видатний французький хімік Ж.Б. Дюма (1800 –1884), даючи характеристику заслуг англійського вченого і мислителя Джозефа Прістлі (1733 –1804) як першовідкривача кисню: “Чи не Прістлі ми зобов'язані деякими спостереженнями над повітрям, докладними знаннями про дихання, горіння і відновлення. З першого разу ці процеси здаються простими і незначними, між тим як, заглиблюючись у таємниці світобудови, ми мимоволі бачимо, що через посередництво саме цих процесів і змінюється поверхня Земної кулі. Не було б цих чинників у природі, наша Земля уявляла би собою найжалюгіднішу, безплідну картину, і, як мертвий труп, здійснювала б свою річну орбіту навколо сонця серед міриад зірок” [69, с.33]. Таким чином, завдяки затвердженню в науці кисневої теорії горіння відбулося поєднання живого і мінерального царств природи і Антуан Лавуазьє зміг сказати: “Нарешті бродіння, гноіння і горіння постійно повертають атмосфері і мінеральному царству ті елементи, які рослини і тварини з нього запозичили” [115, с.11]. А. Лавуазьє, таким чином, близько підійшов до **поняття біогеохімічних циклів хімічних елементів.**

Фактично розвиваючи цю думку стосовно сільського господарства, німецький хімік та мислитель Юстут Лібіх (1803-1870) заклав наукові підвалини агрохімії. Передісторію агрохімії виклав у передмові до російського видання книги Ю. Лібіха “Химия в

приложении к земледелию и физиологии” академік Д.П. Прянішніков. Він відмічає видатну роль у цій галузі таких хіміків як Б.Паліссі, Ван-Гельмонт, Глаубер, Рюккерт, Соссюр, Бусенго, Вігман та Польстоф.

Як широко мислячий хімік, Ю. Лібих підійшов до питання родючості ґрунтів та живлення рослин як до соціальної проблеми. Демографічні та економічні погляди англійського мислителя Томаса Роберта Мальтуса (1766-1834), які самі по собі значною мірою справедливі, викликали занепокоєння у песимістів та роздратування в оптимістів. Але ж потрібні були хоч які-небудь об’єктивні аргументи для надії на покращання родючості ґрунтів. Такий об’єктивний аргумент і дала теорія мінерального живлення рослин Ю. Лібиха. Вона витримала довгий період боротьби [більше 20 років] з гумусовою теорією плодючості [Теер]. Ю. Лібих з колегами довів думку, яка стала вже тривіальною, про те, що "ґрунт повинен поступово втрачати свою родючість, оскільки завдяки культурі рослин і зняттю їх врожаїв запас живильних речовин стає все менший і менший. Отже, для того, щоб зберегти родючість ґрунту, слід повертати все в нього взяте " [115, с.52]. В цій своїй книзі Ю. Лібих окремий параграф присвячує розгляду історії суспільства в залежності від землеробства. За його глибоким переконанням падіння всіх стародавніх цивілізацій пов’язане з недбалим ставленням до землі і неправильним землекористуванням. Зараз ця думка знаходить все більше і більше підтверджень [80, с.547-589]. І справа не лише і не стільки у падінні родючості, скільки у **порушенні екологічної рівноваги**.

Ю. Лібиху належить заслуга відкриття так званого **закону мінімуму**, який стверджує, що розвиток рослин уповільнюється і може зовсім припинитися, якщо вміст у ґрунті будь-якого необхідного для їх життя хімічного елементу зменшується нижче якогось порогового значення. Зараз цей закон тлумачиться більш широко [166, с.148-149].

Особливо слід відзначити внесок французького хіміка Ж.Б. Буссенго (1802-1887) у формування екологічних уявлень. Він був засновником першої агрохімічної станції. Дослідження процесу переходу азоту з рослин у організм тварин і потім знов у землю дали йому змогу у 30-х роках минулого століття покласти початок вивченню **кругообігу речовин у природі** та обміну речовин у тварин і рослин. Його дослідженнями було доведено, що всі рослини, крім бобових, беруть з ґрунту азот. Що ж до бобових – конюшини, люцерни, то вони самі збагачують ґрунт азотом, який поглинають з повітря. На думку Буссенго кращими добривами є ті, які містять більше азоту [191, с.55].

Бурхливий розвиток промисловості у XIX ст. відразу ж загострив **проблему забруднення води і повітря, відходів виробництва**. Але ці труднощі вважалися технічними. А їх вирішення

– справою часу. Важливе місце приділялося правому регулюванню охорони природи. В цьому відношенні досить цікаві деякі погляди Д.І. Менделєєва (1834-1907). Коло його Інтересів було досить широким і крім фізики та хімії включало економіку промисловості і сільського господарства, статистику, демографію. В екологічному плані йому був притаманний непорушний оптимізм, а базувався він на вірі у всемогутність знань, науки, тобто на сцієнтизмі. Він вважає, що "відходи, або залишки виробництва" [125, т.XI, с.333] потребують комплексної переробки, повторного включення до виробничого циклу, тобто переконаний у можливості безвідходного виробництва. Широко відома його думка про те, що спалювати нафту – все рівно, що спалювати асигнації. Він невтомно пропагував ідею комплексної переробки нафти. В свій час була дуже популярна його ідея підземної газифікації вугілля. Але нажалі його глибоке і системне мислення не виходило за межі економіки і точного природознавства. В цілому його погляди можна назвати екофобними. Він не бачив небезпеки у великомасштабному перетворенні природи. Для нього природа, Земля – лише ресурси для промисловості. Ставлення Д.І. Менделєєва до природи сконцентроване в таких його словах: "Вступ усього світу в цю промислову добу буде початком новітньої історії, в яку завоюють від природи право на задоволення життя маси людей, які безмежно збільшуються, причому моря та гори будуть не перепоною, а засобом, яким стали річки та корисні копалини, океани води та повітря, і усі сили природи, яких страшилися наші предки" [125, т.XI, с.261].

Д.І. Менделєєва можна вважати одним із **попередників ідеї автотрофності** В.І.Вернадського [поряд з Ю. Лібіхом, М. Бертло, В.В. Докучаєвим та ін.]. Ця думка неодноразово повторюється в його працях і формулює він її досить чітко: "...мислимі, хоча ще й далекі від втілення, заводи, на яких дармова енергія сонця буде перетворювати дармові повітря і воду у їжу. Тоді між числом жителів і поверхнею Землі не буде цілковитої залежності" [125, т.XI, с.260]. Як бачимо, ці уявлення Д.І.Менделєєва антиекологічні, і ми зупинилися на них лише тому, що вони дуже яскраво висловлюють уявлення багатьох вчених кінця ХІХ ст. Слепа віра в науку та техніку, розуміння природи лише як природних ресурсів, зведення призначення науки до задоволення зростаючих потреб постійно зростаючої маси людей – ось ідеали ХІХ ст., які відхилені сучасною наукою. Оптимістичні екологічні погляди хіміків [Лібіх, Бертло, Менделєєв, Арреніус] засновувалися на уявленні про вічність атомів хімічних елементів і можливості реалізації будь-якого хімічного процесу. Великі надії покладали на гідропоніку як проміжний етап на шляху до повної автотрофності. Адже вона давала можливість вирощувати рослини без ґрунту.

Виключно широким було коло наукових інтересів одного з засновників фізичної хімії, шведського хіміка Сванте Арреніуса [1859-1927]. Ось перелік лише деяких його робіт: "Хімія та сучасне життя", "Вплив космічних умов на фізіологічні відправлення (1900), "Кількісні закони в біологічній хімії" (1925), "Велика проблема енергії" (1922), "Теорія атмосферної циркуляції" (1908). В коло його інтересів безпосередньо входить екологічна проблематика. У книзі "Хімія та сучасне життя" він чітко формулює проблему виснаження природних ресурсів і необхідності їх раціонального використання, обговорює проблему джерел енергії, які повинні замінити нафту та вугілля, окрему главу присвячує хімії і проблемі їжі, його позиція з глобально-екологічних питань досить чітка: "Турбота про сирі матеріали кидає вже тепер густу тінь на долю людства... майбутня історія виявить, наскільки прагнення до забезпечення майбутнього сирими матеріалами стало причиною величезного нещастя, яке спіткало зараз людство, або, вірніше, так звані цивілізовані народи. Зрозуміло, що рано чи пізно повинні прийти до такого висновку, що не можна надавати вирішувати питання про використання сирих матеріалів національному егоїзму або користоловству промисловців. Людство коли-небудь дійде до тієї істини, що воно, скільки це можливо, повинно берегти для майбутнього сирі продукти і замінити їх робочою силою, яку нам, здається у невичерпній кількості посилає Сонце, або безпосередньо, як у тропічних країнах, або через посередництво енергії, яка залежить від сонця і накопичується у бурхливих потоках і зеленій рослинності" [7, с.234-235]. Крім того, слід додати, що його цікавили проблеми світового океану, атмосфери, клімату. Він одним із перших указав на можливість кліматичних змін, пов'язаних з вмістом у атмосфері вуглекислого газу, тобто на проблему, пов'язану з парниковим ефектом.

З ім'ям німецького хіміка Фріца Габера (1868-1934) пов'язане вирішення людством однієї з глобальних проблем – **проблеми зв'язаного азоту**, "азотного голоду" [адже без сполук азоту немає ні добрив, ні барвників, ні ліків, ні вибухівки тощо]. Йому вдалося, використовуючи досягнення теоретичної хімії, здійснити безнадійний, на думку багатьох, синтез аміаку з азоту повітря та водню. Такий успіх науки та технології надихав людство на нове підкорення природи. Але складність хімічної технології змушувала вчених шукати інших шляхів перетворення речовин. Ф. Габер закликав вчитися у природи: "Ми повинні вивчати, як утворюється цукор з вуглекислоти та води, при звичайній температурі і дії світла, як в умовах життя рослини частини цукру сполучаються з утворенням клітковини, як виникають глюкозиди, створюється білок. Перший рішучий крок на цьому шляху буде зроблений тоді, коли нами буде з'ясовано будову певного класу

речовин, які називаються ензими" [44, с.76].

Почесне місце в історії науки займає видатний французький хімік Анрі Луї Ле Шательє (1850-1936). У 1884 році він сформулював принцип, який у подальшому став називатися його ім'ям. Цей принцип описує вплив різноманітних факторів на стан рівноваги хімічних систем і вказує на те, як система на них "реагує". Але у світлі сучасних уявлень [див. §1.2] його "можна тлумачити як "прагнення" зберегти гомеостазис" [125, с.43]. Це дало змогу В.Г. Горшкову та К.Я. Кондрат'єву застосувати принцип Ле Шательє до аналізу процесів, що відбуваються у біосфері [59].

Особливо слід згадати роботу американського біохіміка Л.Ж. Гендерсона (1878 – 1942) "Життєве середовище", яка написана на початку ХХ ст. Працюючи на межі хімії та біології, а також під впливом філософських ідей французького мислителя Анрі Бергсона (1859-1941), автор дійшов висновку, що не лише організми пристосовані до навколишнього середовища [цей погляд надійно закріпився у науці завдяки роботам Ч. Дарвіна та Е. Геккеля, а й саме середовище являє собою унікальне "утворення", здатне підтримувати життя. Головний висновок, до якого прийшов вчений, звучить виключно сьогочасно: "Властивості матерії і явища космічного розвитку ... тісно пов'язані з будовою живих організмів і з їх пристосуваннями; а тому ці властивості є значно важливішими для біології, ніж це вважали раніше. Загальний процес розвитку, як космічний, так і органічний, єдині, і біолог правий, що всесвіт біоцентричний за самою своєю суттю" [50, с.197]. Гендерсон послідовно відстоював ідею дуже тонкої, фактично унікальної, організації космосу і планети у часі та за хімічним окладом. Коротко його роботу можна охарактеризувати як **хімічне обґрунтування антропоного принципу** (див. §1.2).

Аналізуючи якісний та кількісний хімічний склад планети та дані космохімії на той час, а також самі хімічні закономірності, Гендерсон дійшов висновку, що поряд з останніми існує цілий ряд аномалій та унікальних властивостей, і це стосується саме тих речовин та елементів, які складають внутрішнє і зовнішнє середовище живого. Перш за все вражає своєю унікальністю вода, і не лише набором певних властивостей, а насамперед випадінням цих властивостей із загального ряду закономірностей, які можна спостерігати, порівнюючи воду з аналогічними речовинами [гідратами або оксидами]. Вчений детально зупиняється на термічних властивостях води (аномально висока теплоємність, теплопровідність, теплота фазових переходів, здатність розширяться під час замерзання) та властивостях води як розчинника (аномально висока діелектрична проникність, поверхневий натяг) і робить висновок, що зміна будь-якої з властивостей води призведе до

руйнації життєвого середовища.

В цілому Гендерсон розвиває свої погляди у руслі сучасного глобального еволюціонізму. Йому хоча й не вдалося чітко показати спрямованість еволюційного процесу на всіх рівнях матерії (ця задача є дискусійною і сьогодні), але, як здається, вдалося відшукати шлях до сучасного синергетичного підходу (див. §1.2). Він виділяє два фактори еволюції: "тенденція" і час. Вони є цілком незалежними змінними і разом створюють певне постійне середовище процесу розвитку [50, с.191].

Намагаючись осмислити здатність хімічної форми організації матерії "породжувати" життя і служити йому середовищем, Л.Ж. Гендерсон дійшов висновку про недостатність періодичної системи хімічних елементів Д.І. Менделєєва для розуміння хімізму у повному обсязі. "Підсумком цього дослідження, пише автор, є доказ того, що у властивостях елементів є інший, по суті незалежний порядок. Ця нова закономірність є, так би мовити, прихованою, якщо ми будемо розглядати властивості матерії з абстрактної і статичної точки зору. Хоча хіміки вже давно мають про неї деяке непевне уявлення, ця закономірність розкривається ясно лише тоді, коли у наших дослідженнях ми прийємо до уваги також і час. Вона має динамічне значення і відноситься до явищ розвитку. Вона перебуває в такому відношенні до раніше з'ясованої закономірності, як у біології функціональне до структурного. А тому вона включена в неї" [50, с.191]. Він показує, що розгляд хімічних процесів у часі приводить до зовсім іншої "хімічної картини світу". Виявляється, що властивості елементів розподілені між елементами нерівномірно, і водночас не випадково. Такий розподіл не зв'язаний виключно з періодичністю. Виявляється, що найяскравіші характерні ознаки концентруються лише на деяких елементах, і в першу чергу на водні, кисні та вуглецю. Внаслідок цього виникають деякі характерні ознаки космічного процесу, які ніколи не змогли б виникнути при іншому розподілі властивостей елементів, який існує в теперішній час. Такий порядок має для космічної та органічної еволюції важливі наслідки, такі як найбільша сталість і незмінність фізико-хімічного стану поверхні планети, максимальна складність її складу, існування на ній складних, стійких і повних енергії систем [50, с.195-197]. Розуміння автором глобального хімізму планети як частини загальнокосмічної еволюції, яка підпорядкована цілком певним об'єктивним, хай ще й не вивченим, закономірностям, нашою думку про неприпустимість свавільного та безконтрольного втручання хіміко-технологічної діяльності у планетарні хімічні процеси.

Погляди Л.Ж.Гендерсона знайшли експериментальне

підтвердження у роботах італійського хіміка Дж.Піккарді [154] та радянського вченого і мислителя О.Л.Чижевського [21]. У дослідженнях з аероіоніфікації останній дійшов висновку, що для підтримки життя необхідним є не просто кисень, а певним чином іонізований кисень, в цілком певним співвідношенням позитивних і негативних іонів, відхилення від норми відразу ж позначається на стані живого організму. До того ж він встановив, що позитивні аероіони негативно позначаються на життєдіяльності, а негативні – позитивно, що дозволило йому запропонувати ефективний метод лікування деяких захворювань і надати корисні поради сільському господарству. Але мова про інше. Справа в тому, що необхідне для підтримки життя співвідношення кисню залежить як від зовнішніх умов, так і від природи самих атомів. Як пише П.К.Коржуєв, "є дещо величне в тім, що лише одна властивість цього життєво-активного елемента, яким є кисень, зумовила дуже складний характер еволюції на нашій планеті" [99, с.22-23].

Осмыслиючи великий експериментальний матеріал про вплив сонця на живі організми, О.Л. Чижевський дійшов висновку про необхідність припустити існування Z-випромінювання, яке йде від сонця і відповідає за підсилення функціональної активності біосфери, фактів, що підтверджують цю гіпотезу, багато, але складність полягає в тім, що це біоактивне Z-випромінювання не вловимо поки що існуючими фізичними методами, а проявляється лише в деяких хімічних реакціях, перш за все у клітинах живих організмів, а тому його природа залишається поки що не розкритою. Подібну робочу гіпотезу вимушені були запропонувати ще декілька природознавців: німецький мікробіолог Г. Бортельс, японські вчені Х. Моріяма та І. Таката, італійський хімік Дж. Піккарді. Останній у результаті багаторічних експериментів дійшов висновку, що "зв'язок між космічними та фізико-хімічними (не біологічними) явищами у теперішній час вже твердо встановлений" [154, с.82]. Ці дослідження вказують на взаємозв'язок біологічних і земних хімічних процесів з космічними, а, отже такий зв'язок повинен враховуватися під час хіміко-технологічної діяльності людини.

Не можна обминути увагою погляди академіка Пауля Івановича Вальдена (1863-1957), видатного хіміка та історика хімії. В роботі "Обесценивание материи", яка потім увійшла до книжки "Наука и жизнь", з вичерпною повнотою розкрито практично усі екологічні проблеми, які пов'язані з великомасштабною хіміко-технологічною діяльністю людини. Сама назва роботи вказує на те, що побоювання автора пов'язані з гіпотезою про теплову смерть всесвіту.

Добре розуміючи, що "шлях матеріальної культури пролягає

через родовища корисних копалин, ці центри живлення промисловості, невикористані ще родовища, з цієї причини, в віхами, які позначають майбутній напрямок і зосередження промисловості" [27 ,с.6], П.І. Вальден ставить проблему вичерпання ресурсів і пропонує такі шляхи її вирішення:

- 1) бережливість;
- 2) створення сурогатів;
- 3) розвідка нових ресурсів;
- 4) переробка відходів.

Він стверджує, "що в хімічній промисловості кожне виробництво стоїть тим вище, чим менше в ньому є відходів і залишків" [27, с.21]. В спеціальному параграфі "Про міроприємства в майбутньому" він особливу увагу приділяє питанням виховання та підготовки кадрів з урахуванням екологічних проблем. Особливо гостро він виступає проти споживацького способу життя, який негативно позначається на всій природі, проти захоплення всілякими модами, які не мають життєвої потреби, але значно збільшують споживання, а отже руйнують природу, "знецінюють матерію".

Таким чином, ми бачимо, що хімія посідає чільне місце у процесі формування глобально-екологічної проблематики та екологічно орієнтовного світогляду. Саме розвиток хімії дав змогу зрозуміти сутність процесів круговороту речовин у природі (Лавуазьє, Прістлі, Бусенго, Лібіх), поставити проблему вичерпання природних ресурсів, висунути ідею автотрофності та безвідходного і маловідходного виробництва, а головне – відчувати єдність та взаємозв'язок процесів у біосфері та космосі.

§ 1.5. Синтез В.І. Вернадського

На кінець XIX, початок XX століття було окреслено коло питань, які складають предмет екології. Але потрібен був синтез всіх накопичених знань, оскільки вони залишалися розмежованими бар'єрами окремих наук: біології, хімії, географії, геології, геохімії. Такий синтез і був здійснений Володимиром Івановичем Вернадським (1863-1945) в його вченні про біосферу. Така робота була під силу лише філософськи мислячому різносторонньому природознавцю, яким і був видатний мислитель. На початку свого наукового шляху він був хіміком і мінералогом, і поступово в коло його наукових інтересів входять

питання геології, біології, життя, еволюції, космічної ролі живого. Ось що він сам пише у передмові до "Біогеохімічних нарисів" у 1935 р. : "Я зіткнувся з біогеохімічними проблемами у 1891 р. ...Раніше моя робота була спрямована головним чином на хімію та кристалографію... Але під час читання в університеті мінералогії я став на шлях, в той час незвичний, значною мірою у зв'язку з моєю роботою і спілкуванням у студентські роки (1888-1897) з... В.В. Докучаєвим. Він вперше звернув мою увагу на динамічну сторону мінералогії, вивчення мінералів у часі... Звідси у Московському університеті виникла своєрідна течія мінералогії, яка привела до виникнення геохімії як науки, що вивчає історію атомів у земній корі... і до біогеохімії – науки, яка вивчає биття в аспекті атомів. Неминуче, ще у 1891 р. я зіткнувся при такому підході до мінералогії з питаннями про життя і його вплив на утворення мінералів" [33, с.6].

Історії створення В.І. Вернадським вчення про біосферу та його подальшу розробку присвячено дуже багато праць [32,138]. Але слід іще раз підкреслити, що це вчення увібрало у себе всі досягнення природничої та філософської думки Нового часу і загостило вирішені проблеми точного природознавства, фактично поставило перед наукою та філософією завдання створення нового світогляду, нового світорозуміння. Виникає потреба у перегляді фундаментальних понять: простір (анізотропність, правизна-лівизна, мозаїчність), час (глобальний еволюціонізм, ієрархічні рівні матерії та часу), матерія (структура, стабільність), життя (космічна роль життя, феномен людини). В роботі "Автотрофність людства" В.І. Вернадський пише: "Цілком очевидно, що існує певна спрямованість в палеонтологічній еволюції органічних істот і що поява в біосфері розуму, свідомості, спрямовуючої волі – цих основних проявів людини – не може бути випадковим. Але для нас ще неможливо дати будь-яке пояснення цьому явищу, тобто не можна логічно пов'язати його з сучасною науковою побудовою світу, яка спирається на аналогії та аксіоми" [33 , с.53]. В іншій статті – "Вивчення явищ життя і нова фізика" – мислитель висловлює надію, що революція, яка почалася у фізиці, захопить біологію: "Переворот, що здійснюється у нашому ХХ ст. у фізиці, ставить у науковому мисленні на чергу перегляд основних біологічних уявлень. Мабуть, він вперше дає змогу у чисто науковій концепції світобудови поставити у Космосі на належне місце явища життя" [33, с.175]. Але весь пафос вчення про біосферу зводиться до того, що зміцнюється уявлення про науку, про роль наукової думки в історії Землі та Космосу. Поява у біосфері планети розумної істоти докорінно змінює в ній всі процеси, а головне – з'являється загроза самознищення біосфери, екологічної катастрофи. Але великий оптиміст В.І. Вернадський, так само як і інші

представники філософії російського комізму (М.Федоров, К.Е. Цюлковський) і видатний французький мислитель Тейяр де Шарден (1881-1955) не сприймають такого фіналу еволюції. І вихід Вернадський вбачає у закономірному переході біосфери у ноосферу, тобто стан розумного вольового регулювання природи. Еволюція природи і, зокрема, біосфери зупинитися не може, але й продовжуватися стихійно, як було до цього часу, також не може. Подальший розвиток вбачається як коеволюція [131, 105] або активний еволюціонізм [171].

Як ми бачило, В.І. Вернадський синтезував у вченні про біосферу розрізнені уявлення про взаємовплив живого і неживої речовини, природи і суспільства. Р.К. Баландін абсолютно вірно відмічає, що "за своєю суттю, це (вчення про біосферу – Є.С.) глобальна екологія та екологія людини"[32, с.92]. Фактично Вернадський здійснив наукову революцію. "XX століття, – пише М.М. Моїсеєв, – мені здається доречним пов'язати з ім'ям В.І. Вернадського, бо в цьому столітті також відбулася зміна уявлень, яка зруйнувала деякі традиційні кордони між природничими і суспільними науками і в основі цієї революційної зміни лежить вчення Вернадського про ноосферу, про можливість поступового переходу біосфери в якісно новий стан" [132, с.73]. Важко не погодитися з Р.К. Баландінім, що з появою вчення про біосферу в науці відбувається зміна лідера [32, с.94]. Науки про Землю виходять на перший план, що змушує їх звертатися до філософії, оскільки стара, фізикалістська, методологія не дає можливості задовільно вирішувати посталі питання.

З вченням про біосферу в науку входить нова парадигма, до того ж не часткова, а така, що охоплює усі галузі знань, від фізики до етики. Після класичної постановки проблеми Вернадським подальший розвиток екології відбувався – у руслі біосферної парадигми і продовжується в наш час. За своєю суттю вчення Вернадського про біосферу-ноосферу – це комплексна науково-теоретична програма, яка спрямована на узгодження інтенсивної людської діяльності зі значно повільнішими процесами, які відбуваються у біосфері та геологічними процесами і явищами. Оскільки соціальна форма організації матерії еволюціонує більш високими темпами, ніж нежива природа і біосфера, то й виникає загроза екологічної кризи. Пошуки виходу з глухого кута, в якому опинилася технічна цивілізація, ведуться широким фронтом. Успіхи, безумовно, є. Але вони мають локальний характер. На жаль, ми поки що вимушені погодитися з Р.К. Баландінім: "Задача ця надзвичайно складна. Її вирішення – навіть у головних рисах, першому наближенні – відсутнє. У працях Вернадського немає готових рецептів "лікування хвороб" сучасної технічної цивілізації" [32, с.95].

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДО ПЕРШОЇ ГЛАВИ

1. Як і коли у європейській культурі затверджується сциентистський світогляд?
 2. Які вчені, філософи, письменники негативно ставилися до поширення наукового світогляду і чому? Які альтернативи вони пропонували?
 3. У чому полягає сутність технократизму і які головні принципи індустріалізму?
 4. Чому у ХХ ст. підвищився інтерес до міфологічного світогляду?
 5. У чому відмінність східної та західної культурних традицій та чому у ХХ ст. виникла потреба їх синтезу?
 6. Що пропонують представники філософії російського космізму для вирішення глобальних проблем, зокрема екологічної проблеми?
 7. Ким, коли і з якою метою було створено міжнародну організацію вчених "Римський клуб"?
 8. У чому полягає сутність антропоного принципу?
 9. Що вивчає синергетика?
 10. Як перетнулися шляхи математики та екології? Хто заклав основи математичної екології?
 11. Що спільного між організмом, біосферою та АЕС?
 12. Що таке гомеостаз? Чим відрізняється механізм саморегуляції організму та біосфери?
 13. Який внесок у формування екологічних уявлень зробили Ж.Б. Ламарк, 0. Гумбольдт, Г. Марш?
 14. Хто і коли запропонував термін "екологія"? Який зміст в нього вкладали?
 15. Яке значення для розвитку екології мала киснева теорія горіння А.Л. Лавуазьє?
 16. Який внесок у формування екології зробив Ю. Лібіх?
 17. Хто першим почав вивчати процес кругообігу речовин у природі? Який саме цикл було досліджено?
 18. Дайте загальну характеристику екологічних поглядів Д.І. Менделєєва, С. Арреніуса, Ф. Габера.
 19. Чому залишаються актуальними погляди Л.Ж. Гендерсона на життя та життєве середовище?
 20. Який хімічний принцип дає змогу описувати стан біосфери?
 21. Дайте характеристику поглядів О.Л. Чижевського та Дж.
-

Піккарді.

22. Охарактеризуйте погляди на екологічну проблему П.І. Вальдена.

23. У чому полягає суть наукового перевороту, який здійснив В. І. Вернадський ?

Глава II. Основні етапи розвитку хіміко-технологічної діяльності

Хіміко-технологічне перетворення природи людиною, поряд з механічною зміною ландшафтів і структури земної кори, є головний засіб негативного впливу на біосферу. Тому є потреба в аналізі хіміко-технологічної діяльності людства: виявленні її історико-культурних форм, масштабів і структури. Розробка питання про хімічний вплив на природу складає важливий елемент взаємодії природи та суспільства і дає змогу розкрити не просто одну з важливих конкретних сторін механізму впливу географічного середовища на життя та розвиток суспільства, але й цілий ряд істотних моментів діалектики взаємодії людини з природою [46, с.316]. Задача ця складна та багатоаспектна. Під час вирішення її виникає ряд питань, починаючи з проблеми антропогенезу і закінчуючи сенсом життя і розумінням місця людини у космосі. Тому ми зосередимо свою увагу на розгляді лише тих з них, які дозволяють більш-менш повно розкрити нашу тему. Насамперед це розгляд у історичному аспекті застосування людиною різноманітних речовин та матеріалів, засобів їх хімічної обробки та екологічних проблем, які при цьому виникають. Важливо розглянути логіку розвитку хіміко-технологічної діяльності людства від хімічних ремесел до хімічної технології, тобто від штучного виробництва, заснованого лише на емпіричних знаннях, до поточного великомасштабного хімічного виробництва, заснованого на знаннях про сутність процесів і змін, знаннях які навантажені сучасною науковою хімічною та технічною теорією. Ґрунтуючись на такому аналізі, з'ясуємо закономірності оволодіння речовиною і розкриємо причини кризової екологічної ситуації, що виникла внаслідок цього в біосфері.

Традиційно процеси обміну речовин та енергії між природою та суспільством вивчаються циклом наук про Землю: фізична географія, конструктивна географія, ландшафтознавство, геохімія тощо [51;55;71;85;93;128;199] . І це зрозуміло, оскільки всі процеси, що виходять за межі хімічної лабораторії та заводу мають свою специфіку і закономірності. Масштаби хіміко-технологічної діяльності людей дають змогу говорити не просто про хімічну зміну речовини, а навіть про хіміко-технологічне перетворення людиною біосфери в цілому. Завод є невід'ємна ланка єдиного ланцюгу – процесу споживання природи. Усі ланки цього ланцюгу тісно пов'язані між собою. І зараз зрозуміло, що саме можливості хімічної технології диктують масштаби та асортимент сировини, що переробляється хімічно. Отож розглянемо історичний шлях зростання хіміко-технологічної могутності людства.

§ 2.1. Хімічні знання і ремесла до промислової революції

Хімічна діяльність людства дуже різноманітна і супроводжує його практично з перших кроків знарядійної практики. Власне кажучи, хімічна переробка природи є невід’ємна риса усього живого. Це дало змогу В.І. Вернадському говорити про ”хімічну активність живої речовини” [34, с.62], закласти основи нової науки – біогеохімії. Але чим же тоді людина відрізняється від усього живого у цьому плані? Перш за все інтенсивністю, швидкістю, а отже і масштабами діяльності. І причина такої інтенсифікації полягає в тому, що людина не лише фізіологічно здійснює хімічну роботу, а перш за все своєю предметною діяльністю, хімічною роботою, яка винесена за межі організму. Така можливість з великими перспективами відкрилася перед людством тоді, коли воно навчилося використовувати зовнішні джерела енергії. І першим таким джерелом був вогонь. Переоцінити використання вогню практично неможливо, а тому багато мислителів не шкодували епітетів, коли давали йому оцінку. Сванте Арреніус: ”Прогрес людства на шляху істинної культури залежить від здатності підкоряти собі сили природи. Особливе значення має застосування вогню... Вогонь – перший хімічний засіб в руках людини” [7, с.63]. Френсіс Бекон: “...вогонь по праву може бути названий засобом засобів або багатством багатств” [26, с.2, с.284]. Дж. Бернал: “Майже кожне з ранніх механічних досягнень людини, навіть ткацтво та шиття, вже були певною мірою “відомі” окремим видам тварин, птахів, або навіть комах. Але один винахід – використання вогню... зовсім недосяжно для будь-якої тварини... Так само, як знаряддя праці були основою фізики і механіки, так і вогонь є основою хімії” [16, с.45-46]. М.О. Фігуровський: “Для людини кам’яного віку вогнище було своєрідною хімічною лабораторією” [190, с.27]. Ф. Енгельс: “...добування вогню тертям вперше дало людині панування над певною силою природи і тим самим остаточно відокремило людство від тваринного царства” [120, т.20, с.110]. А. Ахутін: “В більш загальному значенні вогонь зображає собою реальну “космізуючу” силу, – він є один з головних агентів у створенні людського “космосу”, культури. Недарма саме ця функція вогню підкреслюється в міфі про Прометея. Він перетворює дике, сире, природне в оброблене, варене, культурне” [40, с.91].

Виключне значення вогню для людини знайшло відображення в численних релігіях, міфах та легендах різних народів. І не випадково у грецькому пантеоні

Гефест, в римському – Вулкан, а в слов’янському – Сварог – боги вогню, покровителі ремісників та ювелірів.

В міфологічній свідомості вогонь займає особливе місце. На прикладі легенди про Прометея та Пандору ми бачимо, який важливий зміст вкладали в них античні автори. Прометей здійснив заборонене: він викрав іскру небесного вогню, який знаходився під владою бога Гефеста, та подарував його смертним людям. Але сам по собі вогонь ні до чого. Тому Прометей “навчив людей мистецтвам, дав їм знання, навчив їх рахунку, читанню та письму. Він познайомив їх з металами, навчив добувати їх з надр землі та обробляти. Прометей приборкав дикого бика та одягнув на нього ярмо... Прометей впряг коня в колісницю і зробив його покірним людині. Мудрий титан побудував перший корабель, оснастив його і розпустив на ньому льняний парус... Раніше люди не знали ліків, не вмели лікувати хвороби, але Прометей розкрив їм силу ліків. Він навчив їх усьому, що полегшує скрутне життя і робить його щасливішим і радіснішим” [113, с.96] Але разом з безліччю благ до людей прийшли і біди. Ця міфологема знайшла своє відображення у легенді про Пандору – підступну дівчину, яку Зевс надіслав людям, щоб покарати їх за вогонь і вона відкрила посудину, в якій містилися різноманітні нещастя. І з тих пір “невзаними і вдень і вночі приходять до людей зло і хвороби, страждання несуть вони з собою” [113, с.104]. А Прометей, як відомо, був прикутий до скелі за свій подарунок.

Міф про Прометея містить у собі протиріччя: і добро і зло приносить людям вогонь. Тому вже античні письменники по різному ставилися до Прометея. Гесіод засуджує його, а Есхіл, як прихильник цивілізації і ремесел – схвалює. Саме есхілівський Прометей, вірніше, його дух був засвоєний європейською культурою Нового часу. Багато уваги аналізу міфа про Прометея приділяє Ф.Бекон – один з духовних наставників сучасної європейської культури. Він робить висновок, що вогонь, а отже і ремесла, мистецтва та науки – дуже корисний та важливий засіб, але лише в руках розумної, моральної, передбачливої людини. У противному разі – не уникнути лиха.

Значна увага приділяється вогню і в античній натурфілософії. Натурфілософське розуміння вогню як універсального принципу, начала стало наслідком розвитку міфологічного мислення [40, с.76-89]. “Гефест – бог вогню, і оскільки він трактується як бог, він є міфологія. Але він ще й сам вогонь, а вогонь, як один з первинних елементів матерії, є вже предмет натурфілософії” [5, с.93] .Як елемент-стихія вогонь входить до багатьох натурфілософських систем старовини. Але центральне місце йому відводиться в філософії Геракліта. “У Геракліта вогонь рівносильний космосу. Будучи видимим аналогом єдиного, він залишається ”від усього відмінним”. У Геракліта на місце вогню вільно може стати душа, тобто вогонь розуміється ним як душа макрокосмосу,

а душа – як вогонь мікрокосмосу” [40, с.89]. Не дивлячись на таку абстрактність, саме гераклітівське розуміння вогню як джерела постійних змін відкриває шлях до постановки питання про сутність хімізму, тобто якісної зміни речовини. ”Вогонь є заперечення будь-якої стійкої на вигляд речовини, її внутрішнє самовикриття, оскільки в стихії вогню жодна річ не залишається собою. Саме вогонь є те, завдяки чому усе – хімічне, тобто здібне перетворюватися в інше” [40, с.89].

Невеликий екскурс в античну літературу та філософію виявляє значення вогню для розвитку людського мислення та становлення цивілізації. Але що ж дало застосування вогню людині у повсякденному житті?

Насамперед з’явилася можливість обробляти їжу та добувати тепло. Потім у його побут увійшли метали, скло, кераміка, в’язучі матеріали. Спершу людина навчилася використовувати самородні метали. Але використання вогню дало змогу одержувати метали з руд, а також значно вдосконалити обробку самородних металів плавленням та литтям. Історії освоєння людиною різноманітних речовин присвячено багато ґрунтовних робіт [40;119;101;118]. Встановити точні хронологічні рамки початку використання тих чи інших матеріалів не уявляється можливим, до того ж, як пише Фестер, “технікоіндустріальний розвиток кожного народу або культури в період ще не розвинених світових стосунків і обміну досвідом повинні розглядатися окремо. Дивлячись по характеру наявної руди... у різних народів спершу з’являється той чи інший метал.” [189, с.65]. Більш важливим є те, що в ремісничій техніці країн Стародавнього світу багато спільного. Пояснюється це спільними рисами шляхів освоєння ремесел, одночасністю винаходів в різних країнах, тих самих прийомів ремісничої майстерності у зв’язку з однаковим рівнем розвитку продуктивних сил і технічних можливостей. Хоча дехто з авторів дотримується тієї точки зору, що в Стародавньому світі відбувалася міграція культурних досягнень, в тому ж числі і технічних і технологічних на зразок теорії розповсюдження культурних рослин М.І. Вавілова.

Вивчаючи ранні стадії оволодіння металами людиною, Вяч.Вс. Іванов прийшов до цікавих висновків. Він показав, що поряд з технічними труднощами освоєння металів, важливу роль відігравав аксиологічний аспект: “Власне семіотичний і аксиологічний аспект в історії заліза переплітається з аспектом економічним, як це надзвичайно характерно для історії “благородних” металів – золота і срібла, які цінилися в плані міфоестетичному і вже потім набули вартості в плані економічному” [79, с.163]. Що ж стосується технічної сторони освоєння металів, то прогрес в цій галузі залежить від оволодіння

високотемпературними процесами взагалі. Іванов пише: “Починаючи з неолітичної революції, відбувався поступовий процес зростання температурного потенціалу цивілізації, тобто поступового збільшення технічних можливостей штучного досягнення все більш високих температур. У фізичних термінах можна говорити про оволодіння управлінням середньою кінетичною енергією молекул як про одну з енергетичних характеристик цивілізацій (для самих останніх десятиріч істотно і збільшення температурного діапазону в цілому, включаючи і найнижчі температури, роль яких позначається на розвитку криогенної технології). Процес зростання температур, які можна досягти технічно, спершу був вкрай повільний. У ширшій культурно-антропологічній перспективі початок цього процесу можна бачити в винайденні вогню й поступовому зростанні його можливостей, а останній етап – у керованому ядерному синтезі, для якого потрібне експериментальне створення високотемпературної плазми – стану речовини, найпоширенішому в космосі. Кожне тисячоліття після винайдення кераміки приносить поступове нарощування температурного потенціалу. А тому між початком гончарної справи, який деякі вчені відносять аж до Мезоліту або до початку періоду неолітичної революції, та розповсюдженням металургії міді, потім бронзи, пізніше – заліза, здійснювався кумулятивний розвиток” [79, с.14-16]. Для наочності автор наводить графік нарощування температурного потенціалу епох (мал.1) і схему, на якій показано робочий інтервал температур для різних ремесел (мал.2). Враховуючи тісний зв’язок між високотемпературними процесами, він показав їх початкову синкретичність, проводить думку “про давнє збереження неподільності стародавнього поєднання металургії з іншими видами діяльності, які лише пізніше диференціюються і стають окремими ремеслами (гончарне виробництво, ювелірна справа, складувний промисел) або галузями знання (рання хімія, з якої виростає алхімія та пов’язані з нею системі знаків)” [79, с.4].

Хімічна практика людей Стародавнього світу не обмежувалася переліченими високотемпературними ремеслами. Поряд з ними існувало виробництво барвників, використання процесів бродіння, формація і косметика [40, с.12; 31]. Важливе місце займало вичинювання шкір, виробництво папірусу в Єгипті та паперу в Китаї. І все ж таки не дивлячись на значний обсяг емпіричних знань і на високу майстерність ремісників, темпи технічного прогресу аж до XIX століття залишалися дуже низькими. Головну причину цього ми бачимо в тім, що єдиним ефективним засобом хімічних перетворень залишався вогонь. І багато століть коло речовин і матеріалів, якими користувалися люди, не збільшувалося. Прогрес йшов головним чином за рахунок

удосконалення технології виплавки металів, конструкцій печей та домниць, одержання нових сплавів з давно відомих металів. Але знов таки залежав від опанування нових джерел енергії: енергії води і вітру. Вони дали змогу механізувати процеси видобування та роздрібнення руди, істотно підвищити температуру в печах за рахунок використання механічних міхів, полегшило та підвищило якість проковки металу.

Залучення до використання нових речовин і ”приручення” нових джерел енергії – процес взаємопов’язаний. “Енергетичні засоби праці, – як пише Р.В. Кривокоритова, – це вогнище і електростанція, парова машина та ядерний реактор, вітряний двигун і мотор автомобіля, сірник і реактивний двигун. І, як усякий засіб праці, вони можуть бути виготовлені тільки з тих матеріалів, властивості яких забезпечують ефективну дію пристрою.” [101, с.39]. Але ж є багато матеріалів, які не можуть бути одержані без використання, наприклад, електролізу та електропечей, тобто без принципово нового джерела енергії – електрики. З якими ж речовинами і матеріалами людство підійшло до ХІХ століття? Відзначимо, що вони поділяються на дві групи: ті, які не потребують хімічної обробки перед використанням, і ті, які одержують внаслідок попередньої. Останні можна назвати штучними у зв’язку з тим, що вони не зустрічаються у природі в такому стані, в якому їх використовує людина. До першої групи відносяться такі матеріали: камінь, дерево, кістка, шкіра, вугілля, сірка, самородні метали, сода, глина, різноманітні мінерали. До другої – метали, виплавлені з руд, бронза (сплав міді та олова), латунь (сплав міді та цинку), сплави золота з сріблом, скло, кераміка, в’язучі матеріали на основі гіпсу та вапняку, цемент, мінеральні барви і барвники органічного походження, мило, спирт, ефірні масла, папір, крохмаль, цукор, солі, кислоти, порох тощо. Як видно з цього переліку, багато речовин та матеріалів було тваринного та рослинного походження.

Таким чином, до промислової революції хіміко-технологічна діяльність мала кустарний, ремісничий характер. Кожне виробництво було унікальним, хоча високотемпературні технології (металургія, кераміка, виробництва скла) були пов’язані між собою спільною технічною проблемою – одержання високої температури. Вогонь залишався головним джерелом енергії в хімічних процесах. Хімічні знання носили суто емпіричний характер (алхімія – феномен середньовічної Західної Європи). Хіміко-технологічні процеси, за винятком високотемпературних, уявляли собою свідоме використання природних процесів (бродіння, дублення), або виділення у чистому вигляді природних речовин (барвники, отрута, парфумерні та косметичні засоби). Хімічне конструювання речовин та хіміко-технологічних процесів не застосовувалися. Синтетичні, тобто такі, що

не мають аналогів у природі, речовини не вироблялися. Цікаво буде навести думку про хіміко-технологічну діяльність і знання німецького історика Карла Вейле: "Наївність, з одного боку, і проникливі спостереження над природою, з іншого, – є характерними для хімічної технології стародавніх народів... Узята в цілому, вона справляє враження відсталості. Але якщо почати досліджувати її частинами, то швидко з'ясується, що ми, такі загорділі мудреці, у більшості галузей випередили їх, так би мовити, не далі як учора." [31, с.115]. Але ми їх випередили не лише якісно, але й кількісно.

Зміни, які сталися у XV-XVIII століттях у соціальному устрої і суспільній свідомості, дали змогу реалізувати накопичений до цього часу науково-технічний потенціал і призвели до бурхливого розвитку промисловості.

2.2. Розвиток наукової хімії та виникнення хімічної промисловості

Наукова революція, яка розпочалася наприкінці XVI століття, і завершилася у XVIII столітті, створила інтелектуальні передумови промислової революції. Одночасно у надрах виробництва "відбувалася ледь помітна, а то й зовсім непомітна, промислова "предреволюція", тобто накопичення відкриттів, технічного прогресу." [21, с.398]. Виникнення великої машинної індустрії значно підвищило попит на хімічну продукцію. Саме на кінець XVIII століття і припадає початок широкої хімізації усього суспільного виробництва.

За відносно короткий історичний період, який пройшов від часу виникнення хімічної промисловості, хіміко-технологічна діяльність встигла витримати декілька істотних структурних перебудов, які були викликані різними факторами. Можна виділити такі головні чинники: 1) аксиологічний – загальна спрямованість культури і, відповідно, певний розвиток хімічних знань і технологій; 2) технічний – він об'єднує досягнуті технічні можливості цивілізації; 3) геохімічний – наявність певної сировини. Останнім часом значно зросла роль науки та політики. Геохімічний чинник в міру розвитку транспорту та геологічної науки зменшив своє значення, оскільки дослідження мінеральних ресурсів набуло систематичного та цілеспрямованого характеру, а доставка сировини на місце переробки завдяки розвитку залізничного, водного та трубопровідного транспорту значно полегшилася та перестала залежати від відстані.

Історичному та економічному аналізу розвитку хімічної промисловості присвячено ряд цікавих досліджень [40;170;175]. Але

хіміко-технологічна діяльність не вкладається в межі лише хімічної промисловості. Практично усі галузі використовують хімічні процеси або як основні, або як допоміжні. А тому цікаво розглянути етапи розширення хіміко-технологічної діяльності, починаючи з кінця XVIII століття, щоб з'ясувати логіку її розвитку і сучасну структуру.

Головним джерелом промислового перевороту була інтелектуальна революція, яка складалася з двох моментів: засвоєння принципу активізму і раціоналізації мислення. Поєднання цих принципів неминуче приводило до прагнення застосувати знання на практиці.

Для хімії раціоналізм ознаменував перехід від алхімічного бачення світу до наукової хімії. Але підготовлявся цей перехід як у надрах алхімічної практики, так і в ремісничій практиці [163, с.26-50]. Алхімія стала тим історично необхідним етапом, під час якого відбувалася своєрідна "переплавка" і ремесла, і світоглядної натуральної філософії, яка розмірковує про природу речовин: "В результаті і ремесло, і натуральна філософія у XV-XVI століттях вже істотно інші, ніж були. Здійснилися кардинальні перетворення хімічної технології (Бірінгуччо, Агрикола, Паліссі), а схоластико-містичних абстракцій з приводу речовини – в атомно-молекулярне вчення XVII-XVIII століття (Бойль, Лавуазьє, і далі – Дальтон)" [40, с.8]. Хімічна технологія – це особлива технічна наука. Злиття хімії та хімічної технології в той час ще не відбулося. Але розуміння сутності хімічних законів склало надійний фундамент для розвитку хімічної технології. З'явилася можливість створення хімічних виробництв з довгими ланцюгами процесів, які лежать між сировиною та готовим продуктом. [189,с.60].

Успіхи хімічної науки були дуже великі. Затвердилося нове розуміння хімічного елементу, кисневої теорії горіння та дихання, складено перший список хімічних елементів, розроблена перша раціональна хімічна номенклатура, відкрито стехіометричні закони за допомогою кількісних методів дослідження. Лише за першу чверть XIX століття було відкрито 18 нових хімічних елементів, більшість з яких вдалося виділити лише завдяки новому електрохімічному методу дослідження [4,с.168].

Поряд з винайденням пороху, компаса та друкарства, які відіграли значну роль у підготовці промислової революції, слід назвати і відкриття мінеральних кислот, які, за словами Г. Фестера, "як сильні реагенти, зовсім змінили весь характер хімічної роботи, яка до того обмежувалася, головним чином, операціями у розплавленому стані. Цим відкриттям було покладено початок зовсім непередбаченому розвитку хімічного виробництва" [189, с.106].

Промислова революція значно підвищила попит на всю хімічну продукцію: “Переворот у способі виробництва, який відбувся в одній сфері промисловості, обумовлює переворот в інших сферах. Це стосується насамперед таких галузей промисловості, які переплітаються між собою як фази одного спільного процесу, хоча суспільний розподіл праці так сильно розмежував їх, що кожна з них виробляє самостійно товар. Так, наприклад, машинне прядіння висунуло необхідність машинного ткацтва, а обидва разом зробили необхідною механіко-хімічну революцію у білильному, ситцефарбувальному та фарбувальному виробництвах” [120, с.23,395]. Зросли масштаби виробництва, з’явилися перші великі хімічні підприємства. Наприкінці XVIII століття почали використовувати кам’яне вугілля, а потім кокс для виплавляння чавуну та сталі, що дало змогу збільшити розміри доменних печей і покращити якість металу.

Початок використання кам’яного вугілля став важливим етапом у нарощуванні хіміко-технологічної діяльності. У другій половині XIX століття виникла велика коксохімічна промисловість. Розвиток скляної, миловарної промисловості, відбілення тканин, кількість яких значно зросла, стримувалися недосконалими способами виробництва соди і сірчаної кислоти. У 1791 році французом Лебланом був запропонований дешевий спосіб виробництва соди з доступної сировини (кам’яна сіль, вугілля, вапняк). Цей рік і вважається датою виникнення хімічної промисловості. Содове виробництво значною мірою визначило структуру хімічної промисловості XIX століття. Ось як про це писав академік Д.П. Коновалов: “Доки спосіб виробництва соди Леблана зберігав панівне положення, сукупність хімічних виробництв укладалася у три розподіли: велика хімічна промисловість, мінеральні хімічні виробництва спеціального призначення та органічні виробництва” [98, т.1, ч.ІІ, с.159]. У великій хімічній промисловості домінуюче значення належить виробництву соди, а з ним безпосередньо пов’язане камерне виробництво сірчаної кислоти. До цих двох головних виробництв примикав ряд інших, безпосередньо з ним пов’язаних і які звичайно поєднують в одному підприємстві: виробництво сульфату, їдкого натру, соляної та азотної кислот, білильне вапно. Ця сукупність виробництв являла собою певний закінчений цикл та організовувалася у формі великих заводських підприємств, звідки й пішла назва велика хімічна промисловість. Виробництва деяких інших мінеральних продуктів також інколи включалися у підприємства великої хімічної промисловості, але часто вони організовувалися в окремі підприємства меншого розміру. Так само і органічні виробництва інколи виникали при основних виробництвах, але часто у формі окремих підприємств і утворювали органічний відділ малої хімічної промисловості. На

початок ХХ століття ця система істотно змінилася. [98, с.1, ч.ІІ, с.146].

Розвиток науки та техніки у ХІХ столітті докорінно змінили масштаби та характер хімічної діяльності. Д.П. Коновалов справедливо відзначає, що протягом ХІХ століття виникла величезна будова хімічної промисловості, яка хоч і включала дещо з попередніх епох, але по суті, в цілому знизу і доверху зовсім нове. [98, т.1, ч.ІІ,с.146]. Це було пов'язано з розвитком науки та виникненням двох великих споживачів хімічної продукції: сільського господарства та анілофарбової промисловості. Визнання теорії мінерального живлення рослин Ю. Лібіха призвело до виникнення промисловості хімічних добрив. Почалася інтенсивна розробка нових видів мінеральної сировини, яку раніше не використовували: чилійська селітра (1830), калійні солі поблизу Стасфурта (1856), а з початку ХХ століття і у Солігорську (1903). Починають широко застосовувати фосфорні добрива. Розробка наукових засад хімії барвників (М.М.Зінін, У. Перкін, А. Гофман, А. Байер) дали змогу створити велику промисловість барвників, яка підвищила попит на коксохімічну продукцію. Коксохімія перестала бути додатком металургійних заводів. А це, у свою чергу, дозволило вирішити чималу проблему – утилізацію кам'яновугільної смоли (відхід коксового виробництва).

У ХІХ столітті починається інтенсивне використання нафти. Спершу з неї одержували головним чином гас, мастило. З появою наприкінці минулого століття автомобіля, а на початку цього – авіації, значно зріс попит на нафтопродукти. З розвитком науки та технології процес переробки нафти поглибився: бензин, гас, мастило, ароматичні та парафінові вуглеводні, асфальт.

Значним споживачем хімічної продукції наприкінці ХІХ століття стає воєнна промисловість. Бісмарк, перший рейхсканцлер германської імперії у 1871 – 1890 роках, казав, що в останній інстанції проблеми війни та миру вирішують хіміки. Виробництво вибухівки значно підвищило попит на коксохімічну, нафтохімічну продукцію, хлор, азотну кислоту. Негативним наслідком розвитку хімії стало успішне використання під час першої світової війни бойових отруйних речовин.

У другій половині ХІХ столітті розпочалося виробництво перших пластмас, штучних волокон, синтетичного каучуку.

Розвиток хімії та хімічної технології (каталіз, електроліз, електропіч) істотно змінили структуру хімічної промисловості. До середини ХІХ століття увага хімічної промисловості зосереджувалася головним чином, як і хімічної науки, на мінеральних речовинах. Але з цього часу вивчення органічних сполук починає привертати все більшу увагу хіміків. В лабораторіях почали синтезувати нові сполуки, які не

зустрічаються у природі. І ці успіхи хімії не залишилися без уваги хімічної промисловості. Відтак виникає нова велика група виробництв органічних сполук.

Новий, аміачний спосіб виробництва соди, запропонований Сольве, розірвав зв'язок між одержанням соди і виробництвом сірчаної кислоти, виникло виробництво азотної кислоти з азоту повітря, яке не потребує сірчаної кислоти, і разом з тим підвищилося значення азотної кислоти внаслідок зростаючого попиту на виробництво вибухівки, органічних сполук та виробництва азотних добрив. Початок ХХ ст. ознаменувався в хімічній промисловості великими успіхами у справі використання азоту повітря. Сірчана кислота, яка втратила своє колишнє значення у циклі виробництва, які складали раніше велику хімічну промисловість, не втратила свого значення, але її виробництво відокремилася. Нарешті виробництва цього типу включається як допоміжні виробництва, виробництво сірчаної кислоти. Таким чином і саме розуміння великої хімічної промисловості втратило своє колишнє значення і взаємозв'язок окремих хімічних виробництва більш гнучким. При такому положенні справ говорити про велику хімічну промисловість як про ряд виробництв, пов'язаних між собою, не доводиться. Як головні виробництва можна виділити виробництво тих речовин високої хімічної активності, які саме внаслідок цього знаходять застосування у багатьох інших виробництвах. Таким є сильні кислоти, луги, хлор [98, т.1, ч.п., с.159].

Оволодіння новим видом енергії – електрикою – дало змогу закласти основи електрохімічної промисловості. Розпочалося виробництво алюмінію, удосконалювалося виробництво хлору, їдкою натру. З'явилася можливість електрохімічного рафінування золота, срібла, міді, нікелю, свинцю. Почалося застосування дугової електропечі, що зробило можливим виробництво карбіду та ціанаміду кальцію.

Важливим моментом у розвитку хімічної технології став початок використання каталізаторів, оскільки такі важливі галузі, як виробництво сірчаної кислоти, аміаку, переробки нафти без них не можливі.

Без досягнень хімічної науки кінця ХІХ ст., початку ХХ ст., серед яких головними були хімічна термодинаміка, вчення про рівновагу і теорія хімічної будови, успіхи хімічної технології були б не можливі. Взаємовплив хімії та хімічної технології у процесі їх розвитку глибоко проаналізований у роботах В.І. Кузнецова та З.І.Зайцевої, які показали, що історію хімії можна зобразити як процес зміни способів вирішення її головної проблеми – одержання речовин з неможливими властивостями. Можна говорити принаймні про чотири таких способи,

або концептуальні системи – вчення про склад, структурна хімія, вчення про хімічний процес, еволюційна хімія. У межах першої концептуальної системи формувалася хімічна технологія основних речовин, в межах другої – виникла технологія органічних речовин, третьої – технологія нафтохімічних виробництв. Четверта концептуальна система та відповідний їй рівень розвитку хімічної технології поки що перебувають у стадії формування. Головною рисою виробництва, заснованого на законах еволюційної хімії повинно бути максимальне використання каталітичного досвіду живої природи, вміння проводити хімічні процеси у нестаціонарному режимі, засвоєнні нової галузі хімічної технології – хімії екстремальних станів [високий тиск і температура [[103;104].

На початок ХХ ст. хімія та хімічна технологія перебували в стадії переходу від другої до третьої концептуальної системи. І незважаючи на значні успіхи у сфері розуміння хімізму та термодинаміки промислових процесів, хімічна технологія “була ще на 99% мистецтвом і лише на 1% наукою” [215, с.185]. Хімічної технології як єдиної науки не про процеси та апарати хімічних виробництв ще не існувало. Перші спроби створення такої науки відносяться на кінець ХІХ ст. однак прийнято вважати часом формування цієї 20-30-ті роки нашого століття [15, с.126-127]. У 1924 та 1925 р.р. була видана книга академіка Д.П. Коновалова “Материалы и процессы химической технологии”, в якій він зробив спробу систематизувати хімічні виробництва і процеси. До цього часу курси хімічної технології являли собою збірники нічим не пов’язаних між собою описів різних хімічних виробництв. Але якщо на рівні другої концептуальної системи перед хімічною технологією стояло завдання систематизації процесів, то третя концептуальна система висунула набагато складніші проблеми. Головна серед них – проблема масштабного переносу. Виявилось, що закономірності протікання хімічних процесів не лише від природи реагуючих речовин і термодинамічних умов, але й від розмірів, форми і матеріалу редактора, тобто з’ясувалося, що хімічні процеси, які добре зарекомендували себе у хімічній лабораторії неможна механічно переносити у промисловість.

Але і ця проблема не змогла зупинити розширення масштабів хіміко-технологічної діяльності людства. Нові досягнення хімічної кінематики – роботи в галузі гетерогенного каталізу і теорії ланцюгових реакцій – дозволили докорінно змінити цілі, задачі та структуру хімічної технології. Вона стала значною мірою технологією продуктів нафтохімічного виробництва. Важливим досягненням стало скорочення використання у хімічній промисловості харчових продуктів як сировини [зерна, картоплі, буряків, жирів], успіхи хімічної науки і

промисловості, особливо успіхи перебудови германської промисловості під час блокади у першу світову війну зміцнили віру про корисність хімії. У першій третині ХХ ст. з'являється багато оглядових та популярних робіт, присвячених розвитку, стану та перспективам хімічної промисловості [18; 44; 84;180; 185; 188; 198]. Дуже цікаві результати економічного і технічного аналізу розвитку хімічної промисловості у роки великої депресії 1929-1935рр. На тлі загального спаду виробництва у хімічній промисловості спостерігався менший спад, ніж в інших галузях (металургійній, добувній), а в деяких галузях хімічної промисловості навіть зростання виробництва. Криза у хімічній промисловості також була пом'якшена перебудовою деяких хімічних галузей у зв'язку з впровадженням нових технічних досягнень.

Сировинною базою для розвитку промисловості органічного синтезу з кінця ХІХ і у першій половині ХХ ст. було вугілля та сільськогосподарська харчова сировина. Досягнення хімічної науки дали змогу замінити харчову сировину нехарчовою, а більш економічні способи добування та транспортування нафти та газу, а також розвиток методів їх переробки принципово змінили сировинну базу хімічної промисловості. Ось як ці зміни оцінює В.І. Кузнецов : “Починаючи з 1940-х років як сировину хімічної промисловості почали все більше використовувати вуглеводні нафти. Це докорінно змінило саме хімічне виробництво – його масштаби, вигляд, здатність задовольняти потреби суспільства. Вже звідси випливає, що вчення про каталіз, як одна з головних складових частин нової концептуальної системи – вчення про хімічний процес, – докорінно змінило і мету, і задачі, і структуру хімічної технології. Остання значною мірою стала технологією продуктів нафтохімічного виробництва. Відмітимо, що навіть виробництво аміаку тепер відноситься, хоча, звичайно, і умовно, до нафтохімічної промисловості : адже, найбільш складне виробництво для синтезу аміаку з елементів зараз здійснюється шляхом конверсії метану та інших нафтових газів” [103, с.146].

Закономірності динаміки економічного зростання хімічної промисловості та її сировинної бази у 30-70рр. детально проаналізовано у ряді ґрунтовних робіт [20; 170; 204; 224]. А вплив розвитку хімічної діяльності і економічні наслідки такого розвитку детально проаналізовані Баррі Коммером у роботі “Технологія прибутку” [96]. Він показав, що значне збільшення випуску хімічних добрив і засобів захисту рослин, перехід автотранспорту на високооктанові сорти бензину, збільшення пластмас та каучуку, детергентів, алюмінію та хлору призвели до значного зростання енергоємності хімічної промисловості. В усіх цих змінах не було життєвої потреби і саме вони відповідальні за різке погіршення навколишнього середовища.

Розвиток промисловості органічного синтезу та нафтохімії призвели до значного зростання попиту на хлор, оскільки хлорування поки що незамінна стадія багатьох процесів. Галогенування, а отже і хлорування, - це один з найважливіших процесів органічного синтезу. Його використовують для одержання хлорорганічних проміжних продуктів, хлор – та фтормономерів, хлорорганічних розчинників, хлор – та броморганічних пестицидів. Також галогено-похідні використовують як холодильні агенти, у медицині, пластифікатори, мастила тощо [110]. Використання хлору має виключно негативний вплив на навколишнє середовище, оскільки більшість хлорорганічних речовин токсичні і погано засвоюються, а отже накопичуються в біосфері, а сам процес виробництва хлору пов'язаний з забрудненням навколишнього середовища ртуттю та її сполуками.

Таким чином, з часу промислової революції хіміко-технологічна істотно змінилася. Хімічна промисловість з промисловості неорганічних речовин (сода, сірчана кислота, соляна кислота, потім виробництво добрив) перетворилися значною мірою на промисловість нафтохімічного синтезу. Цей процес супроводжувався зміною сировинної бази – спершу лише кам'яна сіль, вапняк, пірит, потім чилійська селітра, фосфорити, калійні солі. З розвитком органічної хімії найважливішою сировиною хімічної промисловості стає вугілля. Виникає коксохімічна промисловість. Поступово вугілля було замінене нафтою та газом. Відповідно до цього змінювалася і вся інфраструктура промислового комплексу – розвиток транспорту, енергетики, підготовки кадрів.

З'явилися нові великі споживачі хімічної продукції : сільське господарство, військовий комплекс (вибухівка, бойові отруйні речовини, паливо особливого призначення), транспорт на рідкому та газовому паливі. З'явився потужний хімічний агент – атомна та тепла енергетика. Важливе місце в сучасній хімічній промисловості посідає виробництво синтетичних речовин (пластмаси, каучуку, миючі засоби), які широко використовує хлор, що має принципове значення для погіршення стану біосфери.

Усі перелічені вище структурні та масштабні зміни у хіміко-технологічній діяльності призвели не просто до формування нової структури промисловості. Вони істотно змінили саму геохімічну роль людства, яке значно перемінило природний хімізм планети.

2.3. Зміна геохімічної ролі людства.

Матеріальні потреби людини у будь-які часи майже однакові: їжа, одяг, житло тощо... Але в наш час принципово змінився спосіб життя, технологія матеріального виробництва. Поступово здійснився перехід від використання, так би мовити, “дарунків природи” до штучного виробництва синтетичних та шкурних матеріалів шляхом глибокої хімічної зміни природи вихідних матеріалів. Хіміко-технологічна діяльність набула планетарного масштабу. І зараз необхідно усвідомити, що перед людством постали принципово нові задачі, яка за масштабами, так і за способами їх вирішення. Вони стосуються не лише технічної сторони, а й світоглядної. Вперше глибокий та всебічний аналіз хімізму біосфери провели В.І. Вернадський та А.Е. Ферсман. перший більшу увагу приділив хімічній ролі живої речовини у біосфері, включаючи і людину. Другий головну увагу зосередив на аналізі хіміко-технологічної діяльності людства.

Ретроспективно озируючись на історію відкриття і використання людством хімічних елементів, В.І. Вернадський [1915], а слідом за ним О.Е. Ферсман [1933] показали, що цей процес залишався дуже повільним аж до початку XIX ст., а потім прийняв буквально вибухоподібний характер. І це зрозуміло, оскільки затвердження нового поняття “хімічний елемент” і початок використання електричного струму для дослідження речовини істотно розширили можливості людини і зробили процес дослідження свідомим та цілеспрямованим. А головне – з’явилися нові можливості і запити промисловості. О.Е. Ферсман склав таку таблицю, яка відбиває хронологію залучення у практику хімічних елементів (таблиця N 1).

Використання елементів не співпадає з часом їх свідомого відкриття. У кам’яному віці людина використовувала 7-8 хімічних елементів [9, с.118], але ні про яке наукове розуміння хімічного елементу не могло бути й мови. Людина використовує корисні властивості елементів та їх сполук. Елементи, які знайшли застосування у людській практиці, Р.К. Баландін назвав технофільними [9, с.117]. В наш час технофільними стали всі хімічні елементи. Але внаслідок того, що елементи використовуються не лише розмаїття технофільних елементів, а й маси гірничих порід та мінералів, а також біомаси рослин і тварин, залучених до техногенезу” [9, С.118].

В.І. Вернадський і О.Е. Ферсман проаналізували діяльність людства як натуралісти, що дало їм змогу побачити в людині геохімічного діяча. Людство, озброєне наукою та технікою, перетворилося на величезну геологічну силу. Природничий аналіз геологічної роботи людства дозволив В.І. Вернадському сформулювати

ряд нових філософських проблем, які органічно впливали з нього: космічна роль життя, наукова думка як планетне явище, перспективи розвитку людства. Хоча творчості Вернадського вже приділялося досить багато уваги (наприклад 32, 138), нам ще є про що поговорити, особливо розглядаючи хімічний аспект діяльності людства.

Підводячи наукові підсумки XIX ст. та побудовані на їх основі погляди на навколишній світ, Вернадський виділяє три моменти, два з яких безпосередньо стосуються хімії: 1) поняття про хімічну єдність світу; 2) усі процеси, що вивчаються геологічно, охоплюють лише частину планети – земну кору; зросло значення життя; 3) атом та хімічний елемент виявилися ідентичним. Що стосується другого пункту, то він відображає хімічну роль живого в зміні обличчя планети і складу земної кори, тобто біосфери в цілому. Спираючись на ці положення, а також розглядаючи процеси в біосфері в їх тісному зв'язку (системність) та в часовому розвитку (еволюційність), він створив дві нові науки – геохімію та біогеохімію. Враховуючи специфіку людини як особливого геохімічного діяча, наділеного розумом, волею та озброєного технікою, В.І. Вернадський дійшов висновку про особливу роль людини на Землі. На відміну від живої речовини, людина, по-перше, порушує довічні геохімічні цикли [34, с.258]; по-друге, створює штучні хімічні сполуки (біогенні культурні мінерали) [36, с.303]; по – третє, масштаби її діяльності сумірні з геологічними процесами але останні протікають – у масштабі історичного часу, і в наслідок цього порушує рівновагу природного кругообігу речовин [34, с.235]; по – четверте, людина являє собою універсальний геохімічний діяч, вона хімічно “усеїдна” [34, с.235]. Ці висновки з природного аналізу стали підґрунтям для філософських узагальнень. Власне кажучи, будь – який вид організмів відіграє якусь геологічну роль. Але людина у порівнянні є ними виступає як геологічна бомба. На протязі короткого за геологічними масштабами часу вона здатна повністю змінити просторово – часову та хімічну структуру біосфери, зруйнувати гомеостатичний механізм геосфер.

Через усю творчість В.І. Вернадського проходить думка про організаційну єдність біосфери і навіть космосу. Наприклад, у “Очерках геохимии” він пише : “Ми звикли до сталості складу повітря, сольового складу в межах історичного часу, але ця сталість має вказувати нам, що ми маємо справу з таким явищем, зміна якого не може проходити без руйнації дуже глибоких рис природи” [34, с.220]. На перший погляд може здатися, що існує протиріччя між активністю біосфери. Насправді ж протиріччя немає. Біосфера так само змінюється як і біота. Оскільки біосфера є продукт життєдіяльності живої речовини, вона змінюється в час і не лише не перебуває в рівновазі, або вірніше квазірівновазі, але й

не знаходиться в стаціонарному стані. Правильніше слід говорити про квазістаціонарний стан біосфери, тобто такий процес, під час якого відбувається відносно повільна зміна параметрів системи. А гомеостазис, або механізм геосфер, дає змогу зберігати систему як ціле, постійно відновляє внутрішню динамічну рівновагу, притаманну біосфері. Наявність гомеостатичного механізму регуляції є невід'ємною рисою будь-якої системи, що розвивається. Але існують межі, в яких система може справлятися з руйнівними для неї змінами і підтримувати стан гомеостазису. Для біосфери також існує певна буферна ємність, в межах якої вона (біосфера) може змінюватись і водночас залишатися самою собою. Знайти ці межі та дати їм кількісну оцінку – життєво важлива задача, одна з центральних проблем науки. І про її навіть приблизне вирішення говорити поки що рано. Адже ми не знаємо, яке повинно бути мінімальне розмаїття рослинного та тваринного світу, а яке нормальне, для підтримки стабільного функціонування біосфери на всіх ієрархічних рівнях – від окремого організму до біосфери в цілому. Ми не знаємо, до яких пір можна змінювати хімічний склад повітря або сольовий склад океану не боючись зруйнувати біосферу. Якою повинна бути загальна біомаса біосфери та структура тощо. А поки що людина своєю активною діяльністю вносить значний дисбаланс, перетворює біосферу на систему з позитивним зворотним зв'язком, що може призвести до її самознищення (див. 1.2.). Усвідомлення цього стало чи не найголовнішим досягненням наукової думки ХХ ст.

У зв'язку з цим виникає ряд питань: яка природа біогенних констант біосфери; яка буферна ємність біосфери, тобто в яких межах її можна змінювати без пошкодження, а отже і безболісно для людини; якими параметрами можна характеризувати розвиток суспільства; як співвідносяться між собою параметри біосфери та соціосфери і чи можливо на основі цього робити глобально-екологічний прогноз та управління. Усі ці питання знаходяться зараз у центрі уваги філософів та природознавців, але єдиної теорії, яка б давала відповіді на всі ці питання поки що не існує.

В.І. Вернадський виходячи з природничого аналізу висунув ряд нових природничих та філософських проблем, тобто намітив нову науково-дослідницьку програму. Її розробку продовжив його талановитий учень Олександр Євгенович Ферсман. Але він не просто конкретизував деякі положення Вернадського, а поставив і нові проблеми. Ферсману, зокрема, належить термін *техногенез*. Він дає декілька визначень цього терміну і тлумачить його вельми широко – як будь-яка технічна діяльність людини. У параграфі “Геохімія техногенезу” він дає таке визначення: “Під техногенезом ми розуміємо сукупність хімічних і технічних процесів, які викликані дією людини і

призводять до перерозподілу хімічних мас земної кори. Техногенез є наслідком геохімічного впливу людської промисловості”[187, т.3, с.715]. Таким чином, ключовим моментом техногенезу є хіміко-технологічна діяльність, яка веде до зміни природних геохімічних процесів.

Ферсман також досліджував закономірності залучення хімічних елементів до техногенезу. Аналізуючи цей історичний процес він відмічає наявність кореляції між часом початку використання елемента та його розповсюдженістю (кларком) у земній корі. “Ми бачимо, таким чином, що на протязі розвитку людського суспільства промисловість намагалась засновуватися на елементах, найбільш поширених у земній корі”[187, т.3, с.316-317]. Ферсман зробив досить просту річ: він порівняв розміри відомих, вже розвіданих запасів корисних копалин з темпами зростання промисловості. Кількість добутих корисних копалин за всю історію людства виявилась одного порядку з середньо річним видобутком за 1926-1928 роки. Виходячи з цього Ферсман зробив висновок: хазяйська та промислова діяльність людини за своїм масштабом та значенням стала сумірною з процесами самої природи. Речовина та енергія не безмежні у порівнянні з зростаючими потребами людини, їх запаси за величиною одного порядку з потребами людства; природні геохімічні закони розподілу та концентрації елементів сумірні з законами техномії, тобто з хімічними перетвореннями, які вносять промисловість та народне господарство. Людина геохімічно переробляє світ”[187, т.3, с.316].

У зв'язку з цим цікаво відмітити, що майже за 50 років до авторів “Межі росту” (див. §1.1) Ферсман у брошурі “Хімічні проблеми промисловості”, цілком ясно сформулював цю проблему: “Сама природа немов би накладає узду на темпи розвитку людства і ставить певні межі. Так чи не означає це одночасно і межі для всієї людської культури, зупинку у розвитку всього людства”[187, т.3, с.734]. Але він оптиміст і з надією дивиться в майбутнє і, певною мірою продовжуючи традиції природознавства XIX ст., сподівався на оволодіння новими джерелами енергії, сировини та необмежені можливості техніки: “Переходячи до більш розсіяних руд, людство повинно буде замінити відсутній або недостатній для цього процес збагачення. Задачі концентрування та збагачення вже зробляться головними задачами технічного прогресу. Разом з ними буде йти і вдосконалення всієї методики видобування копалин”[187, т.3, с.733]. Не помічаючи ще негативних сторін виснаження природи, забруднення її техногенними речовинами, зниження ефективності промисловості, яка все більше працює не на людину, а сама на себе, він шукає нові “будівельні матеріали” для “людської культури”: “Людство у зростаючій своїй

діяльності потребує все більшої кількості тих хімічних елементів, на яких воно буде свою промисловість. Природа підказує, що культура та промисловість повинні будуватися на елементах, найбільш поширених у земній корі. Кремній та алюміній висуваються на більш поширених в земній корі. Кремній та алюміній висуваються кларками як ті речовини, на яких повинно будуватися майбутнє”. І далі: “Влада кларків Землі над промисловістю та її шляхами є владою минулого, коли людина ще не оволоділа всіма явищами природи. Майбутнє її геохімічної діяльності нам вбачається зовсім іншим”[187, т.3, с.735].

Велика заслуга О.Е. Ферсмана полягає в тому, що він вперше порівняв між собою природні геохімічні і техногенні. Він виділив шість випадків поведінки технофільних елементів:

- природа концентрує, людина концентрує;
- природа концентрує, людина розпорошує;
- природа розпорошує, людина концентрує;
- природа розпорошує, людина розпорошує;
- природа концентрує, людина спершу концентрує, щоб потім розпорошити;
- природа розпорошує, людина концентрує, щоб потім розпорошити.

Приклади таких елементів:

- для першого випадку – платинові метали;
- для другого, дуже рідкісного випадку – водень (частково), олово;
- третій випадок – гелій, алюміній, цирконій, срібло, золото, радій, торій, уран, неон, аргон;
- четвертий випадок – бор, кисень, вуглець, фтор, натрій, магній, кремній, фосфор, сірка, хлор, калій, кальцій, миш’як, стронцій, барій;
- п’ятий випадок – азот, цинк [частково];
- шостий – літій, титан, ванадій, хром, залізо, кобальт, нікель, мідь, селен, бром, ніобій, молібден, кадмій, сурма, йод, бор, тантал, вольфрам, свинець, вісмут.

Таким чином, він показав, що лише у двох випадках [першому та четвертому] природні та штучні процеси розпорошення та концентрування хімічних елементів співпадають. А в чотирьох випадках людина діє всупереч природі. В цьому полягає один з аспектів ентропійної діяльності людства, тобто людина “споживає” природну

організацію, живе за рахунок неї [див §3.2].

О.Е. Ферсман зробив ґрунтовний аналіз геологічної могутності людини, її геохімічної активності, але оптимізм в ньому бере гору і він не побачив екологічної небезпеки, загрози цілісності біосфери. Навпаки, оптимістично закликав до подальшого наступу на природу: “Не абстрактна напівфілософська думка теоретика буде керувати цими дослідженнями, а тверда воля людини, яка прагне підкорити собі природу та її сили для того, щоб переробити землю – усю Менделєєвську систему хімічних елементів, підкорити їх праці, роботі та соціальному будівництву”[188, т.5, с.831].

Розглянута історія хіміко-технологічної діяльності показує, що розвиток її відбувався з прискоренням. З оволодінням новими джерелами енергії відбувалися розширення кола речовин та природних ресурсів. Воно мало нерівномірний характер і залежало від дії трьох факторів: аксиологічного (духовна спрямованість суспільства), технічного [оволодіння джерелами та видами енергії, досягнення температурного потенціалу цивілізації, рівень емпіричних знань], геохімічного (кларк елемента корелює з кларком промисловості).

У Європі в епоху Відродження затверджується дух активізму, а раціоналізація мислення привела до наукової революції. Поєднання принципу активізму з науковістю призвело до промислової революції, а потім і науково-технічної.

Оволодіння вогнем було першим кроком революційного значення у підкоренні людиною природної речовини. Застосування енергії води, вітру та пари розширило можливості хіміко-технологічної діяльності, але не мало революційного характеру.

До промислової революції реміснична форма виробництва була основою хіміко-технологічної діяльності. Сировина та матеріали були головним чином тваринного та рослинного походження.

Перехід від натурфілософського до наукового світогляду та розширення масштабів виробництва під час промислової революції призвели до зміни хіміко-технологічної діяльності. Формою виробництва стає мануфактура, потім фабрика. Виникає хімічна технологія як технічна наука. Цілеспрямоване дослідження мінералів та пошук родовищ розширили сировинну базу виникаючої промисловості.

Успіхи хімічної науки та поява нових методів дослідження на початку XIX ст. дозволили зрозуміти сутність хімічних процесів та поставити хімічну технологію на науковий ґрунт. З'явилася можливість створювати великі хімічні підприємства з довгими технологічними ланцюгами. Електрохімічний метод дослідження дав змогу відкрити багато нових хімічних елементів.

Оволодіння електричною енергією стало другою революцією у хіміко-технологічній діяльності людства (технічною). Наприкінці XIX ст. виникає електрохімічна промисловість.

Широке використання кам'яного вугілля, нафти, газу дало змогу створити промисловість штучних та синтетичних барвників, лаків, палив, мастил, пластмас, каучуку, деяких добрив, засобів захисту рослин тощо.

Досягнення науки кінця XIX і початку XX ст. сприяли створенню потужної індустрії, яка зайнята хімічними перетвореннями речовини. Масштаби хіміко-технологічної діяльності швидко зросли, і не лише за рахунок зростання населення, а головним чином, за рахунок попиту з боку промисловості. На початку XX ст. з'явилося серйозне занепокоєння за чистоту навколишнього середовища та джерела сировини.

Внаслідок зміни структури хіміко-технологічної діяльності змінилася і геохімічна роль людства. Роль людства як великої, як особливого геохімічного діяча була усвідомлена та детально проаналізована В.І. Вернадським та О.Е. Ферсманом, які зробили висновок, що промислова діяльність людини йде всупереч з природними процесами у біосфері і що конфлікт між природою і суспільством внаслідок цього неминучий. Вихід з неминучої кризи Вернадський вбачав у переході біосфери в ноосферу – стан свідомої регуляції природи людиною на основі наукових знань. Такий перехід передбачає також і переосмислення місця та ролі людини у світобудові, а тому в такій постановці виходить за межі суто природничі і потребує інтеграції природничого та гуманітарного знань.

О.Е. Ферсман головну небезпеку бачив у сировинній і подолання вбачав у переході промисловості на нові види сировини, які широко розповсюджені у природі – сполуки кремнію та алюмінію.

Глибокий аналіз хімізму планети, зроблений В.І. Вернадським і О.Е. Ферсманом аж до 60-х – 70-х років мали більш теоретичне значення. Але реальні кризові ситуації, які стали виникати у багатьох місцях нашої планети та можливість їх переростання у глобальну екологічну кризу, дуже активізували їх наукову спадщину. Висновки їх аналізу значною мірою були пророцькими.

У наступному розділі ми зосередимо увагу на наслідках сучасної хіміко-технологічної діяльності людини, змінах у біосфері, які відбулися за декілька останніх десятиліть. З'ясуємо їх причини.

КОНРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДО ДРУГОЇ ГЛАВИ

1. Охарактеризуйте значення вогню для розвитку цивілізації та підкорення природи.
2. Про що може розповісти “температурний потенціал цивілізації”?
3. Який характер мала хіміко-технологічна діяльність людства до промислової революції?
4. Які чинники впливають на хіміко-технологічну діяльність людства?
5. Як позначилась раціоналізація мислення на хіміко-технологічній діяльності людства?
6. Охарактеризуйте структуру хімічної промисловості у XIX ст.?
7. Які технічні та наукові досягнення спричинили перебудову хімічної промисловості на початку XX ст.?
8. Порівняйте сировинну базу хімічної промисловості XIX та XX століть. Які наслідки це мало для природи та промисловості?
9. Охарактеризуйте процес оволодіння людиною хімічними елементами.
10. Як охарактеризував геохімічну роль людства В.І. Вернадський?
11. З якими складностями зіткнулась наука у процесі дослідження меж стабільності біосфери?
12. Які поняття запропонував О.Е. Ферсман для характеристики геохімічної діяльності людства?

Глава III. Хіміко-технологічна діяльність людства і біосфера

В міру зростання масштабів та зміни структури хіміко-технологічної діяльності змінився і вплив останньої на біосферу. Початок хімізації матеріального виробництва став повторним пунктом і в еволюції самої природи [46, с.312]. Якщо порівняти початковий і сучасний етап у хімізації виробництва, то можна зробити висновок, що центр тяжіння перемістився з механічного перетворення природи на хімічне її перетворення. Зміни в природі, викликані механічною діяльністю людини, вже на ранніх стадіях знярядійної практики були значними. Але ці зміни носили локальний характер і не розповсюджувалися за межі регіону, в якому проводилися ці роботи. До того ж практично не змінювався хімічний склад навколишнього середовища. Вода і повітря залишалися чистими. Біосфера до початку антропогенної хіміко-технологічної діяльності хоча й не позбавлена отрут [які містяться, наприклад, у великій кількості у вулканічних газах], все ж таки здатна справлятися з локальними разовими забрудненнями.

Зовсім інша ситуація складається з початком хімізації людського життя. “Людина, – за висловом В.І. Вернадського, – всюду збільшує кількість атомів, які виходять з ... геохімічних “вічних циклів”. Вона поглиблює порушення цих процесів, вводить туди нові, руйнує старі. З людиною, без сумнівів, з’явилася нова величезна геологічна сила на поверхні нашої планети. Рівновага у міграції елементів, яка встановилася на протязі геологічних часів, порушується розумом і діяльністю людини. Ми перебуваємо в наш час у періоді зміни цих шляхом умов термодинамічної рівноваги всередині біосфери” [34, с.285]. Одна з особливостей хіміко-технологічного перетворення природи полягає в неможливості їх локалізації. “Лице планети – біосфера – хімічно різко змінюється людиною свідомо і головним чином несвідомо. Змінюється людиною фізично та хімічно повітряна оболонка суші, всі її природні води” [37, с.308]. Якщо при механічному перетворенні природи ще залишаються області, недоторкані людиною, то з розвитком великомасштабної хіміко-технологічної діяльності людини таких областей не залишилося. Внаслідок геохімічної міграції техногенних речовин сліди людини присутні в усіх куточках планети, навіть там, де не ступала людська нога. Яскравий тому приклад – наявність ДДТ в організмі пінгвінів. А тому справедливий висновок географів про те, що в наш час вже не залишилося на Землі чисто природних ландшафтів, яких не торкнулася людська діяльність.

§ 3.1. Наслідки хіміко-технологічного втручання в біосферу

Хіміко-технологічна діяльність людства аж на початку промислової революції не мала катастрофічних екологічних наслідків. Причин тому декілька. По-перше, населення планети було відносно невеликим ; по-друге, людство ще не оволоділо такими потужними джерелами енергії як пара та електрика; по-третє, внаслідок ремісничого характеру хіміко-технологічної діяльності та незнання наукових основ хімічних процесів не могла виникнути велика хімічна промисловість з широким використанням природничих ресурсів. І головне, мабуть, що засоби виробництва були досить примітивними і не вимагали значних матеріальних витрат. А тому ремісниче виробництво, на відміну від сучасного, ефективніше працювало на людину, а не саме на себе.

Та все ж таки негативні екологічні наслідки були. Насамперед це значне винищення лісів. “Цивілізація доби, що передувала, XVIII століттю, – пише Ф. Бродель, – були цивілізаціями дерева та деревного вугілля, так само як цивілізація XIX ст. стануть цивілізаціями кам’яного вугілля ... Дерево ... згораючи перетворювалося безпосередньо в енергію для опалення домів, для “гарячих” виробництв – плавильень, пивоварень, цукрових, скляних і черепичних заводів, для майстерень вуглепалів, до того ж ще й для солеварень, які часто користуються нагрівом” [21, с.386-397]. Промисловість, яка тільки народжувалася, знищила значну кількість лісів у Європі.

Паралельно відбувався процес винищення видів тварин саме від антропогенних чинників і швидкість його з того часу неспинно зростає. Дехто з авторів, наприклад, Р.К.Баландін, не без підстав вважають, що антропогенні зміни у природі були набагато значнішими. “З переходом людства до землеробства і скотарства, з появою перших держав, - пише він, техногенний вплив на біосферу набув такої потужності, що в наслідок цього істотно змінилися і сформувалися у сучасному вигляді географічні зони. Окрім екологічної почала розвиватися і кліматична криза. Вона викликала значні “кліматичні катастрофи”, характерні для V-III тисячоліть до н.е.” [9, с.73] Все це, мабуть, вірно, але це були процеси “перебудови біосфери” (так і називається книжка Р. Баландіна). Зараз же виникла загроза саморуйнування біосфери людиною, і хімічні зрушення відіграють в цьому центральну роль. У давнину така діяльність була незначною і не мала геологічного масштабу.

Виплавляючи метали з руд люди вперше зіткнулися з забрудненням атмосфери. Мідь, на думку К. Бакста, з перших днів видобування стала забруднювачем навколишнього середовища.

“Прагнучи огородити від диму густонаселені території, жителі середньовічної Германії придумали перші захисні міри, які повинні були проводитися місцевою владою. Так, у Госларі у 1407 р. народилося одне з перших розпоряджень по охороні навколишнього середовища, яким заборонялося розміщувати мідеплавильні поблизу міста” [8, с.94].

Невдалою була перша спроба опалення будівель кам'яним вугіллям в Англії. Люди не захотіли задихатися від диму і у 1316 р. король Едуард I заборонив використання цього палива [82, с.52].

Зміни, які стали у природі на початку XIX ст. під тиском людської діяльності, не лишилися непоміченими сучасниками. Такі мислителі як Ж. Ж. Руссо, Ж. Б. Ламарк, Р. Мальтус, Гете та інші дали глибоку оцінку зрушення, що відбувалися в суспільстві та природі. Вони побачили небезпечну перспективу в технічній експансії і значною мірою були праві. Наприклад, Гете писав: “Машинерія, яка переможно поширюється, мучить і лякає мене. Вона дуже повільно наближається, як гроза. Та шлях її вже визначено. Вона зненацька прийде і застигне нас” [49, с.312]. Але прогрес зупинити не можливо. Розширення масштабів виробництва під час промислової революції дає, мабуть, перший приклад того, що промисловість значною мірою починає працювати сама на себе. Значна частина галузей промисловості, а також сільського господарства зайняті виробництвом технічних матеріалів і видобування сировини для їх виробництва. Це стосується гірничої та хімічної промисловості, чорної та кольорової металургії, виробництва цегли, скла, порцеляни, цементу, паперу, синтетичного каучуку, гуми, пластмас, хімічних волокон тощо [101, с.61-62].

Але успішне застосування хімічних знань на практиці, бурхливий розвиток промисловості відтіснили на задній план усі негативні наслідки індустріалізації, не дивлячись на те, що вони відразу ж проявилися. З'явилися перші хімічні відходи, зростало забруднення атмосфери, збільшилося споживання, а отже і забруднення води. Не можна сказати, що усього цього не помічали і не вживали ні яких заходів. Значним успіхом стало використання кам'яновугільної смоли (відходу коксового виробництва) як сировини для анілофарбової промисловості, утилізація соляної кислоти як відходу содового виробництва [навколо содових заводів які працювали за методом Леблана, гинули ліси]. Склалися певні вимоги до палива, одною з яких була нетоксичність продуктів згоряння, а також доступність і достатність природних запасів [82, с.1]. З'явилися перші очисні споруди. До багатьох курсів хімічної технології включали розділи, присвячені підготовці води та очищенню стічних вод [22, 116, 66]. На початку XX ст. склалося поняття про промисловий комплекс, тобто

групу підприємств, пов'язаних між собою потоками речовини з метою якомога глибшої утилізації енергії та сировини. Як писав Н.А. Бунге, “головний успіх її (хімічної технології – автор) залежить не стільки від удосконалення механічної частини виробництва, скільки від можливого скорочення і спрощення самих хімічних маніпуляцій та від належної утилізації фабричних викидів” [22, с.2].

На початку нашого століття внаслідок вичерпання деяких джерел сировини прийшло розуміння обмеженості запасів природних багатств. Людина, оснащена наукою і технікою, виявилася спроможною переробляти величезні маси речовини. В.І. Вернадський вперше усвідомив людство як велику геологічну силу. С. Арреніус писав, що “турбота про сирі матеріали кидає вже зараз густу тінь на долю людства” [7, с.233]. У 1908р. за ініціативою президента США Теодора Рузвельта була скликана конференція вчених США, щоб оцінити, на який час ще може вистачити природних багатств.

Та усе ж таки економічна ефективність і попит на продукцію залишалися головними критеріями доцільності виробництва.

Не дивлячись на заклики мислителів XVIII ст., на усвідомлення екологічної проблеми наприкінці XIX і початку XX ст., деякі локальні екологічні кризи, які загрожували перерости у глобальні у другій половині XX ст. були сприйняті як несподіванка. Але тут очевидна закономірність. Структура та масштаби хіміко-технологічної діяльності, що склалися в наш час, не могли не призвести до кризи. Перебудова хімічної промисловості, поява атомної енергетики, практичної космонавтики, зростання транспорту тиснуть на біосферу не лише своїм масштабом, але й чужерідністю нових хімічних речовин. Особливо згубним є дисбаланс у відношенні важких і легких елементів між біосферою і техносферою. Кількість легких елементів у щорічно відновлюваній біомасі більше, ніж їх видобування людиною. Починаючи з титану, спостерігається зворотна картина: людина, як правило, видобуває у 7-10 разів більше, ніж утилізується живою речовиною. Що ж стосується важких елементів, то вони майже не містяться у живій речовині, в той час як вони знаходять широке застосування у господарській діяльності [мал.3] [1, с.61]. Але якщо щорічна продуктивність біосфери відносно стабільна, то техногенна діяльність невпинно зростає, подвоюючись приблизно кожні 10 років. А тому прогноз на майбутнє невтішний. До того ж крім хімічних елементів ще є і абіогенні хімічні сполуки, і їх значно більше. І лише завдяки цілеспрямованим заходам, перебудові багатьох технологій, значні витрати коштів дають зараз змогу балансувати на межі екологічної катастрофи. Крім цього, до так би мовити “планового” забруднення навколишнього середовища, слід додати значний ризик

аварій на складних та енергоємних підприємствах, якими є більшість підприємств хімічної промисловості та атомної енергетики.

Розглянемо головні проблеми кожного з хіміко-технологічних перетворювачів навколишнього середовища.

Ядром сучасної промисловості є енергетика. Водночас вона є одним з головних забруднювачів навколишнього середовища. Структура сучасної енергетики така: тепла [газ, нафта, вугілля, торф] - 82%; атомна та гідроенергетика – 3%; біоенергетика - 15% [166, с.611]. Теплоенергетика, як бачимо, є головним виробником електроенергії і одним з найпотужніших забруднювачів біосфери. Теплові електростанції викидають у атмосферу близько 29% від загальної кількості усіх шкідливих викидів промисловості. Крім того, утворюються шлаки та зола. Забруднення атмосфери оксидами азоту та сірки, які є продуктами згоряння палива, а також реакцій азоту та кисню повітря у високотемпературних зонах печей та труб, пов'язане з кислотними дощами; забруднення діоксидом вуглецю – призводить до парникового ефекту, тобто зростання температури планети; продукти не повного згоряння вуглеводів, сажа небезпечні канцерогенною дією; теплоенергетика також є джерело радіоактивного та теплового забруднення навколишнього середовища.

Атомна енергетика, яка виникла внаслідок успіхів науки, а також на запит військово-промислового комплексу, також являє собою чималу безпеку, і не лише через проблему радіоактивних відходів або можливих аварій. Весь ядерно-енергетичний цикл на 70% складається з хімічних операцій і включає в себе видобування руди [порушення геохімії], виробництво ядерного палива, яке є досить агресивним хімічним виробництвом з токсичними (фтористими) відходами, та захороненням радіоактивних відходів.

Запеклі дискусії навколо альтернативи – атомна чи тепла енергетика – слід розглядати як спробу вибрати між двома бідами.

Важливе місце у сучасному світі займають автономні хімічні джерела струму (ХДС) – різноманітні акумулятори, елементи і батарейки. Їх загальна потужність сумірна з потужністю стаціонарної енергетики. Для їх виробництва потрібні такі елементи як свинець, цинк, нікель, літій, марганець, срібло, залізо, кадмій, ртуть, натрій, вуглець, сірка, а також кислоти, солі, луги та органічні розчинники, здебільшого токсичні. Після використання таких джерел струму виникає проблема їх утилізації, оскільки викидати такі відходи недоцільно і небезпечно.

Другим новим і інтенсивним забруднювачем навколишнього середовища є транспорт: автомобільний, залізничний, авіаційний, водний, трубопровідний. Насамперед сучасний транспорт є значним

споживачем хімічної продукції: паливо, мастила, пластмаси, каучуки та гума, шкірозамінники, лаки, фарби, алюміній, ХДС тощо. Він не йде ні в які порівняння з гужовим транспортом, яким люди користувалися аж до ХІХст. Прямий негативний вплив транспорту на біосферу полягає у забрудненні продуктами згорання палива. Наприклад, вихлоп автомобілю містить близько 200 токсичних речовин, серед яких і канцерогени, і сполуки свинцю, і сполуки азоту, які внаслідок фотохімічних процесів у атмосфері призводять до смогу. Авіатранспорт та космічна техніка пошкоджують озоновий шар атмосфери, внаслідок чого вона втрачає здатність затримувати згубне для усього живого ультрафіолетове випромінювання.

Сучасний побут, який значною мірою змінився завдяки широкому використанню хімічних продуктів, перетворився на небезпечне джерело забруднення біосфери. Побутові відходи містять значну кількість синтетичних та штучних речовин, які не засвоюються у природі. А отже надовго вибувають з природних геохімічних циклів. Спалювання побутових відходів часто неможливе через те, що навколишнє середовище забруднюється токсичними продуктами згорання (сажа, поліциклічні ароматичні вуглеводні, хлорорганічні сполуки, соляна кислота тощо). А тому виникають звалища відпрацьованих автопокришок і пластикових упаковок. Такі звалища виявляються добрими екологічними нішами для пацюків та супутніх з ними мікроорганізмів. Не виключені і випадки пожеж, які можуть перетворити цілі райони у зону екологічного лиха (зниження прозорості атмосфери, токсичні продукти горіння тощо). А тому гостро стоїть проблема створення полімерів, які у природних умовах швидко саморуйнуються і повертаються до нормального геохімічного кругообігу.

Особливу групу складають виробництво бойових отруйних речовин, ліків та засобів захисту рослин, оскільки це синтез біологічно активних речовин. Насамперед із значним ризиком пов'язаний сам процес виробництва, оскільки персонал постійно працює в атмосфері з підвищеною концентрацією цих речовин. Значні складності пов'язані із зберіганням, а як тепер з'ясувалося, і з знищенням бойових отруйних речовин [152]. Хімічні засоби захисту рослин, або отрутохімікати, призначені спеціально для розпорошення у біосфері. Загальну кількість цих отрут важко назвати, оскільки постійно випускаються нові і припиняється випуск старих, які виявилися на практиці надто шкідливими або до них вже пристосувалися ті види шкідників, проти яких їх застосовують. Але приблизно їх кількість вже перевищила 1000 сполук, здебільшого хлор-, фосфор-, миш'як- та ртутьорганічних. Якою б не була персистентність останніх двох груп пестицидів, вони не

втрачать свої отруйні властивості через те, що хімічні елементи миш'як та ртуть не підлягають руйнації і включаються до геохімічного круговороту, якого раніше у природі не існувало. Біологічна та економічна ефективність пестицидів не викликає сумніву, але й ризик, пов'язаний з їх використанням – також. Перші два позитивні критерії необхідні, але важко сказати, чи достатні вони для використання отрухохімікатів. Може так статися, що отриманий прибуток буде використано не на зростання добробуту населення, а на додаткові витрати по очищенню питної води, яка забруднена пестицидами, на налагодження більш жорсткого контролю за якістю продуктів харчування, які містять пестициди (а наукові розробки та обладнання коштують дорого), та в решті решт на лікування хворої людини та природи.

Хімічні процеси використовуються майже в усіх галузях промисловості: “Практично кожний вид промислового виробництва, кожне застосування техніки залишає в природі свій хімічний слід, чи то виробництво сталі, алюмінію чи поліхлорвінілу, поїздка на автомашині, опалення квартири чи прання білизни ” [???, с.203]. Перелічити всі забруднювачі біосфери практично неможливо, але особливо слід визначити два негативних чинника: отруєння середовища солями важких металів та хлорорганічними сполуками.

Важкими називають метали, у яких густина вища за 8 г/см^3 : свинець, мідь, цинк, нікель, кадмій, кобальт, сурма, олово, вісмут, ртуть, а також до них зараховують платину, срібло, вольфрам, залізо, марганець. Джерелами забруднення біосфери важкими металами є різноманітні гальванічні виробництва (відпрацьовані електроліти), травління плат, виробництво лугів і хлору, автотранспорт. Практично усі важкі метали отруйні. Особливо горезвісні хвороби ітай-ітай (отруєння кадмієм) та мінамати (отруєння метил-ртуттю). Як можна здогадатися із назв, вперше з цими хворобами зіткнулися у Японії.

Особливої уваги заслуговує хлор та його сполуки. За 200 років, які минули з часу початку його використання, він перетворився на один із найголовніших хімічних продуктів. Його використовують у виробництві пластмас та каучуку, паперу, вибухівки, хлоруванні води. Він входить до складу багатьох органічних розчинників, пестицидів, фреонів. Надто широке застосування [розчинники, трансформаторні масла, речовини для просочування матеріалів тощо] мають так звані поліхлорбіфеніли (ПХБ). Корисні властивості хлору та його сполук на певний час затьмарили небезпеку, пов'язану з їх використанням. Хлорорганічні сполуки виявилися дуже отруйними та стійкими у навколишньому середовищі. Сумну славу мають гексахлорциклогексан (ГХЦГ), гексахлорбензол, ДДТ. Здатні циркулювати у трофічних

ланцюгах і накопичуватися в організмі, ці речовини призводять до захворювань та загибелі тварин і людини. Наприклад, ПХБ впливає на цикл розмноження тюленів, птахів; збільшилась кількість хворої риби (майже 30%), пухлини, нариви... [202, с.91;135]; ПХБ навіть виявляють у жіночому молоці. Але головну небезпеку, пов'язану з використанням хлору, фахівці вбачають в утворенні діоксину (синоніми тетрахлордібензо-п-діоксин).

Небезпека, пов'язана з діоксином, полягає в наступному: 1) він вважається однією з найсильніших отрут, яка створена людиною (“...у 67 тисяч разів більш отруйний за ціанистий калій і у 500 разів – за стрихнін”) [202, с.214], має канцерогенну, ембріотоксичну дію, а також шкіронаривну; 2) він має виключно високу стійкість (практично не розкладається до 750 °С (і постійно накопичується у навколишньому середовищі, а при досягненні критичного порогу, який, до речі, різний для різних організмів [124,с.128], розпочинається активний прояв його отруйної дії ; 3) він утворюється скрізь, де використовують хлор (виробництво хлорорганічних продуктів, хлорування води, у двигунах внутрішнього згорання, при спаленні сміття тощо). Таким чином, діоксин – це виключно токсична речовина, яка постійно накопичується у навколишньому середовищі і утворюється скрізь де є хлор.

Вперше людство зіткнулося з діоксином у 1947 р., коли у США розпочалося виробництво пестицидів. Потім у Радянському Союзі у 1961 р. в Уфі на виробництві трихлорфенолу та у 1965 р. на виробництві пестициду 2,4,5 – Т. У 1961 р. захворіли усі 15 чоловік, які були пов'язані з виробництвом, а у 1965 – 128 із 165 чоловік захворіли на шкіряне захворювання хлоракне [183, с.8]. Широко відомий діоксин став після застосування американськими військами у В'єтнамі суміші дефоліантів 2,4,5 – Т та 2,4 – Д або “айджент орандж”, у яких як домішка був присутній діоксин. Наступна велика трагедія, пов'язана з діоксином, яка нагадала світу про небезпеку, сталася у 1976 р. в італійському місті Севезо (звідси й назва “отрута Севезо”), що в 30 км від Мілану. Внаслідок вибуху реактора на хімічному заводі фірми “Ікмеца” димова завіса вкрила околиці підприємства. Було розпорошено близько 2 – х кг діоксину. На п'ятий день почали гинути свійські тварини, у дітей з'явився висип на шкірі. На 17 – й день розпочалася евакуація населення. Наслідки вибуху, більш за все позначилися на ще не народжених дітях: число викидів зросло вдвічі, збільшилося число каліцтв, кількість мертвонароджених. Детальніше ця аварія описана у книзі Г. Хефлінга [202].

Остання значна аварія відбулася в Уфі у 1990 р. внаслідок потрапляння фенолу у водозбори міста, у процесі хлорування води утворився діоксин. Масштаби трагедії можна уявити з такої цитати:

“Міністерство охорони здоров’я СРСР дозволило пропустити через водозбірники Уфи за рік стільки діоксину, скільки американці розпоростили його на території Вьетнаму за дев’ять років війни... ” [183, с.7]. Особливу небезпеку діоксину Л.Федоров яскраво висловив такими словами : “...наше життя – у хімічній блокаді. Десь виробляють поліхлорбіфеніли, десь випускають ліндан, десь хлорують целюлозу, десь спалюють сміття, заощадивши на очисних, десь борються з бур’яном... і одночасно виробляють і споживають діоксин” [183, с.12].

Таким чином, наведені приклади показують, наскільки радикально хіміко-технологічна діяльність людини змінює хімічне середовище, в якому ми живемо, створює антропогенне хімічне поле, яке непридатне для живих організмів.

Розширення діапазону хімічного втручання людини у біосферу є неминучим наслідком зміни масштабів і структури хіміко-технологічної діяльності, особливо за останні 50 – 100 років: “хімізація” транспорту, енергетики, сільського господарства, засобів зв’язку, військової справи, медицини, побуту, будівництва; глибока хімічна переробка природної сировини (виробництво штучних і особливо синтетичних матеріалів); різке зростання енергоємності хімічних виробництв. ???

З’ясування структури хіміко-технологічної діяльності та змін, що сталися в ній за останній час, ще не пояснюють причин екологічної кризи.

Для цього потрібен окремий аналіз співвідношення людської діяльності, в тому числі і хіміко-технологічної, з природними процесами. До такого аналізу людство повинно було дорости і зараз як ніколи актуальні слова видатного російського мислителя Петра Чаадаєва, сказані понад півтора сторіччя тому:”...на мою думку, для того, щоб нам цілком переродитися в душі прозріння, ми повинні пройти через яке-небудь велике випробування, через всесильне спокутування, яке весь християнський світ пережив би в усій його повноті, яке на всій земній поверхні відчувалося б як величезна фізична катастрофа; інакше я не уявляю собі, яким чином ми могли б очиститися від бруду, який ще оскверняє нашу пам’ять” [208 , с.216]. Йому співзвучна думка Федора Достоєвського:”Буття лише тоді і є, коли йому загрожує небуття. Буття лише тоді і починає бути, коли йому загрожує небуття ” [64 ,с.240]. Тобто лише зіткнувшись віч на віч з небуттям, з загрозою тотальної загибелі людства і біосфери, ми починаємо замислюватися над причинами такого стану.

Причини екологічної кризи слід шукати у з’ясуванні співвідношення Природного і людського, штучного і натурального, у ентропійній діяльності людства і в несумірності темпів соціального та геологічного [геохімічного] розвитку. Ці протиріччя взагалі притаманні

людській діяльності, але, розглянуті крізь призму хіміко-технологічної діяльності, вони проявляються більш опукло, оскільки саме з нею пов'язане концентрування і розсіювання речовини [ентропійна діяльність], порушення геологічних циклів хімічних елементів [часовий аспект] та масове створення несумісних з біосферою, але фізично можливих хімічних речовин і матеріалів [проблема штучного і природного]. Причини екологічної кризи, також, слід шукати у неадекватності наукової картини світу реальному світові, в аналізі феномену науки.

§ 3.2. Причина екологічної кризи. Співвідношення природного і штучного та хіміко-технологічна діяльність

У ХХ ст. наука перетворилася на продуктивну силу, значно розширила практичні можливості людини, але одночасно звузила пізнавальні рамки, спустошила духовний світ людини. Раціоналізація мислення, піднесення у ранг ідеалу, призвела до того, що за межами науки опинилася проблема цілісного світорозуміння і з'ясування ролі і місця Людини в світі. Під час вирішення більшості технічних проблем і розробки технічних проектів, зокрема хіміко-технологічних, досить часто керуються механістичним світоглядом. При такому підході з поля зору випадає ідея розвитку та ряд пов'язаних з нею понять – часу, спрямованості розвитку, необоротності, ентропії тощо. При механічному підході до світу виявляється неістотним штучне чи природне походження об'єктів. Але реальний світ не вміщується у межі механіцизму.

Говорити про засилля механістичного світогляду наприкінці ХХ століття великий ризик, але для цього є чимало підстав. Безумовно, зараз мова не йде про механіцизм ХУІ чи ХІХ ст. В наш час механіцизм проявляється у вигляді ідеології сциентизму та технократизму [176, с.3 - 18]. В наш час не існує єдиної наукової картини світу, яка б описувала всю реальність у її розвитку і взаємозв'язку і органічно виключала би феномен Життя (про що мріяв ще Вернадський) і Людини, носія духу. Під науковою картиною світу звичайно розуміють фізичну картину світу. Але рівною мірою заслугоує право на існування і хімічна, і біологічна і т.д. картини світу. Таким чином ми одержуємо “комплект” “частковонаукових картин світу”. Але ж світ єдиний і потребує цілісного відображення. Такий підхід розвивається синенергетикою [див §1.2]. Але вона зберігає фізикалістський підхід до світу і навряд чи з її позицій вдасться

пояснити здатність до цілепокладання і самопожертвування у світі Живого, усю ірраціональну безодню людського світу з його мріями, сподіваннями, любов'ю [це хоча й суб'єктивна, але все ж таки реальність]. Екологічна криза вимагає синтезу природничого та гуманітарного знання. І такий синтез повинен бути здійснений шляхом розвитку фізикалістського підходу синергетики і осмислення феномену людини, і, безумовно, буде являти собою якісно новий рівень світорозуміння,

Історію людського суспільства можна уявити як історію підкорення речовини (і, відповідно, розвитку продуктивних сил) і як історію підкорення часу [на духовному рівні це всілякі спроби заглянути у майбутнє, від ворожби і прогностичної функції науки футурології, а на матеріальному рівні – розвиток транспорту, інтенсифікація обробки речовини тощо]. Уявлення різних культур про час можуть дуже відрізнитися, але вони є невід'ємним компонентом будь – якої культури. [157].

[Як пише відомий харківський філософ В.С.Полікарпов, “людину можна уявити собі як тварину, що усвідомлює і володіє часом “ [157, с.137]. Новоевропейське уявлення про час сформулювалося завдяки роботам І.Ньютона та ствердженню духу буржуазності. Новоевропейський час є “відкритий”, лінійний, ізотопний, який припускає і дозволяє необмежений прогрес. З іншого боку європейська культура заснована на душі науковості. А наука цілком спрямована на новизну, пізнання нового. Родовою властивістю науки є дух новизни, вона цілком спрямована в майбутнє. За такої духовної орієнтації суспільства світоглядна, соціальна і в решті решт екологічна стабільність стає проблематичною. За останні 400 років змінилися три наукових (фізичних) картини світу (механістична, електромагнітна, квантоворелятивістська), відбуваються постійні перетворення у соціальній сфері (буржуазні революції, колонізації, деколонізації, військові перевороти). І все людство опинилося на межі глобальної екологічної катастрофи. Все це наслідки сциєнтистського світогляду, який мало рухається із значенням фактору часу.

Враховуючи динамічність європейської культури було б дивно, якби картина світу не змінювалася. Тому постійно відбувається і зміна уявлень про час. Ця зміна має закономірний характер і пронизує все природознавство: фізику, хімію, біологію, геологію, космологію. Більше того. Природознавство лише один з феноменів культури і його розвиток і зміни, що в ньому відбуваються є певною мірою відображення змін у самій культурі в цілому (хоча вплив науки на інші сфери культури починаючи з Нового часу був сильніший, ніж зворотний зв'язок, вплив на науку з боку культури). Таким чином,

можна стверджувати, що відбувалася закономірна зміна уявлень про час у європейській культурі. А як відомо, час – одна з фундаментальних категорій культури.

Всесвіт І.Ньютона статичний. Він залишається таким, яким його одного разу створив Творець. Сучасний всесвіт – динамічний. В ньому все підлягає постійній зміні. Можна навіть сказати, що це два діаметрально протилежні підходи до відображення світу і різниця між ними не обмежується лише розбіжністю в розумінні часу. Це лише ключова характеристика, від якої залежать інші [простір, матерія, пізнання тощо].

Розвиток науки та філософії примусили відмовитися від ньютонівського уявлення про час як однорідний (ізотропний), рівномірний та абсолютний. Сучасні уявлення про час протилежні: він векторіальний [анізотропний], локальний, відносний, нерівномірний. Найяскравіше таке уявлення про час знайшло своє відображення в теорії відносності А. Ейнштейна, але при бажанні можна проілюструвати прикладами з будь – якої науки [94; 133; 148]. Американський філософ Дж. Фрезер пропонує описувати світ як сукупність ієрархічних матеріальних блоків, тобто форм організації матерії різного рівня (“умвельти”), які характеризуються специфічною ритмікою і масштабом часу. Радянський філософ М.М. Трубніков запропонував відрізнити реальний час від тривалості як такої. Реальний час є час завершеної тривалості, такої як “час життя” людини або елементарної частинки. Тобто знов таки в кожному окремому випадку мають місце свої особливості, специфічні форми часу і відповідно специфічні тривалості, циклічності та ритми, хоча ми можемо мріяти їх однаковими зручними для нас мірками [181, с.234].

Оскільки реальний світ уявляє собою певну цілісність, то з необхідністю повинен існувати закономірний часовий зв'язок, певна часова сумірність між різними рівняннями організації матерії, між умвельтами. І конфлікт виникає тоді, коли ця закономірність порушується. Людина своєю практичною діяльністю активно втручається у природні процеси, вносить у них часовий дисбаланс. В будь – якому нашому зусиллі ми здатні прискорювати одні події і уповільнювати інші, тим самим виключаючи з реальності одні послідовності та вводимо в неї нові, які раніше не існували. І можливості людини в цьому відношенні досить значні [181, с.204 - 205].” В міру розвитку культури зростає ступінь освіченості часу людиною, що проявляється у підсиленні відносної самостійності часової організації людської життєдіяльності по відношенню до природного часу. Безумовно, суспільство нерозривно пов'язане з природою, включене у натуральні природні ритми, не може не

рахуватися з ними. І все ж таки ступінь залежності людської життєдіяльності від природних ритмів сучасної цивілізації набагато слабша, ніж у доіндустріальних цивілізаціях” [150, с.70-71].

Сциентистський світогляд не здатний адекватно відтворити часову реальність. Сьогодні вже не достатньо лише фізичної інтерпретації часу. Усвідомлення важливості фактору часу у геологічному, хімічному, біологічному, психологічному, соціальному та історичному пізнанні, у художній творчості, призвело до того, що проблема часу набула глобального світоглядного статусу. Саме це і вимагає побудови єдиної системи уявлень про час, хоча це до цих пор не зроблено [157, с.128]. І доти, доки це не зроблено, людина буде лише стихійно і несвідомо втручатися у природу. А як вірно помітив К.Маркс, “культура, - якщо вона розвивається стихійно, а не направляється свідомо... - залишає після себе пустелю ” [120, с.32,с.45].

Таким чином, однією з головних причин сучасної екологічної кризи є ігнорування чинника часу у великомасштабній, сумірній з геологічними процесами, практичній діяльності людини.

Спробуємо розібратися у сутності часового дисбалансу, який вноситься у природу хіміко-технологічної діяльністю. Можна виділити три чинники, які змінюють ритміку біосфери: великомасштабність, інтенсивність, створення штучних матеріалів.

Великомасштабність тісно пов'язана з її інтенсивністю, однак являє собою самостійний чинник дисбалансу геохімічних циклів, оскільки при низькій інтенсивності обробки речовини (наприклад, ремісничій, допромислової) швидкість “соціальної” обробки речовини перевищує швидкість протікання геохімічних процесів. В міру розвитку техніки зросли масштаби і інтенсивність хімічного перетворення природи. Таке прискорення перебуває у руслі загальної тенденції, яка спостерігається в міру просування від нижчих до вищих форм організації матерії. Поява Життя та інтелекту взагалі значно прискорюють всі процеси обміну речовин і енергії, процес розвитку на планеті [130, с.107].

Збільшуючи швидкість вилучення речовин з природних геохімічних циклів, людина до останнього часу намагалася всіляко уповільнювати процес повернення вилучених речовин назад. З природних речовин ми намагаємося створювати тривкі штучні матеріали: стійкі полімерні сполуки та композиційні матеріали, ведемо боротьбу з корозією металів та гноінням деревини тощо.

Геохімічні цикли порушуються також внаслідок транспортування видобутої речовини на значні відстані. В результаті цього створюються техногенні геохімічні ландшафти як у місцях гірничих виробок, так і в місцях переробки речовини і порушується їх

природній хід процесів. Відходи виробництва – техногенні мінерали. Вони є чужерідним тілом у геохімічному та біологічному плані. У цьому випадку ми бачимо поряд з порушенням часової організації біосфери також і порушення її просторової організації, що в свою чергу є наслідком механістичного підходу як до часу, так і до простору, розуміння останнього як “пустого вмістилища”, придатного для проведення будь – яких маніпуляцій, процесів, накопичення відходів тощо. Дуже важко дається людству розуміння того, що різати біосферу, все рівно що різати живе тіло.

Швидка хімічна зміна навколишнього середовища вносить часовий дисбаланс і у світ живого. Організми, які не встигають пристосуватися до нових умов і еволюціонувати приреченні на вимирання. Швидкість еволюціонування вища, певна річ, у тих видів, які дають більше поколінь в одиницю часу. Таку “гонку”, безумовно, виграють мікроорганізми, а вищі тварини зараз, як відомо, швидко зникають. А тому швидкість антропогенних хімічних змін у біосфері не повинна перевищувати якогось критичного значення. Саме тут і потрібна загальна теорія часу для встановлення співвідношення між соціальним та біологічним рівняннями організації матерії, а її як раз і немає.

Щоб не руйнувати геохімічні цикли, необхідно або зменшити масштаби споживання таким чином, щоб швидкість споживання була зрівноважена рекреаційними можливостями біосфери, або штучно прискорити процес відновлення. Першому способу перешкоджає значна чисельність населення планети і пов’язане з цим “споживання” природи, а також цінності та орієнтація культури, які значною мірою впливають на характер споживання і його масштаби. Другому способу перешкоджає ентропійний характер будь-якої і насамперед технічної, діяльності людини. Будь-яка спроба прискорити натуральний, природній хід процесів призведе до додаткових втрат енергії, а отже зростанню ентропії, тобто просто кажучи одночасно прискориться і деградація навколишнього середовища.

Врахування фактору часу необхідно і з точки зору прогнозування і всебічного обґрунтування наслідків хіміко-технологічної діяльності. Справа в тому, що потрапляючи у навколишнє середовище, антропогенні хімічні сполуки включаються у природні геохімічні цикли та біотичний кругообіг, наслідки яких, як правило віддалені у часі і без ретельного продумування не можуть бути передбачені. Дія мутагенних та ембріотоксичних речовин (отрути) також віддалені у часі. Навіть професійні захворювання розвиваються з часом, а тому часто не враховуються як наслідки впливу виробництва. Наприклад Б. Коммонер наочно показав, що значне зменшення

травматизму на хімічних підприємствах у порівнянні з механічними виробництвами не відповідає дійсності [96]. Просто “хімічний” травматизм, за винятком гострих отруень та опіків, майже завжди віддалений у часі, на відміну від механічних травм – ударів, переломів, порізів тощо.

Прикладів такої розтягнутої у часі дії хімічних речовин, на жаль, багато. І людство не має права використовувати хімічні сполуки, біологічна та геохімічна дія яких не вивчена в достатній мірі. А такі дослідження – досить складна і дорога наукова задача [83, с.440-447]. Таким чином, ми бачимо, що людина вимушена вивчати штучно створені нею ж самою речовини. А проблема співвідношення штучного і природного дуже гостро встає на рівні хімічного конструювання та хіміко-технологічної діяльності.

Проблема “штучного” є дуже складною і важливою. Важливість її полягає в тім, що вона дає змогу людині встановити орієнтири, межі, які неможна порушувати. Складність же полягає у спробі визначити саме поняття “штучний”, оскільки людина сама є природною істотою, і все, що нею створено, не суперечить законам фізичного світу. М.М. Моїсєєв, наприклад, дає таке визначення: “...у процесі розвитку матерія... здобуває інтелект і суспільну форму організації, які здатні виробляти “штучне”, тобто такі матеріальні об’єкти, які можуть бути створені лише за участю інтелекту і суспільних форм пам’яті”[130,с.144 - 145]. Він вважає, що біосфера взагалі на певному етапі свого розвитку перетворюється у штучний об’єкт і на цьому етапі досягається такий рівень інтеграції знань і технологічних можливостей цивілізації, який дає змогу говорити про нашу планету як про єдиний організм, а здатність підтримувати коеволюцію Людини і біосфери знаменує собою перехід до епохи ноосфери [130, с.155-156].

Цікавий аналіз “штучного” і “природного” провів Ф.І. Гіренок. В його розумінні “штучне є... форма довизначення природного світу”[54, с.79]. Цивілізація виникає у процесі напруження між природним і штучним, тим напруженням, в якому людина відтворює себе як людину, а не як одну з природних сил. Цивілізація, на його думку, є людська можливість контролювати те, що від людини не залежить, а результатом такого контролю є штучне. Існування цивілізації у просторі між штучним і природним підказує, що шукати протиріччя у розвитку цивілізації слід саме тут [54, с.80].

Феномен “штучного”, очевидно, притаманний не лише людині. Тварини також будують гнізда, греблі, стільники, тчуть павутину. Але, по – перше, тварини практично не використовують допоміжні засоби праці, і, по – друге, у тваринному світі цілком відсутня хіміко-

технологічна діяльність. Безумовно, все живе хімічно активне, але його хімізм є функція організму, не усвідомлюється ним і не має цілеспрямованого характеру по зовнішньому хімічному перетворенню природних речовин. Людина ж цілеспрямовано вивчає властивості навколишнього світу, щоб цілеспрямовано змінювати його. Властивості реального фізичного світу відіграють роль базису, який дозволяє або ні той чи інший вид діяльності. Але вирішує людина, як їй скористатися відкритими можливостями. Цілі були і поки що залишаються досить егоцентричними, а можливості визначаються рівнем розвитку техніки. Останнє настільки дало змогу збільшити масштаби діяльності, що стали відчутними якісні зміни в навколишньому середовищі. Кількісні зміни переросли у якісні. Надалі стає неприпустимим керуватися для вирішення посталих питань лише соціальними чинниками, вірніше до соціальних чинників додається ще один – екологічний. Вже практично, а не лише теоретично, стало ясно, що біосфера має свою просторово – часову та речовинно-енергетичну структуру, а не є безмежним джерелом сировини та резервуаром для відходів. І функціонує біосфера за своїми цілком об'єктивними законами, в які до певних меж вміщувалася і людська діяльність як її складова частина. Але тепер людина настільки розширила масштаби своєї діяльності, що стала порушувати природний хід подій. Але природне – це саме те, що ми не можемо змінювати, оскільки воно “робиться” несумірно з нашими діями, у незалежних від людини умовах. Вироблене у великих масштабах штучне починає істотно впливати на природне, оскільки живе воно за природними законами [54, с.79-80]. Спрацьовує механізм пускової причинності (джина досить лише випустити з пляшки), і не знаючи віддалених у просторі і часі наслідків запускати його – значний ризик.

За своїми фізико-хімічними властивостями природне і штучне часто не відрізняються. А тому критерій відмінності необхідно шукати не у фізико-хімічних параметрах речовин, вірніше не лише в них, але й у контексті біосферосумісності, тобто здатності включитися до біогеохімічного кругообігу, не завдаючи шкоди живому і не випадаючи з геохімічного кругообігу у невластивому для природи вигляді. Але справа не лише у штучно одержаній речовині, але й у процесі його одержання. І в природі є вуглекислий газ, кисень, залізо, золото та селітра, сірка. Але у процесі їх виробництва людиною виникають екологічні проблеми. А тому біосферосумісною повинна бути не лише речовина, а й технологія її виробництва.

Складність проблеми “штучне-природне” з особливою яскравістю виявляється під час розгляду такого факту, що живе безпомилково відрізняє оптичні ізомери органічних сполук, які

відрізняються між собою лише за однією ознакою – здатністю повертати площину поляризації світла. Ніякими іншими параметрами такі ізомери не відрізняються. Під час штучного синтезу оптично активних речовин можна одержати лише рацемати, тобто суміші оптичних ізомерів. Жива ж речовина здатна синтезувати і засвоювати лише один ізомер – або лівий (білки), або правих (нуклеїнові кислоти).

Наявність у біосфері отрут та агресивних речовин пов'язана не лише людською діяльністю. Вони зустрічаються і в природі [222, с.65; 124, с.131-132]. Але штучні речовини внаслідок більших масштабів і концентрації згубно впливають на живі істоти. У тому, що людина створила багато штучних речовин, мабуть, немає великої небезпеки. Скоріше це закономірний процес. Різноманітність речовин зростає з появою живої речовини, а потім і суспільства [30, с.157-158; 173, с.17-23]. Але важливо, щоб ці речовини після використання за призначенням швидко засвоювалися біосферою, тобто розкладалися до природних нетоксичних речовин типу CO_2 , H_2O , H_3PO_4 і т. ін. Але персистентність (стійкість) багатьох штучних матеріалів, та ще в поєднанні з токсичністю являють собою значну небезпеку (пестициди, пластмаси, гума). Механічний підхід до просторової організації ландшафтів також призводить до не-передбачених наслідків: може змінитися інтенсивність геохімічних процесів, режим ґрунтових вод, не кажучи вже про порушення біоценозів. Можна з впевненістю сказати, що у природі все знаходиться на своєму місці в потрібний час у необхідній якості і кількості. Але маючи певну міру з усіх цих параметрів біосфера припускає штучні зміни у межах цієї міри.

Протиріччя в тому і полягає, що механістичний світогляд не дає змогу побачити діалектичність біосфери (тобто взаємопов'язаність у ній усіх процесів і органічність її будови), частиною якої є і людина. Будь-яке ігнорування просторово-часової та хімічної організації біосфери веде до так званих непередбачуваних негативних наслідків. Діалектичний метод та конкретно-наукові знання вже принаймні 100 років назад давали змогу теоретично передбачати наслідки людського втручання в природу, що й було зроблено Дж. Маршем (див. §1.3) [122]. Але його погляди не знайшли відгуку у сучасників.

Оскільки штучне створюється напруженням людських сил, то виникає питання про ентропійний аспект людської діяльності. У плані хіміко-технологічної діяльності це питання вивчалося О. Е. Ферсманом та П. І. Вальденом (див. §1.4, 2.3). Існує думка, що людина своєю діяльністю може впорядкувати природу, зменшувати ентропію. Але вона не відповідає дійсності. Насправді ж людина локально зменшує ентропію за рахунок глобального її збільшення в біосфері. До збільшення ентропії також веде антропогенне розпорощення речовин і

хімічних елементів, які у природі перебувають у компактному стані, а також значне збільшення різноманітності штучних хімічних сполук. Більшість хімічних виробництв енергоємні та малоефективні щодо використання енергії, що в свою чергу веде до теплового забруднення і зростання ентропії у навколишньому середовищі.

Гіпотеза про теплову смерть Всесвіту довгий час залишалася у центрі уваги дослідників природи (Р. Клаузіус, Л. Больцман, В. Нернст, П. Вальден, М. Планк та ін.). Той факт, що всі процеси в природі в ізольованих системах спонтанно можуть протікати лише у напрямі збільшення ентропії і перспектива перетворення усього Всесвіту на однорідну холодну масу надовго відвернуло увагу вчених від "земних" проблем. Існування живої речовини свідчить про те, що процеси, які протікають із значним зменшенням ентропії не менш поширені у природі, ніж з її зростанням. Розширення меж термодинаміки на область нерівноважних процесів дало змогу показати, що процеси із зменшенням ентропії можливі і в неживій природі (І. Пригожин, Г. Хакен та ін.). Але для підтримки існування таких систем потрібно, щоб через них ішов великий потік енергії. Тобто мова вже йде не про ізольовані, а про відкриті системи. І якщо ми міркуємо не про весь Всесвіт, застосування законів термодинаміки до якого залишається проблематичним, а про Земні процеси, то закони термодинаміки діють без винятку. Поки існує Сонце – потужний потік енергії від нього на Землю буде підживлювати негентропійні (антиентропійні) процеси, які протікають у біосфері. Але в цілому все ж таки в системі Земля – Сонце відбувається зростання ентропії.

Синергетичний підхід до світу, який успішно розвивається в наш час, дає можливість уявити загальну схему єдиного процесу еволюції матеріального світу. "В результаті, - як пише академік М. М. Моїсеєв, - перед дослідником розгортається велична панорама виникнення з хаосу ... все нових і нових утворень, взаємопов'язаних систем різної часової та просторової протяжності" [130, с.26]. Цей підхід дає змогу пояснити прискорення еволюційних процесів, виникнення нових якостей у ході еволюції та інтенсифікацію ентропійних процесів у навколишньому середовищі в міру ускладнення ієрархічних структур. Таким чином, виявляються пов'язаними між собою час, ентропія і певною мірою проблема "штучне - природне" постає не як суто людська, а в руслі загальної тенденції, коли розміщена вище у ієрархічній системі структура здатна виробляти те, що не може виникнути "само" у структурі, яка розміщується нижче, хоча для цього є всі фізичні можливості. Тому так сильно інтенсифікуються процеси хімічної еволюції при переході від неживого до живого і від живого до соціального рівня організації матерії.

В цілому світ можна уявити як "синергетичну піраміду" (мал. 4), частиною якої є екологічна піраміда. В міру просування від основи до вершини відбувається закономірна зміна масштабів структур і процесів, зменшується масштаб часу, спостерігається зростання різноманітності. Така піраміда дає можливість уявити світ як сукупність умвельтів, про які мова була раніше.

Людина знаходиться на вершині "синергетичної піраміди", а тому здатна найефективніше поглинати речовину та енергію з навколишнього середовища. Як біологічна істота людина поглинає хімічні речовини, як соціальна – використовує для цього техніку. Ареалом проживання людини стає вся біосфера. І якщо не накладати обмеження на людську діяльність, то вона здатна підірвати основи свого власного існування: вичерпати сировинні ресурси, змінити фізико-хімічний склад біосфери, а в випадку непередбаченого непорозуміння навіть знищити планету Земля як космічне тіло.

Здатність людини більш ефективно використовувати енергію та речовину з навколишнього середовища закономірно висунули його на роль володаря природи. Але в міру зростання масштабів людської діяльності ця ж здатність обернулася екологічною кризою, яка полягає в вичерпанні всіх ресурсів біосфери, знеціненні (знижені якості) матерії та енергії, тобто у перетворенні їх на відходи і забруднення ними навколишнього середовища. "З усіх можливих впорядкованих під систем виживають лише ті, які найефективніше поглинають негентропію і тим самим найшвидше просувають велику, сильно неврівноважену систему, яка їх живить, по шляху до рівноважного стану. Вони призводять до найбільш швидкого і глибокого виснаження джерела свого існування. В цьому – глибоко діалектична суть дисипативних структур. Мабуть, саме такий характер має і діалектичне протиріччя людини з навколишнім середовищем" (165, с.15).

Ще одна закономірність, яку можна спостерігати під час просування знизу вгору по "синергетичній піраміді" полягає в тім, що при переході від простого до складного, відбувається звуження діапазону термодинамічної стійкості систем і підсистем, тобто знижується температурний діапазон стійкості, хімічний склад зовнішнього і внутрішнього середовища, фізико-хімічні параметри (кислотність, вологість, сольовий склад тощо). Власне кажучи, це давно відомо під назвою закону мінімуму Ю. Лібіха (див. §1.4). Для людини як біосоціальної істоти ці рамки ще більше звужені завдяки здатності людини протистояти навколишньому середовищу і створювати локальне середовище з мікрокліматом (свідоме використання енергії, одяг, житло, оброблена їжа тощо). Життя людини у штучно стабілізованих умовах призвело до часткової втрати захисних функцій

організму, а тому це більшої залежності від середовища. Таким чином, потрібно все більше і більше зусиль, щоб зберегти внутрішнє і зовнішнє середовище мешкання людини. Як говорить Тейяр де Шарден, "тепер, крім хліба...кожна людина вимагає щоденно свою порцію заліза, міді та бавовни, свою порцію електрики, нафти і радія, свою порцію відкриттів, кіно та міжнародних новин. Тепер вже не просто поле,...а вся Земля потрібна, щоб забезпечити кожного з нас"(179, с.195). Звільняючись від влади природи, людина виявилася ще більш залежною від неї, і це легко пояснюється з точки зору нерівноважної термодинаміки. Високо впорядковані структури, які перебувають у стані, сильно віддаленому від рівноважного, яким і є сучасна технічна цивілізація, більш чутливо реагують на незначні зміни зовнішніх умов, ніж ті, які перебувають у термодинамічно рівноважному стані, а тому можуть легко руйнуватися або перетворюватися на нові. Ось чому суспільство, як найбільш високоорганізована форма матерії, в першу чергу відчула наслідки екологічної кризи. І найтяжчі наслідки для людини як біосоціальної істоти насамперед можливі не з боку деградації біосфери, а з боку деградації суспільства: руйнації виробництва і падіння духовної культури. Адже виробництво, техніка, крім функції переробки сировини у кінцевий продукт виконує ще роль організатора великих мас людей. А тому ми хоч і хворіємо через екологічні негаразди (як і інші тварини), але все ж таки живемо. В разі ж нестачі сировини для промисловості настане соціальний хаос безробіття. А у поєднанні з духовною кризою культури ситуацію можна оцінити як трагічну [11, с. 19].

З позицій ентропійного підходу песимістично виглядає проблема безвідходних технологій та переробки відходів. Принципово безвідходне, вірніше маловідходне виробництво може бути створено. Але для цього потрібна буде додаткова енергія та сировина. А тому і тут є певні межі. Можливе знов-таки локальне очищення середовища за рахунок переносу відходів в інше місце. "Точно кажучи, - пише К. К. Ребане, - з урахуванням глобального балансу негентропії "чисте виробництво" та "повна утилізація" часто уявляють собою просто від своїх відходів за рахунок додаткового збільшення їх сумарної кількості (у розумінні зростання ентропії) на земному шарі. Інакше кажучи, справа зводиться до переміщення відходів безпосередньо від даного підприємства куди-небудь у інше місце" (165, с. 23).

Із законом зростання ентропії важко не рахуватися, а тому не можна не погодитися з висновком К. К. Ребане про те, що цивілізація у стані високого рівня розвитку має, очевидно, обмежений строк життя і колапс техніки і виробництва, а з ним і затухання цивілізації є цілком можливим і являють реальну небезпеку [165, с. 58].

Біосфера довела свою стабільність на протязі мільярдів років, і

лише поява в ній людини (Розуму) поставило її на межу самознищення. Заради справедливості необхідно сказати, що у біосфері також є відходи: фактично відходами є весь біотоп, вугілля, нафта, карбонати, атмосфера врешті рещт. Що ж дає біосфері змогу зберігати стабільність. Очевидно це збалансованість кругообігу речовин і відносна хімічна одноманітність живої речовини. Людина, соціум на відміну від усього живого – хімічно усеїдна, неоднорідна і різко прискорює процеси вилучення речовин з навколишнього середовища при збереженні незмінною швидкості відновлення їх у природі. Біота ж взагалі не використовує ресурси, які не поновлюються.

Стабільність біосфери описується принципом Ле Шательє (див. §1.4), який можна застосовувати до незбуреної біоти: усі випадкові геофізичні та космічні збурення навколишнього середовища компенсуються відповідними змінами функціонування природної (натуральної) біоти. Оскільки принцип Ле Шательє діє лише у стабільних системах, то порушення цього принципу означає втрату стабільності системою. Сукупність цілком певних, тісно взаємодіючих між собою організмів біоти була вироблена на протязі мільярдів років біологічної еволюції. Саме ці організми разом з навколишнім середовищем, яке вони підтримують, і складають біосферу Землі. Зміни або перебудова натуральної біоти повинні неминуче приводити до порушення умов навколишнього середовища.

Відновлювальні можливості біоти були порушені антропогенною діяльністю і за деякими розрахунками вона перестала справлятися із забрудненням на початку нашого століття. І єдиний вихід з цього скрутного становища вбачається у зменшенні масштабів людської діяльності і повернення до "дикої" біоти хоча б на рівні XIX ст. У протилежному разі відновити навколишнє середовище не допоможуть ні екологічно чисті джерела енергії, ні безвідходні технології [59].

Перетворення науки в інструмент перетворення навколишнього світу привело до розповсюдження норм і цінностей класичної науки практично на всі сфери людської діяльності. Необмежена технічна експансія на природу, яка підганяється прогресистським духом науки, призвела до екологічної кризи. Відмова Європейської цивілізації від стабілізуючої моделі історичного розвитку є наслідок поширення і закріплення в людських головах світоглядних настанов класичної науки – раціоналізація мислення, культ об'єктивного знання, орієнтація на новизну в пізнанні та нововведення в техніці, можливості експериментального пізнання світу. Це призвело до конфлікту між прагненням до стабільного і комфортного життя якомога більшої кількості людей і необхідністю все більше і з прискоренням змінювати

природу і спосіб життя. Якщо класична наука має справу з ідеалізованими об'єктами, які припускають багаторазову заміну з метою відтворення результатів і доведення тим самим правильності і об'єктивності одержаного знання, то біосферу не можна замінити з метою відтворення результатів або для постановки на ній нового експерименту. Те ж саме стосується людського життя – його не можна прожити двічі. А тому час, який відіграє роль фону у класичній науці, оскільки всі процеси протікають у просторі і часі, у сучасній постнеокласичній науці розглядається як час конкретних форм організації матерії, як суттєвий час. Але на практиці у великомасштабній технічній діяльності часова організація біосфери ігнорується і люди продовжують керуватися механістичним розумінням часу і простору. Створюючи потужний потік техногенних хімічних речовин людина істотно порушує природний геохімічний кругообіг, порушує нормальне життя біоти, яка не встигає пристосуватися до хімічних змін середовища. Ці негативні зміни у довкіллі пов'язані не лише з великомасштабністю, а й зі створенням штучних речовин, які принципово не можуть включитися до геохімічного і біотичного кругообігу. Таким чином, порушується просторово-часова та речовинно-енергетична організація біосфери, відбувається зростання ентропії у навколишньому середовищі, оскільки підірвані відновлювальні, рекреаційні можливості біосфери. Вихід з такого становища слід шукати у зниженні масштабів технічної, зокрема хімічної діяльності і переосмисленні ролі та функції науки в сучасному світі.

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДО ТРЕТЬОЇ ГЛАВИ

1. Які головні екологічні наслідки допромислової доби людства?
 2. Охарактеризуйте основні сучасні хіміко-технологічні перетворювачі навколишнього середовища.
 3. У чому небезпека застосування хлору?
 4. Що таке діоксинова проблема?
 5. Що таке важкі метали і чим вони небезпечні для живих організмів?
 6. Чому слід переосмислити і відмовитись від класичних уявлень про нас?
 7. У чому сутність часового дисбалансу, який вноситься у природу хіміко-технологічною діяльністю?
 8. Як вирішується проблема "штучне-природне" на хімічному рівні організації матерії?
 9. Чому небезпечно ігнорувати просторово-часову та хімічну організацію біосфери?
 10. Розкрийте сутність синергетичного підходу до світу.
-

ГЛАВА IV. Формування екологічного мислення і основні риси майбутнього світогляду

Формування екологічно орієнтованого світогляду є найсуттєвіша потреба людства. Завдання це надзвичайно складне. Воно вимагає зусиль не лише фахівців чи занепокоєних долею планети людей, а всіх людей, оскільки в цій справі незацікавлених немає. Зможемо пристосуватися до механізму функціонування біосфери, не завдаючи їй, а отже і собі, шкоди – виживемо, не зможемо – загинемо, та ще й біосферу знищимо.

Найбільший тягар, безумовно, лягає на плечі інтелектуалів-фахівців різного профілю. Саме вони мають вистраждати новий світогляд, а людство повинно його сприйняти, хоча сприймати новий світогляд не легше, ніж його виробляти, оскільки це вимагає від кожної людини радикальних змін у способі мислення, способі життя, зміні світовідчуття і світосприйняття. Проблема ускладнюється ще й браком часу - "екологічним цейтнотом", у якому спинилося людство.

Ми не знаємо, яким буде нове мислення і новий світогляд, який забезпечить людству виживання в умовах коеволюції з біосферою (зупинити еволюцію неможливо, бо настане стагнація, старіння, деградація і смерть). Але ми знаємо, що вже почалися серйозні зрушення в усіх сферах людського життя – духовного із матеріального, спрямовані на усвідомлення і подолання тих глобальних екологічних проблем, з якими зіткнулася людство на вершині своєї технічної могутності наприкінці другого тисячоліття християнської ери. Зараз вже мало хто не згоден з думкою, що людство переживає перехідну добу. Серйозну кризу переживає наука (пізнання), технологія (виробництво), політика (співробітництво), суспільствознавство (організація суспільства), мораль (людина), світогляд в цілому (розуміння). Отож розглянемо головні напрямки змін, що відбуваються в цих сферах.

§ 4.1. Наука і світогляд: новий раціоналізм

"Екологічно хибна технологія ґрунтується на хибній науковій базі" – такий вирок науці виніс американський еколог Баррі Коммонер [96, с. 103]. У попередніх главах ми вже багато уваги приділили критиці науки і причинам її сучасної кризи. Тепер розглянемо, що ж пропонується замість старої науки, які нові ідеали, норми і цінності проникають у наукове товариство і претендують на роль принципово

нової загальнонаукової парадигми у постнеокласичній науці.

Людині притаманно підпадати під вплив моди. Не є винятком і мода у сфері науки. І неодноразово бувало з її історії захоплення тими чи іншими модними проблемами, течіями, професіями, то всіх цікавить квантова проблема, то всіх захоплює еволюціонізм, то більшість молоді мріє про професію фізика. Взагалі мода – це прагнення чогось нового, заміна того, що вже набридло. Але зовсім не така ситуація в сучасній науці. Не "новенького чогось" захотілося фахівцям різних галузей знань, у різних країнах, на різних континентах. Навпаки, ми не можемо втекти від нового, від нових фактів і уявлень, які з'явилися в науці і проникають у свідомість вчених. Під їх тиском ми по-новому починаємо бачити "старі" об'єкти, розуміти "старі" факти. Тобто в науці виникає криза, яка вимагає свого вирішення.

Як ми вже відмічали, це не перша криза науки за останні 400-500 років. Щоразу формуванню нової наукової картини світу передувала наукова криза. Так було і з механістичною картиною світу, і з електромагнітною, і з квантово-релятивістською. Сучасну кризу за своєю глибиною і значенням можна порівняти з переворотом у світогляді, який здійснив Микола Коперник, оскільки виникла потреба не лише в перегляді таких загальнонаукових понять як час, простір, матерія, взаємодія, причинність, але й у необхідності відповісти на питання про роль і місце Людини і Розуму у всесвіті. Отже, майбутня наукова революція, яка вже розпочалася, має призвести до зміни світогляду в цілому. В жодній із вище названих наукових картин світу, що виникали і змінювали одна одну, починаючи з Нового часу і до сьогодні, ні Богу, ні Людині місця у Всесвіті не було. І про це неодноразово говорили самі вчені, зокрема В. І. Вернадський. Деякі з них намагалися "повернути" людину у світ, наприклад П'єр Тейяр де Шарден, але, незважаючи на популярність (модність) його поглядів, потрібна ще й наукова, системно організована, всебічна аргументація, а не лише спекулятивні (умоглядні) міркування. Наука і наукова картина світу (хай і не повна) побудовані системно і розхитати їх, змінивши одну ланку – неможливо. За ланкою потягнеться весь ланцюжок з новими питаннями. А доки нова система ставить більше питань, ніж дає відповідей, доти вона не має шансу на успіх. Таким чином, М. Коперник – "викинув" Людину із наукової картини світу. Тепер перед наукою стоїть завдання повернути її. У протилежному разі нам загрожує небезпека (на цей раз не умоглядна), що за Людиною зникне і світ. Цікаво мимохідь відзначити такий парадокс: коли розквітла ідеологія гуманізму, тобто поклоніння Людині, паралельно виникає новий науковий світогляд, згідно з яким Людині взагалі немає місця у світобудові.

У сучасній науці виникла нагальна потреба і відбувається досить інтенсивний процес переосмислення таких понять і проблем:

- 1) проблема нового розуміння об'єкта дослідження;
- 2) проблема нового розуміння співвідношення об'єкта і суб'єкта;
- 3) проблема нового розуміння часу;
- 4) проблема редукціонізму та емерджентності;
- 5) потреба у новому раціоналізмі;
- 6) поширення ідеології гносеологічного плюралізму та анархізму;
- 7) осмислення співвідношення науки і моралі;
- 8) загострення проблеми цінностей у науковому пізнанні поряд з традиційними проблемами ідеалів і норм;
- 9) поширення синергетичної ідеології та пов'язаних з нею проблем, порядок і хаос, організація і самоорганізація, нове розуміння причинності, біфуркаційна поведінка об'єкта і проблема принципового обмеження передбачення тощо;
- 10) проблема взаємодії наук і потреба "Єдиної науки – науки про Людину".

Ми випадково зупинилися на десяти пунктах – їх може бути більше. Випадковим також є порядок нумерації, оскільки всі проблеми тісно пов'язані між собою і виділити більш важливу чи менш важливу важко. Докладно розглянути ці проблеми також неможливо. То ж ми бодай контурно розкриємо зміст головних з них, щоб скласти собі уявлення про новий образ науки.

Розвиток науки має свої закономірності. Закономірно змінюються і уявлення про об'єкт дослідження. Мова йде про ідеал об'єкту науки. Щоб було легше зрозуміти, про що йдеться, нагадаємо про таке поняття як наука-лідер. Це така наука, ідеали і норми дослідження якої та вона сама є взірцем для інших галузей наукового пізнання. На початку Нового часу наукою-лідером стає механіка. Головними рисами ідеального об'єкту механіки є сталість його у часі (відсутність саморозвитку), високий рівень ідеалізації (нехтування багатьма реальними властивостями), високий рівень універсальності об'єкту (наприклад, всі атоми – як один). Поширення поглядів на ідеальний об'єкт, які сформувалися в механіці, на об'єкти інших наук призвели до формування світогляду механіцизму, а значна розбіжність з реальністю механічних моделей немеханічних об'єктів призвела до кризи механіцизму. В наш час все більше і більше підстав, щоб сказати про вихід у науки-лідери наук про Землю, наук про Живе, наук про Людину. Ідеал об'єкту цих наук принципово відрізняється від механічного (і фізичного, ф хімічного також). Об'єкт тут унікальний,

змінний у часі, не піддається значній ідеалізації, оскільки важливі саме неповторні і різноманітні його властивості. Планета Земля – одна, біосфера – одна, унікальна, неповторна. Крім того об’єкт дослідження реагує на втручання дослідника, йому властива певна “поведінка”, тобто об’єкт поводить себе певною мірою як “суб’єкт”. Таким чином, розмивається межа між об’єктом і суб’єктом. Новий ідеал науки поширюється на всю науку, а не лише на науки-лідери, які головним чином впливають на його формування. Таким чином, змінюються уявлення і про фізичний об’єкт, і про хімічний. Фізичні об’єкти за сучасними уявленнями проявляють не просто якісь властивості, а “демонструють” певну “поведінку”. Тому виникають нові напрямки у циклі фізичних наук, які займаються новими підходами до фізичних об’єктів: фізична кінетика, нерівноважна термодинаміка і більш загальний синергетичний підхід.

Радикально змінюється роль суб’єкта, дослідника у процесі пізнання. Це вже не той сторонній спостерігач з науки класичних часів, якого немовби і не існує у процесі дослідження, а одержанні знання – цілком об’єктивні і незаперечні, ким би вони не були одержані. Оскільки дослідник активно втручається в об’єкт, то він не може не змінювати його. Доки наука зосереджувала свою увагу на механічних макрооб’єктах – особливих проблем не було. Коли ж об’єктом дослідження стали мікрооб’єкти, квантові системи, нерівноважні стани, живі об’єкти, унікальні об’єкти (біосфера, ландшафт, людина “Іванов”) – втручання дослідника, Людини стає принциповим: вона може в процесі дослідження змінити, або навіть зруйнувати об’єкт дослідження. Таким чином, змінюється і методика, і методологія дослідницької роботи. Звужуються межі застосування експериментального методу, зростає роль спостереження і моделювання. До унікальних об’єктів (зокрема, біосфери) застосування експериментального методу взагалі неприпустимо, бо якщо виникне потреба у повторному експерименті, то його вже ні на чому та нікому буде ставити, оскільки об’єкт знищено у першому експерименті, а з ним і суб’єкт, як його складова частина. Тому неприпустимі експерименти в історії, і якщо історію розуміти ширше, ніж просто життя народу в часі, то стає зрозуміло, чому не можна експериментувати на біосфері, біологічному виді, хворому Петренку. Бо еволюція біосфери – це історія біосфери, еволюція виду – це історія виду, доля людини – це історія її життя, еволюція планети – це історія планети тощо.

Тут ми підійшли до надзвичайно цікавої проблеми – проблеми часу. Вона висувається сучасним природознавством і філософією на роль однієї з центральних для розробки нового світогляду. Видатна

роль у осмисленні і переосмисленні сутності часу належить Іллі Романовичу Пригожину – бельгійському фізико-хіміку, лауреату Нобелівської премії з хімії за 1977 р. У його книзі “Порядок з хаосу”, написаній разом з Ізабеллою Стенгерс і присвяченій аналізу часу та висновкам, що з нього випливають, дуже красномовний підзаголовок: “Новий діалог людини з природою” [160]. Основними рисами часу в класичній науці, нагадаємо, є оборотність, рівномірність протікання, тобто ізотропність. Час у сучасному розумінні анізотропний, нерівномірний, однонаправлений (використовують термін “стріла часу”, щоб підкреслити перебіг часу в одному напрямі). “Сучасна наука наново відкриває час, і в цьому, підкреслює Пригожин, ключ до розуміння фундаментального перегляду поглядів на науку, наукову раціональність, на роль і місце науки в системі культури, який відбувається в другій половині ХХ століття. Нова наука, яка виникає на порозі третього тисячоліття, - це наука, яка орієнтована на діалог людини з природою, а не на конфронтацію з нею” [174, с.250]. Одним з наслідків переглядів поглядів на час є уявлення про умвельт, тобто такий матеріальний блок, прошарок реальності, який характеризується певним масштабом часу і швидкістю протікання процесів. Умвельти співпадають із звичною для нас класифікацією за формою організації матерії: фізична, хімічна, біологічна, соціальна тощо. Але тут виділяється чіткий критерій масштабу часу. Щоправда, відмінність ця відчувається більше якісно, ніж кількісно, а тому побудова часової шкали для окремих умвельтів і спільної, єдиної шкали для сукупності умвельтів (оскільки реальний світ є сукупність умвельтів) залишається справою майбутнього. Одним з наслідків уявлення про світ як сукупність умвельтів є заперечення ідеї редукціонізму, тобто такого підходу до реальності, коли заперечується якісна різноманітність світу і припускається можливість зведення вищих форм організації матерії до нижчих, припускається можливість пояснення складного через просте. Саме в цьому полягає сутність механістичного світогляду: з одного боку розповсюдження норм та ідеалів механіки на весь світ, а з другого – зведення всього якісного розмаїття світу (включаючи такі складні форми як соціальна і біологічна) до простих механічних моделей. Але кожна форма організації матерії має свою специфіку. Редукціоністський підхід на сучасному рівні розвитку науки вичерпав свої можливості для пояснення сутності об’єктів і процесів шляхом зведення їх до більш простих елементів і взаємодії між ними. Це переконливо підтверджується широким впровадженням системної методології у наукове мислення і практику, розвитком холістичного (цілісного) підходу, виникненням таких напрямків у філософії як функціональний та емерджентний матеріалізм. Тобто у сучасній науці акцент робиться

не на “анатоміювання”, розчленування, аналіз об’єкту дослідження, а на цілісність, синтез, визнання якісної своєрідності об’єкту дослідження, його складність і незводимість до простих форм організації матерії.

Складність і незвичайність об’єктів, з якими зіткнулася наука у ХХ ст., призвела до кризи механістичної раціональності. Виникла потреба у новому раціоналізмі, неораціоналізмі. «Розум у неораціоналізмі не виключає динамку, ризик, творчу інтуїцію. Новий науковий розум сприйнятливий до всього незвіданого, відпрацьовуючи свою витончену чутливість на досить різноманітному матеріалі – не лише власне пізнавальному, але й пов’язаному з роботою художньої уяви, інтуїції і т.ін. Для неораціоналізму важлива не одна лише міць розуму, що пізнає, а “краса науки і тих моральних ідей, які лежать в основі розумної діяльності” [174, с.204]. Неораціоналізм сформувався у першій половині ХХ ст. головним чином завдяки роботам Г. Башляра, Ф. Гонсета, Е. Мейерсона. Подальша критика класичного раціоналізму у другій половині ХХ ст. призвела до формування ідеології гносеологічного плюралізму та анархізму, головним представником якої є Пол Фейєрабенд. Його судження категоричні, влучні і добре аргументовані, а тому краще навести декілька цитат. “Єдиний принцип, який не перешкоджає прогресу, є принцип “припустимо все” (anything goes)” [186, с. 153]. “Моя ж теза полягає в тому, що анархізм допомагає досягти прогресу у будь-якому розумінні. Навіть та наука, яка спирається на закон і порядок, буде успішно розвиватися лише в тому разі, коли в ній хоча б інколи відбуватимуться анархістські рухи” [186, с.158]. “Усвідомлення того, що наука не священна і що спір між наукою і міфом приніс перемоги жодній зі сторін, лише підсилює позиції анархізму” [186, с.312]. “Таким чином, наука значно ближча до міфу, ніж готова припустити філософія науки. Це одна з багатьох форм мислення, розроблених людьми і не обов’язково найкраща. Вона засліплює лише тих, хто вже прийняв рішення на користь певної ідеології або взагалі не замислюється над перевагами і обмеженістю науки. Оскільки прийняття чи неприйняття тієї чи іншої ідеології слід надати самому індивіду, то звідси випливає, що відокремлення держави від церкви повинно бути доповнене відокремленням держави від науки – цього найбільш сучасного, найбільш агресивного і найбільш догматичного релігійного інституту. Таке відокремлення – наш єдиний шанс досягти того гуманізму, на який ми здатні, але якого ніколи не досягали” [186, с.450]. “Так поступово зусилля тих, хто поєднує гнучкість з повагою до традиції, будуть руйнувати вузький і самовдоволений “раціоналізм” інтелектуалів, які використовують державні кошти для того, щоб нищити традиції платників податків, псувати їх мислення, знищувати навколишнє

середовище і взагалі перетворювати живу людину на покійного раба їх власного сумного способу життя” [186, с.472]. Критикуючи вузький, примітивний раціоналізм класичної науки, вказуючи на неспроможність його засобами створити адекватну наукову картину світу, П.Фейєрабенд пропонує з більшою довірою ставитися до всіх сфер духовного життя, включаючи міфологію, релігію, містику і взагалі окультні науки, а не лише до вузько зрозумілої науки, тобто пропонує гносеологічний плюралізм. Але його критика виходить за межі власне науки. Філософ звернув увагу на радикальні зміни в соціальному статусі науки. І це не дивно, оскільки в умовах, коли людські цінності культури втрачають свою однозначність, розмиваються (людина і культура втрачають чіткі життєві орієнтири) і підміняються економічними цінностями, а вірніше показниками, або розглядаються крізь призму комфорту, а наука, впливаючи на технічні можливості, збільшує могутність людини і сприяє все більшому задоволенню людських потреб, виникає необхідність у моральній оцінці науки і чіткому визначенні її соціальних функцій. “Відкриття атомної фізики, дослідження в галузі генетики, глобальне втручання людини в біосферу, яке зробило вірогідним необоротні зміни в ній, - ці та багато інших результатів сучасної науки і техніки вже не можуть оцінюватися однозначно позитивно лише в силу їх наукового походження. Вони виявляються включеними в контекст надзвичайно складних і ще дуже далеких від гармонії соціальних процесів, які відбуваються у сучасному світі. В цьому контексті традиційне розуміння науки як джерела безумовно корисного людині знання, як гаранта раціональності і просвітительства вимагає уточнення і переосмислення. А тому не випадково, що питання про цілі наукового пошуку, про етичну відповідальність вчених, про шляхи гуманізації науки виявилися зараз у центрі філософських та ідеологічних дискусій” [192, с.6-7]. Отож, сучасна наука втратила монополію на істину, а перед політиками і вченими поставила питання про моральну відповідальність за рішення, які приймаються під впливом науки, але без урахування цінностей культури.

Про синергетичний підхід у сучасній науці вже чимало сказано у першій та третій главах. Додамо лише декілька штрихів. Змальовуючи величну картину еволюції і самоорганізації матерії від елементарних часток до живих і мислячих істот, синергетика дає змогу по новому підійти до розуміння таких понять як порядок і хаос, необхідність і випадковість, детермінізм та індетермінізм, редукціонізм і холізм, дає нове розуміння наукового передбачення. Спробуємо пояснити. Синергетика розглядає системи будь-якої природи в усіх станах: рівноважному, стаціонарному та еволюційному. Рівноважний стан – лише один з безлічі можливих і досить добре вивчений класичною

термодинамікою та статистичною фізикою. Він характеризується відсутністю процесу і сталістю у часі (незмінністю) системи, вона не обмінюється з навколишнім середовищем ні енергією, ні речовиною. Система немовби “завмерла”. Стаціонарний стан - це процес, який усталений у часі, система в стаціонарному стані обмінюється речовиною та енергією з навколишнім середовищем, але параметри системи залишаються незмінними в часі, тобто не залежать від нього. Така система перебуває в нерівноважному стані, але незмінна в часі. Еволюційний стан – коли система обмінюється з навколишнім середовищем речовиною, енергією і змінюється в часі. Це так звані відкриті системи, які перебувають у сильно нерівноважному стані і розвиваються в певному напрямку. Характерний і найяскравіший приклад – живий організм, хоча закономірності, властиві цьому процесу, справедливі і для фізичних, і для хімічних, і для соціальних систем. Перші два процеси – лише частковий випадок більш загального третього, еволюційного процесу. І оскільки в природі більше значення відіграють саме ці процеси, то вони мають більше значення для формування світогляду. Саме в цих системах ми спостерігаємо незвичні для класичної науки властивості: статистична система починає вести себе як одне ціле, неначе кожна частинка “знає” про “наміри” всієї системи, хаотичний рух, зберігаючись на мікрорівні, починається підкорятися певному макропорядку, хаос взагалі виступає як “прошарок” між двома впорядкованими системами різного рівня ієрархії. Цікаво тут навести вислів відомого українського філософа Мирослава Володимировича Поповича: “Якби ми знали, що є сьогодні абсурд, ми би знали, що є хаос. А знаючи, що таке хаос, взнали б, яким повинен бути порядок... Але що таке порядок? Це не той порядок, який ми собі уявляли. Те, що нам здавалося абсурдом, було порядком вищого рангу. А те, що нам здавалося порядком, в дійсності було абсурдом” [25, с.11]. Наслідком нового розуміння хаосу є нове розуміння випадковості і необхідності, коли з безлічі хаотичних рухів вимальовується цілком закономірна макроструктура. Ще одна закономірність, яка відкрита при вивченні відкритих нерівноважних систем – наявність точок біфуркації у процесі розвитку, еволюції системи (адже Ви пам’ятаєте, що ми розглядаємо систему, змінну в часі, а в класичній, рівноважній термодинаміці, цей параметр цілком відсутній). У цих точках система стрибком переходить до нового стану, який якісно відрізняється від попереднього. Але новизна полягає в тому, що при наявності багатьох можливих варіантів перебудови системи, принципово неможливо передбачити стан системи після проходження точки біфуркації, через те, що будь-яка найменша дія на систему в цій точці може призвести до значних наслідків у її

подальшому розвитку. Ось чому таким тривожним для кожної людини є період соціальних революцій, тобто моментів біфуркації історичного процесу, коли немов би зникає майбутнє, стає цілком невизначеним і переживається людиною, як втрата власного майбутнього. “Узагальнюючи, - пишуть Пригожин і Стенгерс, - можна стверджувати, що поведінка “у середньому” не може домінувати над елементарними процесами, що її складають. У сильно нерівноважних умовах процеси самоорганізації відповідають тонкій взаємодії між випадковістю і необхідністю, флуктуаціями та детерміністичними законами. Ми вважаємо, що поблизу біфуркації головну роль відіграють флуктуації або випадкові елементи, тоді ж як в інтервалах між біфуркаціями домінують детерміністичні аспекти” [160, с.235].

При всій привабливості і ефективності синергетичного підходу в сучасній науці, в нього залишається одна “вада” – фізикалізм. Пояснюючи процес виникнення будь-яких структур, у тому числі й мислячої людини, синергетика не може дати відповідь на питання, як поводити себе людині у тій чи іншій складній життєвій ситуації, яке рішення прийняти Людству перед загрозою глобальної екологічної кризи, поки це рішення не “прийняла” сама природа, біосфера. Це проблема суто людська: проблема цінностей, критеріїв, вибору. А тому виникає потреба у новому синтезі наук – природничих, технічних, суспільних і гуманітарних. Потрібна нова єдина наука про Людину, про що говорив ще Карл Маркс.

Відомий український філософ М.М. Кісельов так пише у своїй книзі: “Сучасна екологічна ситуація раптом поставила її (людину –С.С.) перед парадоксальним фактом: з’ясувалося, що науково обґрунтоване управління природним комплексом, екологічно грамотне природокористування вимагають більш високого рівня знань, ніж вирішення традиційного завдання використання сил і речовин природи у виробничих цілях. Виявилось, що ми до цих пір ще недостатньо поінформовані про всі механізми функціонування біосфери, щоб керувати ними... Сучасні дослідники майже одноставні в тому, що наука поки що не готова до вирішення сучасних екологічних проблем” [91, с.117]. Але “люди спочатку повинні жити, а потім вони вже здатні щось знати про середовище свого життя” – немов у відповідь йому пише московський філософ Ф.І. Гіренко [54, с.20]. І що ж робити, коли науки недостатньо, а жити треба? В цьому випадку, мабуть, рятувним може стати фейєрабендівський заклик до гносеологічного плюралізму, доповнення науки досвідом інших типів світогляду: міфологічного та релігійного. Адже Європейська цивілізація – перша відома нам, яка ґрунтується на науковому світогляді. Усі попередні спиралися на міфологічний та релігійний світогляд. “Якщо не вимерла ні релігія, ні

релігійні племена і народи, - пише Р.К.Баландін, - отже, вона принесла більше користі, ніж шкоди людині... Релігійний світогляд допомагає вибирати стратегію поведінки в умовах нестачі інформації. Орієнтуватися на наукове знання доцільно в умовах надлишку інформації, коли є можливість на фактах підтвердити переваги даної теорії” [217, с.36].

Загальний висновок, який можна зробити, полягає в тім, що нова ситуація, в якій опинилося людство, вимагає переоцінки “старої” науки, нового синтезу знань, нового раціоналізму, які ґрунтуватимуться на якомога ширшому фундаменті – усьому духовно-практичному досвіді всього людства.

Для більшої наочності порівняльна характеристика класичної та сучасної науки і світогляду зведена у таблицю №2.

§ 4.2. Нова технологія: напрямки оптимізації хіміко-технологічної діяльності

Процес формування екологічного мислення вже розпочався. Торкнувся він і сфери технології. Це проявляється, насамперед, у застосуванні системного аналізу під час вирішення проблем узгодженого розвитку виробництва і природокористування, комплексному підході до екологічної проблеми. Наприклад, автори роботи “Екотехнологія: Оптимізація технології виробництва и природопользования”, спробувавши проаналізувати взаємозв’язки між виробництвом і природокористуванням з метою з’ясувати умови безкризового розвитку суспільства, дійшли висновку, “що проблема запобігання забрудненню навколишнього середовища... є лише частиною загальної проблеми природокористування. А тому і розробка, і систематизація заходів по припиненню і запобіганню шкідливому впливу природокористування вимагає значно більше загального підходу, ніж прийнятий підхід при плануванні і реалізації природоохоронних заходів, які зводяться, як правило, до знешкодження рідких та газоподібних викидів” [107, с.19].

Системний підхід є один з найважливіших напрямків підвищення ефективності виробництва, як на рівні оптимізації окремого процесу, так і на рівні оптимізації територіально – виробничого комплексу. На основі системного аналізу успішно розробляється блочно-модульний підхід при створенні гнучких автоматизованих виробничих систем. Під час організації виробництва за таким принципом забезпечується розширення номенклатури, економія

капіталовкладень, швидка і ресурсозберігаюча переналадка виробництва на випуск нової продукції або перенастройка на нову сировину; підвищення якості продукції, що випускається; можливість комплексної переробки сировини; підвищення надійності технологічних схем; вивільнення із сфери виробництва значної кількості обслуговуючого персоналу і зниження собівартості продукції [73, с.148].

Значний внесок у розробку системної методології стосовно до хіміко-технологічних процесів зробили академіки В.В. Кафаров та В.О. Легасов. Під керівництвом останнього також була виконана робота по визначенню перспективних напрямків розвитку хімії та хімічної технології і висновок, до якого дійшли автори, полягає в тому, що головною рисою нової технологічної ідеології повинен стати науковий системний підхід, який розглядає нерозривно фізико-хімічний, фізико-математичний, інженерно-технічний, економічний, екологічний та соціальний аспекти організації виробництва. Таке розуміння повинно бути спрямоване на створення малостадійних, надійних, безпечних, малоенергоємних, високопродуктивних, неперервних, безвідходних, гнучких за сировиною та продуктами виробництва [112, с. 473].

Системна ідеологія дійсно відкриває великі можливості по оптимізації виробництва, мінімізації його екологічного тиску, створенню маловідходних виробничих комплексів. Але, на нашу думку, невідрізнано великі надії покладаються на створення безвідходних технологій. Такої точки зору дотримуються вже багато вчених [130, с. 11; 149, с.141 та ін.]. Навіть ті, хто використовує цей термін, рідко вкладають буквальный смисл [90, с. 7]. Європейською економічною комісією ООН [СЕК ООН] прийняте таке визначення: “Безвідходна технологія – це такий спосіб виробництва продукції (процес, виробництво, територіально-виробничий комплекс), при якому найбільш раціонально і комплексно використовується сировина та енергія у циклі сировинні ресурси – виробництво – споживання – вторинні сировинні ресурси таким чином, що будь – який вплив на навколишнє середовище не порушує його нормального функціонування” [74, с. 587]. Як бачимо з визначення, під технологією розуміється не один якийсь окремих виробничий процес або навіть ланцюжок таких процесів, а весь речовинно-енергетичний цикл обміну між суспільством і природою при максимальній рециркуляції речовини у суспільстві. Як аргумент на захист концепції безвідходної технології її прихильники стверджують, що “матерії у відповідності з законом збереження речовини не зникає і завжди може бути націлене лише на максимально можливе раціональне використання” [74, с. 588].

Недолік такої аргументації не лише у сліпій впевненості у

всесилля хімії та технології, але і в тім, що для реалізації “безвідходності” буде потрібна додаткова енергія, тобто додаткове забруднення навколишнього середовища низькоякісною енергією. Крім того, важко уявити, як всі побутові відходи можуть бути повернені у виробничій цикл. Наприклад, пластмаси спеціального призначення з підвищеною стійкістю. Чи можна вважати продукти згорання палива [бензину, газу] побутовими відходами. Якщо ні – то чому. Якщо да – то як “їх” повернути у цикл. Як бути з пестицидами та добривами, миючими засобами. Безумовно, необхідно розширяти використання вторинної сировини [а резерви тут є], шукати способи перетворення відходів у сировину. До речі, цікаво відзначити, що якоюсь мірою проблема відходів, тобто низькоякісної речовини, і низькоякісної сировини, тобто руд з низьким вмістом корисного металу або нафти з великою кількістю домішок тощо, мають багато спільного. Але досить довгий процес, який вимагає комплексного вирішення багатьох проблем, а тому як проміжна стадія припускається маловідходне виробництва, під яким розуміють такий спосіб не виробництва продукції, при якому вплив навколишнє середовище на сподіватися на те, що хоча б у віддаленому майбутньому вдасться повністю позбавитися відходів – утопія. Це нереально і з тієї точки зору, що пропонується брати у природи речовину та енергію, а повертати лише низькоякісну енергію. Навіть переконані прихильники “безвідходної” технології визнають, що створення безвідходного виробництва перевищує рівень припустимого санітарно-гігієнічними нормами і з різних причин частина сировини переходить у відходи та захороняється [74 , с.590]. Таке вирішення проблеми є цілком припустимим і реальним, на відміну від “безвідходної технології”. А тому варто погодитися з пропозиціями про виключення з наукової мови поняття “безвідходна технологія” і використовувати лише термін “маловідходне виробництво”.

Оскільки на повне використання енергії не претендує навіть безвідходне виробництво, то ентропійні зміни, що вносяться людською діяльністю до навколишнього середовища, і особливо хіміко-технологічною діяльністю, як було показано у третій главі, не можуть бути усунені. Мабуть, вони мають принциповий, онтологічний характер: так влаштований світ. А тому єдиний вихід у цій ситуації – підвищення ефективності всіх енергоспоживачів, мінімізація споживання негентропії. В наш час у високорозвинених країнах існує стійка тенденція до зниження енерговитрат при загальному зростанні обсягу виробництва. І це дає певну надію, вказує що ще є чимало резервів у сучасної науки та технології, хоча й зрозуміло, що вони небезмежні.

Розглянемо детальніше, які перспективи відкриває наука та технологія в плані перетворення речовини, які є шляхи інтенсифікації і підвищення ефективності хіміко-технологічної діяльності. Інтенсифікація дає змогу збільшити виробничу потужність апаратів при зменшенні їх габаритів, металоємності, вартості і зменшити виробничі площі та експлуатаційні витрати, а також дає можливість одержати нові ефекти, яких неможливо традиційними способами (73 , с.16).

Ґрунтовний “Аналіз можливостей хімічної науки” за дорученням конгресу США був проведений великою групою американських хіміків під загальним керівництвом Дж. Пиментела на початку 80-их років і був надрукований у жовтні 1987 р. В результаті дослідження вчені дійшли висновку, що найближчі два десятиліття повинні статися революційні зміни у фундаментальних хімічних знаннях і у можливості використовувати це знання для досягнення поставлених суспільством цілей. Подібна робота була виконана і в Радянському Союзі з ініціативи В. О. Легасова, але вона менш ґрунтовна [112].

Історико-науковий аналіз хімії, проведений В.І. Кузнецовим, показує, що базою подальшого розвитку хімічної технології повинні стати еволюційно-хімічні уявлення. За його визначенням, “еволюційна хімія – це наука про необоротні процеси, про саморозвиток, про історію вдосконалення хімічної організації речовини” [103, с. 222]. Еволюційно-хімічний підхід відкриває небачені можливості для хімічної технології. Реактор, створений на його основі, дозволяє у тисячі і мільйони разів збільшити швидкість хімічних процесів за рахунок усунення їх оборотності, яка є обов’язковим компонентом класичних хімічних процесів та уявлень. В наслідок цього значно зростає ефективність хіміко-технологічних процесів. Наприклад, доведена можливість одержання мономерів синтетичного каучуку та пластмас у реакторі об’ємом в один кубометр при обслузі одним робітником, виробнича потужність якого еквівалентна усьому сумгаїтському заводу, який виробляє олефіни. І це лише один приклад [103, с. 222 та ін.].

В цілому перехід на інтенсивний шлях розвитку хімії та хімічної технології пов’язується з вирішенням таких завдань: перехід на відновлювану сировину та недефіцитну сировину і максимальне вилучення з неї корисного компоненту; оптимізація управління хімічним процесом, яка дає змогу створювати економічно та екологічно ефективне виробництво; комплексна переробка сировини та повернення у виробничий цикл побічних продуктів і відходів; максимальна економія енергії та утилізація енергії низької якості. Їх реалізація передбачається у двох головних напрямках: 1) розвиток хімії “нормальних станів” та 2) у руслі хімії “екстремальних станів”. Хімія нормальних станів

реалізується у діапазоні температур 0 – 300 °С і тиску 100 – 1000 кПа і передбачає широке застосування каталізаторів, які революційно змінили сучасне хімічне виробництво. Хімія екстремальних станів реалізується при температурах 1000 – 4000 °С і тисках 103 – 104 МПа або в умовах дії радіації, а також поблизу, а також поблизу 0 °К і у вакуумі. Закономірності протікання процесів в таких умовах вивчаються новими розділами хімії: хімія низькотемпературної плазми, хімія високих швидкостей, хімія надвисоких тисків, радіаційна хімія, хімія високих енергій, хімія гарячих атомів тощо. Такий значний інтерес до хімії екстремальних станів цілком виправданий, оскільки засновані на них технологічні процеси значно перевищують традиційні за економічними показниками: виробнича потужність, низька енерго- та матеріалоємність [103, с. 229-230].

Нові можливості для інтенсифікації виробництва відкриває використання каталізу. Наприклад, міжфазний каталіз, який почали використовувати з кінця 1960-х років, виявився одним з найпростіших способів інтенсифікації виробництва широкого кола органічних продуктів. Він не потребує дорогих розчинників, вибухом та пожежонебезпечних реагентів, невимогливий для апаратурного оформлення процесів, дає змогу перейти до проточних систем неперервного виробництва, значно збільшити швидкість та селективність процесів [103, с. 247]. Таким чином, можна сказати, що хімічна технологія перебуває на шляху до ідеального реактора: одностадійного, високоселективного, проточного, високопродуктивного та економічного.

Значні перспективи відкриваються у виробництві й використанні кераміки (зносостійкі, надтверді, жароміцні матеріали), каталітичному перетворенні сонячної енергії в енергію хімічних палив.

Широке використання хлорних технологій є небезпечним через забруднення навколишнього середовища діоксидом. А тому необхідно шукати заміну хлору. Якою мірою це реально – сказати важко. До того ж небезпека застосування хлору була виявлена не відразу, а майже через 200 років після початку його використання. А тому немає гарантії, що нові можливі технології не виявлять себе з часом з несподіваної сторони, небезпечної для людини і біосфери.

Одним із головних положень теорії систем є таке, що кожную систему розглядають як елемент більшої системи, а кожен елемент системи, в свою чергу, слід розглядати як систему ієрархічно нижчого рівня, яка складається з менших елементів. Коли ми розглядаємо технологію як систему, на перший план виходить її структура, “технологічність”, економічна ефективність (матеріало- та енергоємність, глибина переробки сировини, окупність) надійність

тощо. Але технологію можна розглядати як елемент більших систем – техносфери (територіально-виробничого комплексу, національного господарства, світового господарства) та біосфери. Якими б не були ефективними та інтенсивними технології, вони мають бути біосферосумісними. Розуміння біосфери як цілісної системи, що здатна до саморегуляції, яка має цілком певні і досить вузькі межі стабільності, вимагає обов'язкового врахування законів її функціонування в процесі хіміко-технологічної діяльності. Як писав Ф. Енгельс, “на кожному кроці факти нагадують нам про те, що ми зовсім не володарюємо над природою так, як завойовник володарює над чужим народом, не володарюємо над нею так, неначе хтось, хто перебуває за межами природи, - що ми, навпаки, нашою плоттю, кров'ю і мозком належимо їй і перебуваємо всередині неї, що все наше володарювання над нею полягає в тому, що ми, на відміну від усіх інших істот, вміємо пізнавати її закони і вірно їх застосовувати” [120, т.20, с. 496]. Обов'язковим є врахування просторово-часової організації біосфери і будь-яка технологія повинна бути пристосована до неї. Поняття “організації простору” є звичним для фахівців з фізичної географії. Ним широко користуються для характеристики ландшафтів і все частіше починають використовувати для оцінки вписування штучних об'єктів і споруд у природне середовище. Але механічний підхід до простору і часу біосфери залишається пануючим до цих пір і у процесі проектування будь-яких споруд мало враховується той факт, що простір – це не пустота чи ресурс, який можна кроїти на свій розсуд, а життєвий простір, тобто такий, який має органічну будову, анізотропію, функціональне призначення у механізмі функціонування біосфери.

Деякі аспекти організації простору здавна використовуються людиною, але вони здебільшого орієнтовані саме на людину, а не вписування технічної діяльності людини у природні процеси, максимальне врахування органічної будови простору біосфери. Насамперед слід відзначити естетичний аспект організації простору. Краще за все він проявився в архітектурі. У разі продуманого і спланованого будівництва естетичний критерій організації простору переноситься на містобудування. Але на цьому рівні додається ще одна вимога – дотримання санітарних та гігієнічних норм. У сучасному світі відбувається швидка експансія на природу, а отже і на життєвий простір. Відбувається немовби “спінування простору” біосфери. При цьому порушуються нормальні природні зв'язки і виникають нові, не властиві природі, і яких раніше не існувало. У певним чином організованому просторі біосфери відбуваються усталені процеси, строго збалансовані в часі. Таким чином, порушуючи просторову організацію, ми порушуємо і часову організацію біосфери. А тому слід

прагнути не “раціонального” використання простору, а максимально можливого “монтування” технології у простір біосфери і “підключення” її у біосферні процеси таким чином, щоб не порушувати їх ритміку та масштаб. С.М. Сухорукова у книзі “Економіка та екологія”, пропонує чотири принципи, якими слід керуватися для узгодження великомасштабної технічної діяльності з природними процесами, щоб запобігти екологічній кризи. Наведемо їх:

- 1) Принцип збереження просторової природно-обумовленої цілісності природних систем у процесі їх господарського використання;
- 2) Принцип природно-обумовленої різноманітності у регіональній комбінаториці галузей, згідно якому повинна бути передбачена можливість рівномірного використання всіх елементів регіональної природної системи, що дасть змогу запобігти порушенню природної рівноваги шляхом встановлення збалансованого циклу використання та відновлення;
- 3) Принцип збереження природно-обумовленого кругообігу речовини у процесі його господарського використання;
- 4) Принцип узгодженого виробничого та природних ритмів [177, с. 56-65].

Фактор часу слід приймати до уваги як на стадії проектування та експлуатації технічних об’єктів, так і під час аналізу можливих наслідків потрапляння хімічних забруднень і взагалі техногенних речовин у навколишнє середовище. Такого ж погляду дотримується А.О. Горєлов [57, с. 111] і більш детально його розвиває В.Г. Горохов. Він запропонував термін “еволюційне проектування”, який означає таке проектування, при якому стадія впровадження є невід’ємною ланкою останнього. Воно передбачає особливу діяльність по корегуванню проектних рішень у процесі налагодження складних людино-машинних системи у відповідності до соціальних, економічних, природних та технічних умов, які постійно змінюються, тобто передбачає поступове вписування і постійне корегування у процесі експлуатації складних інженерних об’єктів у навколишньому середовищі. При цьому у комплексі “Людина – машина – навколишнє середовище” останнє також стає об’єктом проектування. Таким чином, еволюційне проектування повинно враховувати еволюцію соціального і природного середовища [58, с. 73].

У плані вивчення біосфероумісності техногенних речовин необхідна інтеграція цілого комплексу наук. У хімічній технології добре відома проблема масштабного переносу, тобто зміни закономірностей протікання хімічних процесів при переході від колби

до промислового реактору. Біосфера ж являє собою несумірно більш складну хімічну (і не тільки хімічну) систему, ніж колба чи реактор. А тому для вивчення поведінки в навколишньому середовищі хімічних речовин слід залучати знання хімії, метеорології, геохімії, фізичної географії, біології та екології. Така інтеграція наук обов'язково повинна знайти відображення при підготовці кадрів, проектуванні технологій, а також на стадії всебічної експертизи, у тому числі і екологічної, технологічних проектів. Комплексний аналіз можливих наслідків потрапляння техногенних речовин у навколишнє середовище повинен враховуватися при створенні нових речовин, розміщенні та експлуатації підприємств, виборі методів знезараження відходів і т.ін. Кожну речовину треба розглядати у русі, розвитку у навколишньому середовищі, оскільки являючись нетоксичним та нестабільним воно може у природних умовах або під час взаємодії з іншими техногенними речовинами утворювати стійкі високотоксичні сполуки. Досить часто спостерігається явище синергетизму, тобто взаємного підсилення токсичної дії речовин за умов їх спільної присутності. Характерними прикладами є фотохімічний смог, утворення метилртуті, поведінка нітроазосполук тощо.

Підведемо підсумки. Хіміки-технологи жартують, що ідеальний хімічний реактор – це труба, на вході в яку подається сировина, а на виході маємо бажану продукцію. Вчені та інженери повинні визначити в кожному конкретному випадку режим роботи такої “труби”, її внутрішнє обладнання тощо, а екологи повинні допомогти “вписати” цю “трубу” в навколишнє середовище, біосферу. Отже, основними вимогами до сучасної технології є:

- 1) Надійність, інтенсивність, малостадійність, поліфункціональність, нерівноважність, проточність (неперіодичність), ефективність;
- 2) Біосферосумісність, тобто включеність, “вписаність” у структуру і динаміку біосфери.

§ 4.3. Екологічне мислення і світогляд: “конверсія” пріоритетів і цінностей

Ядром екологічного мислення та екологічно орієнтованого світогляду повинно стати розуміння обмеженості планетарних ресурсів і необмеженості технічних можливостей людства щодо споживання, розуміння того, що біосфера певним чином організована і людство

неспроможне встановити тотальний контроль над цією організацією і її штучне відтворення. Звідси випливає генеральна лінія поведінки людства: обмеженість втручання людства в біосферу і контроль над собою. Ці висновки, до яких прийшла наука наприкінці ХХ століття, не є чимось новим для людства. Просто науковий світогляд в умовах екологічної кризи вимушений дати свою відповідь на життєво важливі питання і сформулювати їх мовою науки, тобто найбільш авторитетною і зрозумілою мовою для сучасної людини. Але на питання взаємодії людини і природи, суспільства і природи давали відповідь і міфологічний світогляд, і релігійний світогляд. Тепер ми можемо сказати, що в усіх трьох формах світогляду відповідь за своєю суттю одна: шанобливе ставлення людини до природи, обмежене втручання людини в природу. Кожен світогляд формулює і обґрунтовує ці положення своєю мовою. Наприклад, для міфології характерний культ священних гаїв, джерел, тварин тощо. Тобто міфологічний світогляд встановлює межі втручання в природу шляхом оголошення недоторканості частини її об'єктів. Досить цікавим є феномен жертвоприношення. Він не цілком зрозумілий сучасній людині. “Дуже часто буває, - пише один з найвидатніших етнографів та істориків культури ХІХ ст. Едуард Тайлор, - вкрай важко домогтися від дикунів і варварів роз'яснення того, що робиться, на їх думку, з їжею та цінностями, які вони приносять богам” [178, с. 466]. І все ж таки цей обряд був і залишається поширеним серед усіх архаїчних вірувань. Що ж змушувало людей робити таке “безглуздя”? Е. Тайлор виділяє “три теорії: теорію дару, теорію вшанування і теорію втрати, або зречення” [178, с. 466]. Але цілком припустимо, на нашу думку, ще одне тлумачення. Жертва – це зрима, відчутна відплата за користування певними силами чи ресурсами природи. Той, хто приносить жертву, завжди пам'ятає, якою ціною він “купує” “послуги” у природи.

Релігійний світогляд висуває на перший план ідею примату духовного над матеріальним. Буддизм висуває як головний принцип недіяння. “Недіяння не є проповіддю ліні, неробства, безділля. Недіяння – це діяння, яке не порушує рівноваги ні в природі, ні в духовному світі особи, ні в міжособистісному спілкуванні. Це діяльність, яка сумірна буттю і мотивується внутрішньою зосередженістю, відлюдним розмірковуванням” [144, с. 68]. Індуїзм і брахманізм зосереджують увагу людини і культури в цілому на зміні внутрішнього світу людини з метою морального самоочищення. Християнство закликає людину до самовдосконалення з метою досягнення святості, тобто підкорення тілесної, матеріальної природи людини її духовній, божественній природі. Іудаїзм суворо обмежує полювання, вживання в їжу багатьох тварин, взагалі вводить поняття “кошерного”, тобто “придатного” для

будь-чого в людському житті, і відповідно “некошерного”, “непридатного”, забороненого. Однією з цілей дотримання шабат (суботи) є невтручання в природу протягом хоча б одного дня. Суворо забороняється в суботу запалювати вогонь, навіть для приготування їжі. Тобто, релігія, головним чином, спрямовує діяльність людини “на себе”, всередину. У західноєвропейській культурі внаслідок процесу секуляризації поступово затвердилася протилежна ціннісна орієнтація – активне ставлення до навколишнього світу, до природи.

В цій сфері діяльності людина також довела свою велич і могутність. Але досягнуто це надто високою ціною: спустошенням природи (екологічна криза) і спустошенням людини (бездуховність і втрата сенсу життя). “Якщо зростає потік господарських благ, а природа, фізичне і духовне здоров’я населення руйнуються – що це, прогрес чи регрес?” – запитує відомий російський еколог і економіст П.Г.Олдак [146, с. 158]. “Суспільство престижного споживання, - продовжує він, - живе не на проценти, а на основний капітал природи. Цей тип споживання змогли забезпечити собі на якийсь строк відносно невелика кількість країн світу. Поширити його на світ в цілому взагалі неможливо” [146, с. 177]. І все ж таки система цінностей сучасної цивілізації не просто міцно тримається – вона активно поширюється серед країн, які розвиваються. Зміна система цінностей – найскладніша задача, але поки ми її не вирішимо, не можна й сподіватися на вирішення екологічної проблеми.

П.Г. Олдак як найважливіші завдання, що постали зараз перед людством, виділяє такі:

- 1) поставити під контроль розвиток демографічних процесів;
- 2) забезпечити рішуче згортання виробництв, які використовують “агресивну” технологію, і прискорений перехід до природозберігаючих технологій;
- 3) відмовитися від глобального воєнного і науково-технічного суперництва, боротьби за ринки і сфери впливу, перевести конфронтацію у співрозвиток, співтворчість;
- 4) відмовитись від химер суспільства престижного споживання, виробити і затвердити норми поміркованого достатку, добровільної простоти, перевести боротьбу за самоствердження у площину змагання творчих рішень;
- 5) перейти до керування розвитком біосоціальних систем, затвердити пріоритет національного над приватним, глобального над національним, виробити політичні інститути для вирішення цього завдання;
- 6) визнати за найвищу мету збереження здорового середовища

проживання і повноцінність природних ресурсів, відмовитись від залишкового принципу виділення коштів на збереження нашого земного дому і виділяти стільки, скільки треба (тобто 5-7% ВВП замість 1-2%, які виділяються зараз), діяти у відповідності з масштабами тієї загрози, яка нависла над людством [146, с. 195].

Для реалізації цієї програми необхідна добра воля і правова система. Міфологічний світогляд для своєї реалізації створює систему табу, релігійний світогляд – формулює поняття гріха. Науковому світогляду відповідає правова свідомість. Вона вимагає певних зусиль і часу для свого формування. Ніяка правова система не зможе функціонувати, якщо цінності, які покладені в її основу, невідомі, або не сприймаються більшою частиною людей. Отже необхідно одночасно формувати екологічну свідомість, екологічно орієнтований світогляд і правову систему, яка дасть змогу ефективно контролювати людську діяльність в межах, які забезпечують екологічно припустимі навантаження на природу. Щоправда, “сьогодні наука ще не може дати точної відповіді на питання, де проходить межа припустимого навантаження на природні системи. Екологами сформульовано “правило десяти відсотків”. Але де стосовно тієї чи іншої екосистеми проходить межа десяти відсотків – точно відповісти ми не можемо” [146, с. 133]. Але ніякі наукові поради виконуватись не будуть, будь-яке природоохоронне законодавство сприйматиметься як “екологічний фашизм”, якщо в людей не буде розуміння і внутрішньої переконаності у справедливості “екологічного імперативу”. Кожна людина повинна розуміти, яку користь або яку шкоду може завдати наука, той чи інший технічний проект, щоб свідомо і грамотно приймати важливі для всього суспільства і навіть планети рішення.

Існує досить багато визначень екологічного мислення. Наведемо лише деякі з них. Академік М.М. Моїсєєв: “Здатність правильно використовувати і регулювати могутність сучасного суспільства і означає “екологічну культуру” та “екологічне мислення”” [129, с. 271]. Академіки В.П. Казначєєв та А.Л. Яншин: “Екологічне мислення – це рівень знань, культури, виховання, при якому кожен у своїй професійній та непрофесійній діяльності переслідує цілі створення та організації найкращих умов психоемоційного, природного та суспільного середовища для подальшого розвитку людини, збереження і розвитку її здоров’я” [87, с. 28-46]. Л.Г. Мельник присвятив проблемі формування екологічного мислення чудову книжку – “Мир, открытый заново: (Рождение экологического мышления)”, в якій наводить такий перелік складових частин останнього: “Це усвідомлення таких

важливих моментів. По-перше, усі явища, які відбуваються на планеті, просторово пов'язані між собою. Будь-який процес, що має місце в окремих екосистемах планети, так чи інакше позначається на всій екосистемі Землі... По-друге, Земля наближається до такого моменту, коли її економіка повинна буде перейти на економіку замкненої системи... на відміну від відкритої економіки, де завжди забезпечене нове постачання ресурсів та відтік відходів... По-третє, усі явища пов'язані у часі. Людина завжди повинна пам'ятати, що вона належить до Людства, яке живе не тільки у теперішньому часі, а й в майбутньому... В-четверте, необхідно усвідомлювати своє місце у Всесвіті, у просторовій і часовій нескінченності” [123, с. 185-187]. Найбільш лаконічно, афористично, дещо у гумористичній формі сутність екологічного мислення сформулював американський еколог та біолог Баррі Коммонер у своїх чотирьох екологічних законах:

- 1) усе пов'язане з усім;
- 2) все повинно кудись діватися;
- 3) природа знає краще;
- 4) ніщо не дається задарма [95, с. 178].

Для усвідомлення цих, здавалося б не дуже складних істин, сучасній людині доводиться докладати все ж таки чимало зусиль. Причина цього полягає у певній консервативності мислення. Слідуючи за Френсісом Беконом, який для ствердження проголошених ним нових принципів (вони, до речі, сприяли формуванню буржуазної та науково-промислової доби) спершу піддав різкій критиці старі, і насамперед ідоли свідомості, які заважають людині побачити істину і нові методи її здобуття. М.Л. Поліщук пропонує для полегшення формування нового мислення спершу позбутися “ідолів сучасної свідомості”. Серед них він виділяє чотири головних: технократизм, регіоналізм, механіцизм та фаталізм [158, с. 157]. Про технократизм та механіцизм вже було сказано багато (див. §§ 1.1, 3.2, 4.1). Біосфера, яка включає і суспільство, є надзвичайно складний природний об'єкт, а тому відтворити його сутність мовою однієї лише механіки та вирішити всі соціальні проблеми засобами техніки, якою б досконалою вона не була – неможливо. Вибирає цілі – Людина, приймає рішення – Людина, несе відповідальність – також Людина. Ні механіки, ні технології для такої суто людської діяльності недостатньо.

Що ж стосується ідолу фаталізму, який також впливає з механістичного світогляду, оскільки будь-який механізм (в тому числі і історичний) діє без випадковостей, а отже все відомо наперед, то сучасна наука, особливо синергетика, вказують на принципову

невизначеність подій у майбутньому. А тому ні окрема людина, ні людство не повинні сидіти “склавши руки” і чекати фатальної розв’язки екологічної кризи. “Любов до природи, як і любов до Батьківщини, закладається з раннього дитинства, “с той песни, что пела нам мать”. На цій емоційній основі у дошкільних закладах, середній та вищій школі будується екологічна свідомість. Але активна життєва позиція може формуватися лише у діях, у боротьбі. Виступи на захист природи рідного краю – конституційне право і громадський обов’язок кожної людини” [146, с. 126].

Ідол регіоналізму особливо болюче нагадав про себе за останні роки. Насамперед це розпад Радянського Союзу, Чехословаччини, Югославії, процеси у Канаді, Іспанії, Турції. Але майбутнє все ж таки вбачається за інтеграцією людства. Глобальні проблеми, в тому числі і екологічна, змушують людей різних країн об’єднувати свої зусилля. Безумовно, процес діалектичний і глобалізація буде супроводжуватися регіоналізацією, структуруванням людства за новими принципами, які з необхідністю враховуватимуть інтереси людства (цілого) і етносів (частин). Людство стоїть на порозі нового витка інтеграційних процесів, коли воно вимушене буде від усвідомлення єдності перейти до єдності організації. Мова не йде про повну уніфікацію життя, знищення культур, традицій, мов різних народів. Ми вже добре розуміємо, що уніфікація згубна і для природи, і для культури. Але різні культури повинні об’єднувати і взаємозбагачувати народи і людство в цілому, а не роз’єднувати і бути причиною для розбрату. “Перенесення акцентів у розумінні всесвітності історичних процесів, - як вказує М.Л. Поліщук, - на принципи єдності, об’єднання народів з метою вирішення глобальних проблем, що стоять перед світом, можливі на шляхах ствердження нового типу політичного мислення з його загальнолюдськими критеріями, орієнтацією на науковість, відкритість, з його готовністю до діалогу, компромісу, з його вірою у цінність гуманізму, розуму, плюралізму і доброї волі” [158, с. 159-160]. Кожна людина повинна усвідомити, що ми повинні жити під гаслом “Мислити глобально – діяти локально” (до речі, це девіз Міжнародної екологічної організації Greenpeace).

Наслідком екологізації мислення повинні стати практичні міри, до яких можна віднести такі:

- 1) створення інфраструктури екологічної служби: екологічний моніторинг, спостереження за станом ґрунтів, атмосфери, гідросфери, біосфери (міграція хімічних елементів і сполук, зміни в біоті тощо);
 - 2) вдосконалення правових норм і механізмів у галузі у галузі
-

- охорони навколишнього середовища;
- 3) перехід від експериментування над природою і суспільством до глобального моделювання екосистем і біосфери в цілому на ЕОМ з метою екологічного прогнозування;
 - 4) екологізація техніки та технології;
 - 5) впровадження екологічної проблематики у програми підготовки школярів та студентів;
 - 6) ствердження у міжнародних стосунках нового політичного мислення.

Глобальні проблеми сучасності з новою силою поставили питання про моральну відповідальність людини. Моральна проблематика завжди була актуальна, але в наш час вона “збагатилася” новими, дещо несподіваними питаннями. І пов’язане це насамперед з екологічною кризою. Екологічна криза виявила конфлікт між Природою і Суспільством, у якого є і моральна сторона. Наука дала в руки людини знання. Але гасло Ф. Бекона “Знання – сила” був зрозумілий однобоко і в аморальних руках знання перетворилося на зброю страшної руйнівної сили – атомну бомбу, бойові отруйні речовини, неякісні атомні реактори, екологічно брудні технології тощо. У людині як у фокусі зібрано всі моральні проблеми: від внутрішнього вибору до взаємодії з природою. Але на кожному рівні відбуваються якісні зміни моральної відповідальності. Зрівнявшись своєю могутністю з планетарними силами, людина бере на себе відповідальність за долю цивілізації, біосфери, планети Земля.

У гонитві за хлібом ми не повинні забувати, що вона має сенс лише при одній умові: коли задоволена потреба у Природі.

ВИСНОВКИ

Людство вступило у конфлікт – конфлікт з природою. Хто у цьому винний – відомо. Винна людина. Хто буде переможцем – зрозуміти не важко. Переможе природа. Людина може володіти природою лише підкоряючись їй. Ми повинні нарешті засвоїти цю думку, яку висловив ще Ч. Дарвін. При всій досконалості, красі та мудрості природи, ми не маємо підстав стверджувати, що вона діє свідомо і благородно. Ці якості – прерогатива людини. Природа створила всі умови для фізичного і духовного розвитку людини.

Людина повинна розуміти це, повинна цінувати і берегти ці умови. Змінювати їх – не можна. Створювати штучно – неможливо. Земля – це не колиска людства, це його єдино можливий, унікальний космічний дім. Іншого – не буде.

З точки зору синергетичного підходу соціум є породження біосфери, яке займає більш високий рівень ієрархії. Отже очевидно, що соціальне не може бути “більше” за біосферу. Звідси випливає неминучість природного (катастрофа) обмеження діяльності людства, або штучного, свідомого самообмеження, тобто створення системи норм, цінностей та обмежень у сфері природокористування. Якщо людство хоче зберегти себе і Землю, воно повинно обмежити себе у сфері матеріального виробництва і споживання.

Для з’ясування екологічних закономірностей потрібні зусилля всіх наук, що ми й спробували продемонструвати у першій главі. Як ми бачили, одних природничих знань недостатньо для виживання людства. Найбільш складні проблеми пов’язані саме з людиною: із з’ясуванням її сутності і місця в природі, моральними якостями, цінностями людського буття, політичною волею тощо. Досягнення науки і техніки є другорядними поруч з проблемою виживання людства і осмисленістю людського життя. Люди – не роботи, Земля – не сировина!

КОНТРОЛЬНІ ПИТАННЯ ДО ЧЕТВЕРТОЇ ГЛАВИ

1. У чому полягає сутність кризи у сучасній науці?
 2. Назвіть основні поняття і проблеми, які підлягають переосмисленню у сучасному науковому світогляді?
 3. Які зміни відбуваються в науці у поглядах на час ?
 4. Що таке Умвельт ?
 5. Порівняйте класичне і сучасне розуміння об’єкту наукового дослідження. Чому нове розуміння об’єкту актуальне для екології?
 6. Чому виникла потреба у ”новому раціоналізмі”? Що означає цей термін ?
 7. Які світоглядні висновки випливають з синергетики? У чому полягає обмеженість синергетичного підходу ?
 8. Які можливості відкриває системний підхід у вирішенні екологічної проблеми і удосконаленні хімічної технології ?
 9. У чому полягає некоректність терміну “безвідходна технологія”?
 10. Що таке еволюційна хімія та які можливості вона
-

відкриває перед хімічною технологією та вирішенням екологічної проблеми ?

11. Яким повинен бути ідеальний хімічний реактор?

12. Чому слід враховувати просторово-часову організацію біосфери у процесі хіміко-технологічної діяльності?

13. Охарактеризуйте принцип, яким слід керуватися, щоб зменшити антропогенний тиск на біосферу та запобігти екологічної кризи?

14. Які головні вимоги до сучасної технології?

15. Якою повинна бути генеральна лінія поведінки людства щодо запобігання екологічної кризи?

16. Якими засобами вирішує проблему природокористування міфологічний, релігійний та науковий світогляд?

17. Які найважливіші завдання постали зараз перед людством?

18. Чому екологічне законодавство зводиться нанівець за умов низької екологічної свідомості?

19. Проаналізуйте наведені у параграфі означення екологічного мислення.

20. Прокоментуйте закони Б. Коммонера.

21. Розкрийте зміст “ідолів сучасної свідомості”.

22. Які практичні дії повинні стати наслідком екологізації мислення?

23. Яким новим змістом сповнилася моральна проблема в умовах наявності глобальних проблем?

ЛІТЕРАТУРА

1. Алексеев В.В. Человек и биосфера. – М.: Изд-во МГУ, 1973. – 134 с.
 2. Алисов Н.В., Островский В.Г. Химия и география. – М.: Знание, 1966. – 48 с.
 3. Аллен Дж. Нельсон М. Космические биосферы. – М.: Прогресс, 1991. – 128 с.
 4. Альтшуллер С.В., Кривомазов А.Н. и др. Открытие химических элементов: специфика и методы открытия. – 1980. – 174 с.
 5. Античность как тип культуры. – М.: Наука, 1988. – 336 с.
 6. Армант Д.Л. Наука о ландшафте. – М.: Мысль, 1975. – 388 с.
 7. Аррениус С. Химия и современная жизнь. – М.-Л.: Земля и фабрика, 1925. – 482+XXX с.
 8. Бакст К. Богатства земных недр. – М.: Прогресс, 1986. – 384 с.
 9. Баландин Р.К. Перестройка биосферы. – Мн.: Выш. Школа, 1981. – 192 с.
 10. Баландин Р.К. Область деятельности человека: Техносфера. – Минск: Выш. Школа, 1982. – 203 с.
 11. Баландин Р.К. Природа, личность, культура // Экологическая альтернатива. – М.: Прогресс, 1990. – С.17-42.
 12. Баландин Р.К., Бондарев Л.Г. Природа и цивилизация. – М.: Мысль, 1988. – 391 с.
 13. Барг М.А. Эпохи и идеи. Становление историзма. – М.: Мысль, 1987. – 348 с.
 14. Башляр Г. Новый рационализм. – М.: Прогресс, 1987. – 376 с.
 15. Беме Г., Даале ван ден В., Крон В. Спецификация техники // Философия техники в ФРГ. – М.: Прогресс, 1988. – С.104-131.
 16. Бернал Дж. Наука в истории общества. – М.: Иностранная литература, 1956. – 736 с.
 17. Бертокс П., Радд Д. Стратегия защиты окружающей среды от загрязнений. – М.: Мир, 1980. – 608 с.
 18. Блох М.А. Развитие и значение химической промышленности. – Пг.: НХТИ НТО В.С.Н.Х., 1920. – 250+66 с.
 19. Богданов А.А. Тектология: (Всеобщая организационная наука). В 2-х кн. – М.: Экономика, 1989. – Кн.1. – 304 с.; Кн.2. – 351 с.
 20. Борисович Г.Ф., Васильев М.Г. Научно-технический прогресс и экономика химической промышленности. – М.: Химия, 1977. – 222 с.
 21. Бродель Ф. Материальная цивилизация, экономика и капитализм
-

- XV-XVIII вв. – М.: Прогресс, 1986. – Т.1. – 624 с.
22. Бунге Н.А. Курс химической технологии. – К.: 1894 - 1900. – Вып. I-IV. – 1546 с.
 23. Бурлацкий Ф.М. Новое мышление. Диалоги и суждения о технологической революции и наших реформах. – М.: Политиздат, 1988. – 334 с.
 24. Буслова М.К. Химия в современном обществе // Современное естествознание в системе науки и практики. – Минск: Наука і техника, 1990. – С.164 – 182.
 25. “Быть не романтиками, а рационалистами...” (Разговор с Мирославом Поповичем) //Хроника 2000. Наш Край:Украинский культурологический альманах. – К.: Фірма “Довіра”, 1992. – Вып. 2. С. 11.
 26. Бэкон Ф. Сочинения в двух томах. – М.: Мысль, 1978. – Т. 2. – 576 с.
 27. Вальден П.И. Обесценивание материи. – Пг.: НХТИ, 1918. – 28 с.
 28. Вальден П.И. Наука и жизнь. – Пг.: НХТИ, 1919-1922. – Ч. I – III.
 29. Васильева Т.С. Химическая форма материи Т.С. Химическая форма материи и закономерный мировой процесс. – Красноярск: Изд-во Красноярского уни-та, 1984. – 136 с.
 30. Васильева Т.С., Орлов В.В. Химическая форма материи (химия, жизнь, человек) //Пермь: Пермское книжное изд-во, 1983. – 169 с.
 31. Вейле К. Химическая технология первобытных народов (к истории орудий труда). – М.-Л.: Земля и фабрика, 1924. – 120 с.
 32. Вернадский В.И. и современность. – М.: Наука, 1986. – 232 с.
 33. Вернадский В.И. Биогеохимические очерки. 1922-1932. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1940. – 250 с.
 34. Вернадский В.И. Очерки геохимии. – М.: Наука, 1983. – 422 с.
 35. Вернадский В.И. Труды по всеобщей истории науки. – М.: Наука, 1988. – 336 с.
 36. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. – М.: Наука, 1988. – 520 с.
 37. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. – М.: Наука, 1987. – 340 с.
 38. Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине. – М.: Сов. Радио, 1968. –
 39. Водопьянов П.А. Устойчивость и динамика биосферы. – Минск: Наука и техника, 1981. – 248 с.
 40. Возникновение и развитие химии с древнейших времен до XVII века. – Всеобщая история химии. – М.: Наука, 1983. – 399 с.
 41. Вольтерра В. Математическая теория борьбы за существование. – М.: Наука, 1976.
 42. Вольфсон С.А., Ениколопов И.С. Размышления о пользе и вреде

- химии // Природа. – 1988. - № 7. – С. 4-13.
43. Вязовкин В.С. Материалистическая философия и химия (Химическая картина природы и ее эволюция). – М.: Мысль, 1980. – 180 с.
 44. Габер Ф. Пять речей по химии. – М.: Государственное военное издательство, 1924. – 126 с.
 45. Гайденко П.П. Эволюция понятия науки (XVII-XVIII вв.). – М.: Наука, 1987. – 448 с.
 46. Гарковенко Р.В. Роль химизации во взаимодействии общества с природой // Природа и общество. – М.: Наука, 1968. – 348 с.
 47. Гарковенко Р.В. Общая теория отношений общества с природой и глобальная экология // Философские проблемы глобальной экологии. – М.: Наука, 1983. – С.59-79.
 48. Гарковенко Р.В. Химия и общество. – М.: Знание, 1976. – 64 с.
 49. Гейзенберг В. Шаги за горизонт. – М.: Прогресс, 1987. – 368 с.
 50. Гендерсон Л.Ж. Среда жизни. – М.-Л.: Государственное издательство, 1924. – 198 + XVI с.
 51. Герасимов И.П. Экологические проблемы в прошлой, настоящей и будущей географии мира. – М.: Наука, 1985. – 248 с.
 52. Гете И.В. Избранные сочинения по естествознанию. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 556 с.
 53. Гильденблат И.А. Системность мышления инженера-химика и системность инженерно-химического образования // Философские и социальные проблемы современной химии и химической технологии. Труды МХТИ им. Д.И.Менделеева. – М.: 1989. – Вып. 155. – С. 109–116.
 54. Гиренок Ф.И. Экология. Цивилизация. Ноосфера. – М.: Наука, 1987. – 184 с.
 55. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР. – М.: Высш. Шк., 1987. – 328 с.
 56. Гносеологические и социальные проблемы развития химии. - К.: Наукова думка, 1974. – 328 с.
 57. Горелов А.А. Экология. Наука. Моделирование. (Философский очерк). – М.: Наука, 1985. – 208 с.
 58. Горохов В.Г. Методологический анализ научно-технических дисциплин. – М.: Высш. Школа, 1984. – 112 с.
 59. Горшков В.Г., Кондратьев К.Я. Принцип Ле Шателье в приложении к биосфере // Экология. - Свердловск : Изд-во АН СССР. – 1990. - №1. – С.7-16.
 60. Гумбольдт А. Космос. – М.: Издание братьев Салаевых, 1862-1866. – ТТ. 1-5.
 61. Делю И.И. Экологический энциклопедический словарь. –
-

Кишинев: Главная редакция МСЭ, 1989. – 208 с.

62. Диоксин // Энциклопедия по безопасности и гигиене труда. – А.-Ж.-М.: Профиздат, 1985. – Т.1. – С.638-641.
63. Дорфман Я.Г. Лавуазье. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 328 с.
64. Достоевский Ф.М. Полное собрание сочинений в 30-ти томах. – Т.24. – С.240.
65. Дуглас У.О. Трехсотлетняя война. Хроника экологического бедствия. – М.: Прогресс, 1975. – 240 с.
66. Дукельский М.П. Химическая технология. – Пб.-К.: 1913. – 248 с.
67. Девис П. Суперсила. – М.: Мир, 1989. – 272 с.
68. Дювиньо П., Танг М. Биосфера и место в ней человека. – М.: Прогресс, 1968. – 256 с.
69. Дюма М. Популярная история химии // Сын отечества. – 1847. - №№ 3, 4, 6; 1848. - №№ 3, 9.
70. Жданов Ю.А. Химическая коэволюция // Химическая промышленность. – 1991. - № 1. – С. 3 - 6.
71. Забелин И.М. Физическая география и наука будущего. – М.: Мысль 1970. – 176 с.
72. Завадская Е.В. Ци Бай-ши. – М.: Искусство, 1982. – 287 с.
73. Задорский В.М. Интенсификация химико-технологических процессов на основе системного подхода. – К.: Техника, 1989. – 208 с.
74. Зайцев В.А. Безотходное производство – решение экологических проблем // Экологическая альтернатива. – М.: Прогресс, 1990. – С.583-588.
75. Зайцев В.А., Макаров С.В. Введение в промышленную экологию. – М.: 1983. – 68 с.
76. Залманзон Л.А. Беседы об автоматике и кибернетике. – М.: Наука, 1981. – 416 с.
77. Замошкин Ю.А. Отношение к науке и технике в современном капиталистическом обществе. – М.: Знание, 1976. – 62 с.
78. Зеленков А.И., Водопьянов П.А. Динамика биосферы и социокультурные традиции. – Мн.: Изд-во «Университетское», 1987. – 239 с.
79. Иванов В.В. История славянских и балканских названий металлов. – М.: Наука, 1983. – 200 с.
80. Иванов В.В. Вода. Земля. Соль. // Пути в неизвестное. – М.: Советский писатель, 1988. – Сб. №21. – С.547-589.
81. Иванов О.В. Мельник Л.Г., Шепеленко А.Н. В борьбе с драконом «Когай»: Опыт природопользования в Японии. – М.: Мысль, 1991. – 236 с.
82. Ильенков П. Курс химической технологии. – Спб.: 1861. – 636 + IV с.

83. Ильин Л.А., Куценко С.А., Саватеев Н.В., Софронов Г.А., Тиунов Л.А. Токсикологические проблемы в стратегии уменьшения опасности химических производств // Журнал Всесоюзного химического общества им. Д.И.Менделеева. – 1990. – Т. XXXV. – №4. – 440-447.
 84. Ипатьев В.Н. Положение и задачи Советской химической промышленности. – М.: Военный вестник, 1925. – 64 с.
 85. Исаченко А.Г. Оптимизация природной среды (Географический аспект). – М.: Мысль, 1980. – 264 с.
 86. История и методология естественных наук. Вып. XXXV. Философские проблемы химии: Сборник. – М.: Изд-во МГУ, 1988. – 214 с.
 87. Казначеев В.П., Яншин А.Л. Научно-технический прогресс, экология и экологическое образование // Экологическая проблема в современной глобалистике. – М.: Наука, 1985. – С. 28-46.
 88. Кант И. Сочинения. – М.: Мысль, 1966. – Т.6. – С.17.
 89. Кара-Мурза С.Г. Наука и кризис цивилизации // Вопросы философии. – 1990. - №9. – С.3-15.
 90. Кафаров В.В. Принципы создания безотходных химических производств. – М.: Химия, 1982.
 91. Киселев Н.Н. Мировоззрение и экология. – К.: Наукова думка, 1990. – 216 с.
 92. Клишина С.А. Особенности методологического осознания современной химии // Философские и социальные проблемы современной химии и химической технологии. Труды МХТИ им. Д.И.Менделеева. – М.: 1989. – Вып. 155. – С. 3-8.
 93. Комар И.В. Рациональное использование природных ресурсов и ресурсные циклы. – М.: Наука, 1975. – 212 с.
 94. Комаров В.Е., Рязанова Г.Е. Пространство и время химического движения (вопросы методологии). – Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1984. – 146 с.
 95. Коммонер Б. Замыкающийся круг. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 280 с.
 96. Коммонер Б. Технология прибыли. – М.: Мысль, 1976. – 112 с.
 97. Коновалов Д.П. Материалы и процессы химической технологии. – Л.: 1924. – Т.1. – Ч.1. – 104 с.
 98. Коновалов Д.П. Материалы и процессы химической технологии. – М.-Л.: ГИЗ, 1925. – Т.1. – Ч.II. – 276 с.
 99. Коржуев П.К. Идеи А.Л. Чижевского и проблемы эволюции // Солнце, электричество, жизнь. – М.: 1969. – С. 22-23.
 100. Кочергин А.Н., Марков Ю.Г., Васильев Н.Г. Экологическое знание и сознание. – Новосибирск: Наука, СО, 1987. – 224 с.
-

101. Кривокорытова Р.В. Философский камень XX века. – М.: Наука, 1969. – 144 с.
102. Круть И.В., Забелин И.М. Очерки истории представлений о взаимоотношении природы и общества. – М.: Наука, 1988. – 416 с.
103. Кузнецов В.И. Общая химия: тенденции развития. – М.: Высшая школа, 1989. – 288 с.
104. Кузнецов В.И., Зайцева З.А. Химия и химическая технология. Эволюция взаимосвязей. – М.: Наука, 1984. – 296 с.
105. Кутырев В.А. Универсальный эволюционизм или коэволюция // Природа. – 1988. - №8. – С.4-10.
106. Кууси П. Этот человеческий мир. – М.: Прогресс, 1988. – 368 с.
107. Кухарь В.П., Зайцев И.Д., Сухоруков Г.А. Экотехнология. Оптимизация технологии производства и природопользования. – К.: Наукова Думка, 1989. – 264 с.
108. Ламарк Ж.Б. Избранные произведения. В 2-х томах. – М.: Изд-во АН СССР, 1955. – Т.1. – 968 с.
109. Ламарк Ж.Б. Избранные произведения. В 2-х томах. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – Т.2. – 896 с.
110. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. – М.: Химия, 1988. – 592 с.
111. Легасов В.А. Проблемы развития химии: прорыв в будущее. – М.: Знание, 1987. – 32 с.
112. Легасов В.А., Дюмаев К.М., Третьяков Ю.Д., Новосельцев В.Н. Анализ областей и направлений приоритетных исследований в химии и химической технологии //Журнал ВХО им. Д.И.Менделеева. – 1988. – Т. XXXIII. - №№ 4, 5.
113. Легенды и сказания Древней Греции и Древнего Рима. – М.: Правда, 1988. – 576 с.
114. Либих Ю. Письма о химии. – Спб.: Общественная польза, 1861. – Т. II. – 424 + IV с.
115. Либих Ю. Химия в приложении к земледелию и физиологии. – М.-Л.: ОГИЗ-Сельхозгиз, 1936. – 408 с.
116. Лидов А.П. Введение в химическую технологию. – Харьков: 1903. – 172 с.
117. Лось В.А. Человек и природа. – М.: Политиздат, 1978. – 224 с.
118. Лукас А. Материалы и ремесленные производства древнего Египта. – М.: Иностранная литература, 1958. – 748 с.
119. Львов В. Природа и труд человека. Очерки по естествознанию и технологии. Ч.1. Мир ископаемых. – М.Л.? Госиздат, 1927. – 256 с.
120. Маркс К., Энгельс Ф. Сочинения. – 20е издание. – ТТ. 12, 20, 23, 32.
121. Мальтус Т.Р. Опыт о законе народонаселения. – Спб.: 1868. – Т.1. – 476 с.; Т.2. – 468 с.

122. Марш Г. Человек и природа. – Спб.: 1866. – 592 с.
 123. Мельник Л.Г. Мир, открытый заново: (Рождение экологического мышления). – М.: Молодая гвардия, 1988. – 256 с.
 124. Мельников Н.Н. Экология и пестициды // Агрехимия. – 1989. - № 10. – С. 128-141.
 125. Менделеев Д.И. Сочинения. В 25 томах. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1939 – 1953 гг. – ТТ. 1 – 25.
 126. Методологические аспекты исследования биосферы. – М.: Наука, 1975. – 456 с.
 127. Методологические и философские проблемы химии. – Новосибирск: Наука, 1981. – 334 с.
 128. Мильков Ф.Н. Человек и ландшафты. – М.: Мысль, 1973. – 224 с.
 129. Моисеев Н.Н. Алгоритм развития. – М.: Наука, 1987. – 308 с.
 130. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера. – М.: Молодая гвардия, 1990. – 351 с.
 131. Моисеев Н.Н. Универсальный эволюционизм и коэволюция // Природа. – 1989. - №4. – С. 3 – 8.
 132. Моисеев Н.Н. Вернадский и естественнонаучная традиция // Коммунист. – 1988. - № 2. – С. 73.
 133. Молчанов Ю.В. Четыре концепции времени в философии и физике. – М.: Наука, 1977. – 192 с.
 134. Монтень М. Опыты: В 3-х кн. – М.: ТЕРРА, 1991.
 135. Моуэт Ф. Трагедии моря. – М.: Прогресс, 1988. – 352 с.
 136. Науки в их взаимосвязи. История. Теория. Практика. – М.: Наука, 1988. – 288 с.
 137. Наука и ее место в культуре. – Новосибирск: Наука, СО, 1990. – 272 с.
 138. Научное и социальное значение деятельности В.И.Вернадского. – Л.: Наука, ЛО, 1989. – 415 с.
 139. Наше общее будущее: Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР). – Под председательством Г.Брундтланд – М.: Прогресс, 1989. – 376 с.
 140. Никитин Д.П., Новиков Ю.В. Окружающая среда и человек. – М.: Высшая школа, 1986. – 415 с.
 141. Новиков И.Д., Полнарев А.Г., Розенталь И.Л. Численные значения фундаментальных постоянных и антропный принцип // Проблемы поиска жизни во Вселенной. – М.: Наука, 1986. – С. 36–41.
 142. Общество и природа. Исторические этапы и формы взаимодействия. – М.: Наука, 1981. – 344 с.
 143. Одум Ю. Экология: В 2-х т. – М.: Мир, 1986. – Т.1.- 328 с.; Т.2. – 376 с.
 144. Огурцов А.П. Взаимосвязь наук и принцип деятельности // Науки
-

- в их взаємосвязи. История. Теория. Практика. – М.: Наука, 1988. – С.50-76.
145. Ойкумена. Український екологічний вісник.
 146. Олдак П.Г. Колокол тревоги. – М.: Политиздат, 1990. – 198 с.
 147. Олейников Ю.В. Экологические альтернативы НТР. – М.: Наука, 1987. – 160 с.
 148. Оноприенко В.И., Симаков К.В., Дмитриев А.Н. Методологический и понятийный базис геохронологии. – К.: Наукова Думка, 1984. – 128 с.
 149. Опаловский А.А. Планета Земля глазами химика. – М.: Наука, 1990. – 224 с.
 150. Осипов А.И. Пространство и время как категории мировоззрения и регуляторы практической деятельности. – Минск: Наука и техника, 1989. – 220 с.
 151. Очерки по истории экологии. – М.: Наука, 1970. – 292 с.
 152. Петров С.В. Основные принципы подхода к обоснованию Государственной программы уничтожения химического оружия в СССР // Журнал ВХО им. Д.И.Менделеева. – 1990. - №4. – Т. XXXV. – С. 483 – 486.
 153. Печчеи А. Человеческие качества. – М.: Прогресс, 1985. – 312 с.
 154. Пиккарди Дж. Химические основы медицинской климатологии. – Л.: Гидрометеиздат, 1967. – 96 с.
 155. Пирузян Л.А., Маленков А.Г., Баренбойм Г.М. Химические аспекты деятельности человечества и охрана природы // Природа. – 1980. - № 3.
 156. Подолинський С.А. Життя і здоров'я людей на Україні. – 1879.- 244 с.
 157. Поликарпов В.С. Время и культура. – Харьков: Изд-во при ХГУ издательского объединения «Вища школа», 1987. – 160 с.
 158. Полишук М.Л. В преддверии натиска «третьей волны»: Культуры планетарной цивилизации в общественно-политической мысли Запада. – М.: Наука, 1989. – 160 с.
 159. Поллер З. Химия на пути в третье тысячелетие. – М.: Мир, 1982. – 401 с.
 160. Пригожин И.Р., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. – М.: Прогресс, 1986. – 432 с.
 161. Природа и общество. – М.: Наука, 1968. – 348 с.
 162. Природокористування: методологічні та соціальні аспекти оптимізації. – К.: Наукова думка, 1992. –
 163. Рабинович В.Л. «Естественная философия» - алхимия – химическое ремесло (к истории взаимодействия на пути к науке Нового времени) // Науки в их взаимосвязи. История. Теория.

- Практика. – М.: Наука, 1988. – С. 26-50.
164. Рапопорт И.Я. Химические мутагены, опасные для человека // Проблемы медицинской генетики. – М.: Медицина, 1970. – С.559.
165. Ребане К.К. Энергия, энтропия, среда обитания. – М.: Знание, 1985. – 64 с.
166. Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник. – М.: Мысль, 1990. – 637 с.
167. Рожанский И.Д. Наука в контексте античной культуры // Наука и культура. – М.: Наука, 1984. – С.188 – 198.
168. Руденко А.П. Пути и перспективы решения экологических проблем в связи с развитием эволюционной химии // Философские проблемы глобальной экологии. – М.: Наука, 1983. – С. 178 –196.
169. Руссо Ж.Ж. Трактаты. – М.: Наука, 1969. – 704 с.
170. Савинский Э.С. Химизация народного хозяйства и развитие химической промышленности. – М.: Химия, 1978. – 332 с.
171. Семенова С.Г. Активно-эволюционная мысль Вернадского // Прометей: историко-биографический альманах сер. «Жизнь замечательных людей». Т. 15. – М.: Молодая гвардия, 1988. – 352 с. – С.221-249.
172. Сен-Марк Ф. Социализация природы. – М.: Прогресс, 1977. – 440 с.
173. Скиннер Б. Хватит ли человечеству земных ресурсов. – М.: Мир, 1989. – 264 с.
174. Современная западная философия: Словарь. – М.: Политиздат, 1991. – 414 с.
175. Становление химии как науки. Всеобщая история химии. – М.: Наука, 1983. – Т.2 – 466 с.
176. Степин В.С. Научное познание и ценности технической цивилизации // Вопросы философии. – 1989. - № 10. – С.3 – 18.
177. Сухорукова С.М. Экономика и экология (Политико-экономический аспект). – М.: Высш. Шк., 1988. – 111 с.
178. Тайлор Э.Б. Первобытная культура. – М.: Политиздат, 1989. – 573 с.
179. Тейяр де Шарден П. Феномен человека. – М.: Наука, 1987. – 240 с.
180. Технико-экономические сдвиги в химической промышленности капиталистических стран за 1929-1935 гг. – М.: Плановое хозяйство, 1936. – 324 с.
181. Трубников Н.Н. Время человеческого бытия. – М.: Наука, 1987. – 256 с.
182. Федоров Н.Ф. Сочинения. – М.: Мысль, 1982. – 711 с.
183. Федоров Л. Отрава // Смена. – 1991. - № 1. – С.6 – 13.
184. Федоров Л.А., Мясоедов В.Ф. Диоксины: химико-аналитические аспекты проблемы // Успехи химии. – 1990. – Т.59. – Вып.
-

11. – С. 1818 – 1867.
185. Федотьев П.П. Современное состояние химической и электрохимической промышленности на континенте Европы. – Спб.: 1907. – 230 с.
 186. Фейерабенд П. Избранные труды по методологии науки. – М.: Прогресс, 1986. – 544 с.
 187. Ферсман А.Е. Избранные труды. В 5-и тт. – М.: Изд-во АН СССР, 1955. – Т.3.
 188. Ферсман А.Е. Избранные труды. В 5-и тт. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – Т.5.
 189. Фестер Г. История химической техники. Историко-технологический опыт. – Харьков: ОНТИ, 1939. – 304 с.
 190. Фигуровский Н.А. Очерк общей истории химии. – М.: Наука, 1969. – 456 с.
 191. Фигуровский Н.А., Соловьев Ю.И. Николай Николаевич Зинин. – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – 216 с.
 192. Филатов В.П. Научное познание и мир человека. – М.: Политиздат, 1989. – 270 с.
 193. Философские проблемы современного естествознания. Вып. 70. Философские проблемы химии, биологии, экологии. – К.: Изд-во при КГУ издательского объединения «Вища школа», 1989. – 136 с.
 194. Философские и социальные проблемы современной химии и химической технологии. Труды МХТИ им. Д.И.Менделеева. – М.: 1989. – Вып. 155. – 146 с.
 195. Философские проблемы глобальной экологии. – М.: Прогресс, 1983. – 352 с.
 196. Философские проблемы современной химии. – М.: Прогресс, 1971. – 232 с.
 197. Философия техники в ФРГ. – М.: Прогресс, 1989. – 528 с.
 198. Фокин Л.Ф. Обзор химической промышленности в России. – Пг.: 1920. – Ч.1. – 466 с.; 1921. – Ч.2. – Вып.2. – 104 с.
 199. Фортестью Дж. Геохимия окружающей среды. – М.: Прогресс, 1985. – 360 с.
 200. Фромм Э. Иметь или Быть? – М.: Прогресс, 1986. – 238 с.
 201. Хайдеггер М. Вопрос о технике // Новая технократическая волна на Западе. – М.: Прогресс, 1986. – 451 с. - С. 45 – 66.
 202. Хёфлинг Г. Тревога в 2000 году: Бомбы замедленного действия на нашей планете. – М.: Мысль, 1990. – 270 с.
 203. Хильми Г.Ф. Основы физики биосферы. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 300 с.
 204. Химическая промышленность США. – М.: НИИТЭХИМ, 1972. – Т.1. – 590 с.; Т.2. – 614 с.

205. Химия и экология. Материалы научной сессии Отделения общей и технической химии Академии наук СССР. Москва, 27-28 февраля 1989 г. // Успехи химии. – 1991. – Т. 60. – Вып. № 2.
 206. Химия окружающей среды. – М.: Химия, 1980. – 800 с.
 207. Ценностные аспекты науки и проблемы экологии. – М.: Наука, 1981. – 280 с.
 208. Чаадаев П.Я Статьи и письма. – М.: Современник, 1987. – 368 с.
 209. Чаликова В.А. Послесловие // Элиаде М. Космос и история. – М.: Прогресс, 1987. – С. 252 – 281.
 210. Чернобаев И.П. Химия окружающей среды. – К.: Вища школа, 1990. – 272 с.
 211. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. – М.: Мысль, 1976. – 368 с.
 212. Швейцер А. Мироззрение индийских мыслителей. Мистика и этика // Восток – Запад. Исследования, переводы, публикации. – М.: Наука, 1988. – С.205 – 234.
 213. Шелепин Л.А. Вдали от равновесия. – М.: Знание, 1987. – 64 с.
 214. Шеллинг Ф. Философия искусства. – М.: Мысль, 1966. – 496 с.
 215. Шеплев В.С. Методологические вопросы химической технологии // Методологические и философские проблемы химии. – Новосибирск: Наука, СО, 1981. – С.184 – 190.
 216. Штернберг Л. Человечество // Энциклопедический словарь. – Т. XXXVIII-А (76). – Издательство Ф.А.Брокгауза и И.А.Ефрона. – Спб.:1903. – С. 486 - 488.
 217. Экологическая альтернатива. – М.: Прогресс, 1990. – 800 с.
 218. Екологія і культура. – К.: Наукова думка, 1991. – 260 с.
 219. Экологическая безопасность: какие дороги ведут к цели // М.: Знание, 1990. – 64 с.
 220. Элиаде М. Космос и история. – М.: Прогресс, 1987. – 312 с.
 221. Эллюль Ж. Другая революция // Новая технократическая волна на Западе. – М.: Прогресс, 1986. – С. 147 – 152.
 222. Эренфельд Д. Природа и люди. – М.: Мир, 1973. – 256 с.
 223. Эткинс П. Порядок и беспорядок в природе. – М.: Мир, 1987. – 224 с.
 224. Эффективность химизации народного хозяйства [Под ред. Э.С.Савинского. – М.: Химия, 1977. – 222 с.
 225. Ягодин Г.А., Раков Э.Г., Третьякова Л.Г. Химия и химическая технология в решении глобальных проблем. – М.: Химия, 1988. – 174 с.
 226. Ясперс К. Современная техника // Новая технократическая волна на Западе. – М.: Прогресс, 1986. – С. 119 – 146.
-

ТЕМИ РЕФЕРАТІВ

1. Сциентизм: витоки, небезпека, альтернативи.
2. Сциентистське та технократичне мислення: наслідки втручання у природу.
3. Філософія російського космізму: представники, коло проблем, пропозиції.
4. Критика сциентизму та раціоналізму у ХХ ст.
5. Схід – Захід: синтез культур та проблема природокористування.
6. “Римський клуб”: аналіз діяльності.
7. Міфологічний світогляд і проблема природокористування.
8. Фізика та екологія: точки зіткнення, проблеми та взаємозбагачення.
9. Математика і екологія: моделювання і прогнозування.
10. Біосфера як кібернетична система.
11. Біологія та екологія: спільне та відмінне.
12. Географія і екологічна проблема.
13. Хімія та екологія: практика природокористування.
14. Хімія та екологія: теоретичні проблеми.
15. Вчення Вернадського про біосферу та ноосферу.
16. Розвиток хімічних ремесел та їх вплив на природу.
17. Негативні екологічні наслідки розвитку хімічної промисловості у ХІХ столітті.
18. Перебудова хімічної промисловості у ХХ ст. та її наслідки для природи.
19. Антропогенні хімічні чинники в біосфері: масштаби впливу та наслідки для здоров'я населення.
20. Хімічне забруднення навколишнього середовища та екологічна проблема.
21. Хімізм біосфери та його особливості.
22. Діоксин як глобальна екологічна проблема.
23. Важкі метали: забруднення навколишнього середовища та вплив на здоров'я.
24. Людство як геохімічний діяч.
25. Людство як геологічна сила.
26. Проблема “штучне – природне” та її значення для вирішення екологічної проблеми.
27. Сутність екологічної проблеми з позицій синергетики.
28. Людство як ентропійний та антиентропійний чинник: глобальні наслідки для біосфери.
29. Час як науково-філософська проблема та її значення для розуміння

сутності екологічної проблеми.

30. Екологічна криза і криза наукового пізнання: взаємний вплив.
 31. Екологічна проблема і міжнародне співробітництво.
 32. Екологічна політика США.
 33. Екологічна політика Японії.
 34. Екологічна політика у західноєвропейських країнах.
 35. Екологічна політика України.
 36. Екологічна просвіта та виховання: з досвіду різних країн.
 37. Екологія і світогляд: взаємний вплив.
 38. Системний підхід: можливості у вирішенні екологічних проблем.
 39. Хімічна технологія та екологічна проблема: можливе і неможливе.
 40. Релігійний світогляд і природокористування.
 41. Місце екологічної проблеми серед глобальних проблем людства.
 42. Національні традиції та природокористування.
 43. Загальнолюдські цінності та екологічна проблема.
 44. Екологічна криза: шляхи подолання.
 45. Екологічна криза як криза самосвідомості.
 46. Екологічна криза та ідоли сучасної цивілізації.
 47. Екологічна криза: людство у пошуках сенсу.
 48. Екологічна криза: людство у пошуках нових цінностей.
 49. Екологічне мислення і діалог культур: схід – захід, технічна – гуманітарна, релігійна – атеїстична.
 50. Екологічно орієнтований світогляд як фундамент культури.
-

СЛОВНИК ТЕРМІНІВ

АВТОТРОФНІСТЬ – здатність організмів до живлення неорганічними сполуками за рахунок енергії хемосинтезу або фотосинтезу.

АЕРОІОНІФІКАЦІЯ – іонізація повітря.

АУТЕКОЛОГІЯ – екологічна дисципліна, що вивчає взаємовідносини організму з навколишнім середовищем.

БІОСФЕРА – оболонка Землі, яка включає в себе нижню частину атмосфери, всю гідросферу та верхню частину літосфери у сукупності з живими організмами, що в них мешкають і сукупна діяльність яких проявляється як геохімічний чинник планетарного масштабу.

БІФУРКАЦІЙНА ТОЧКА – такий сильно нерівноважний стан систем будь-якої природи, коли будь-який зовнішній вплив на них призводить до принципово непередбачуваних наслідків у подальшому розвитку систем. Це поняття використовується у синергетиці.

ГЛОБАЛЬНА ЕКОЛОГІЯ – науковий напрямок, який вивчає загальні закони функціонування екосистем будь-якого ієрархічного рівня.

ГЕОДЕТЕРМІНІЗМ – вчення в соціології, згідно якому стверджується майже повна обумовленість діяльності людини природним середовищем.

ГЕРМЕНЕВТИКА – у сучасній філософії метод тлумачення культурно-історичних явищ, який базується на “внутрішньому досвіді” людини і який є нібито сферою безпосереднього сприйняття нею “життєвої цілісності” суспільства на протигагу “зовнішньому досвідові”, здатному фіксувати лише ізольовані факти природи.

ГОМЕОСТАЗ – стан внутрішньої динамічної рівноваги природних систем, який підтримується регулярним відновленням головних її структур, речовинно-енергетичного складу та постійною функціональною саморегуляцією її компонентів.

ЕВОЛЮЦІЯ – необоротний та певним чином спрямований розвиток природи в цілому, або окремих її складових частин.

ЕКОЛОГІЯ – комплексна наука, що вивчає закономірності функціонування біосфери, яка у практичному плані спрямована на з’ясування умов усталеного співрозвитку природи і суспільства.

ЕКОЛОГІЯ ЛЮДИНИ – комплексна дисципліна, що вивчає загальні закони взаємовідносин біосфери і антропосистем різного рівня.

ЕКОСИСТЕМА – будь-яке співтовариство живих істот та його середовище помешкання, які об’єднані в єдине функціональне ціле.

ЕКОФІЛЬНИЙ – такий, що адекватно розуміє і позитивно ставиться до урахування екологічних закономірностей.

ЗВОРОТНІЙ ЗВ'ЯЗОК – зворотній вплив наслідків процесу на його протікання.

ІНДУСТРІАЛЬНА ЦИВІЛІЗАЦІЯ – стадія розвитку суспільства, для якої характерний високий рівень розвитку промислового виробництва, зорієнтованого на масове виробництво споживчих товарів.

КІБЕРНЕТИКА – наука про процеси управління у складних динамічних системах.

КУЛЬТУРА – сукупність практичних, матеріальних і духовних надбань суспільства, які виражають історично досягнутий рівень розвитку суспільства й людини, втілюються в результатах практичної діяльності і сприяють подальшому розвитку людини і суспільства, збереженню і відтворенню нормального природного навколишнього середовища.

МЕХАНІЦИЗМ – абсолютизація законів механіки, зведення складних явищ до простіших, поділ цілого на частини, неспецифічні для даного цілого, перенесення законів нижчих форм руху на вищі.

МІФ – світоглядна форма відображення дійсності, в якій художнє, моральне, пізнавальне та практично-перетворююче освоєння світу дані в синкретичній, взаємоопосередкованій єдності.

НЕГЕНТРОПІЯ – величина, протилежна ентропії, - міра відхилення від стану енергетичної рівноваги, спрямованість до нерівномірності. Негентропія збільшується при зростанні організованості системи.

НООСФЕРА – термін, що означає ту частину планети та навколопланетного простору, яка несе на собі відбиток розумної діяльності людини. Вчення про ноосферу покликано вирішити екологічну проблему.

ПАРАДИГМА – сукупність теоретичних посилянь, норм, правил, цінностей, методів наукового дослідження, які визначаються науковим співтовариством на донному історичному етапі і визначають коло актуальних наукових питань.

ПОСТНЕКЛАСИЧНА НАУКА – наука другої половини ХХ ст., відмінними рисами якої є акцент на дослідженні унікальних об'єктів, вивчення об'єктів у розвитку, у нестабільному стані тощо. Внаслідок цього переглядається методологічний арсенал класичної науки, виникає філософська течія “постпозитивізм”.

СЕКУЛЯРИЗАЦІЯ – процес звільнення всіх сфер життєдіяльності людини і суспільства від впливу релігії.

СИНЕКОЛОГІЯ – розділ екології, який досліджує взаємовідносини популяцій, співтовариств та екосистем з середовищем.

СИНЕРГЕТИКА – наукова концепція самоорганізації матерії з хаотичного стану та дисипативних структур.

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД - методологічний напрямок в науці, який має

на меті розробку засобів та методів дослідження складноорганізованих об'єктів – систем.

СЦИЕНТИЗМ – уявлення про науку як головний фактор соціального прогресу.

ТЕКТОЛОГІЯ – у розумінні О.О. Богданова наука про організацію будь-яких систем.

ТЕХНОКРАТИЗМ – соціологічна концепція, яка стверджує необхідність встановлення влади технічних спеціалістів, яка б здійснювалася на користь всього суспільства спираючись на наукові знання.

УМВЕЛЬТ – прошарок у ієрархічній будові матеріального світу, який характеризується певною ритмікою і масштабом часу.

ФЕНОМЕНОЛОГІЯ – напрямок сучасної філософії, головні положення якої сформулював Е. Гуссерль. Предметом її є опис актів свідомості в їхньому відношенні до об'єктів.

ФІЗИКАЛІЗМ – філософська концепція, згідно з якою істинність положення будь-якої науки залежить від можливості перекласти його мовою фізики.

“ФІЛОСОФІЯ ЖИТТЯ” – філософська течія, що виникла у ХІХ ст. як прояв ірраціоналізму та нігілізму. Вона заперечує роль науки, доводить її утилітарне значення. Акцентує увагу на інстинкті, інтуїції, творчості.

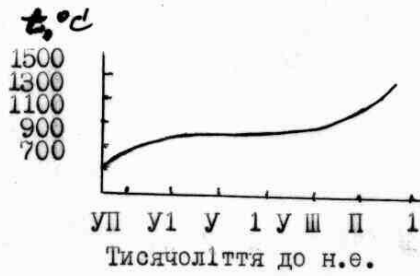
ХОЛІЗМ – точка зору, згідно з якою ціле ніколи не зводиться до його частин, і воно має самоцінність.

Таблиця № 1

Стародавні Віки	-	N, Al, Fe, Au, K, Ca, O, Si, Cu, Na, Hg, Pb, Ag, S, C, Cl, Zn.....	18 елементів
До XVIII ст.	-	Крім того ще – As, Mg, Bi, Co, В, Ni, P.....	25 елементів
XVIII ст.	-	Крім того ще – H, Pb, Ir, J.....	29 елементів
XIX ст.	-	Крім того ще – Ba, Br, V, W, Cd, Mn, Mo, Os, Pd, Ra, Sr, Ta, F, TR (15 елементів), Th, U, Cr, Zr.....	47 елементів
XX ст.	-	1915 р., Крім того ще – Ne, Li, He, Ti, Ac, Ru, Rh.....	54 елементи
XX ст.	-	1932 р., Крім того ще – Be, Ar, Cs, Ga, Se, Rb, Y, In, Nb, Te, Hf, Re, Tl.....	67 елементів

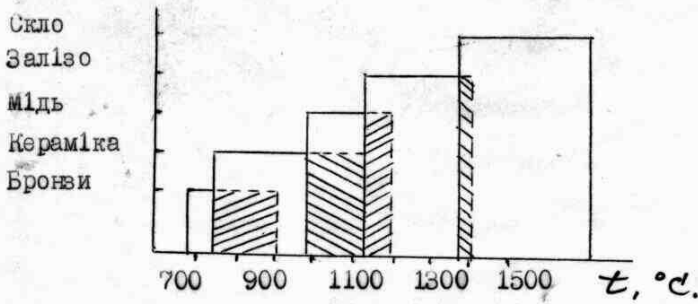
Таблиця 2

<i>КЛАСИЧНА НАУКА</i>	<i>СУЧАСНА НАУКА</i>
1. Стаціонарна модель Всесвіту.	1. Нестационарна модель Всесвіту.
2. Час абсолютний, ізотропний, рівномірний.	2. Час локальний, відносний, векторіальний, нерівномірний.
3. Простір абсолютний, ізотропний, рівномірний.	3. Простір локальний, відносний, анізотропний, нерівномірний, мозаїчний.
4. Структурний підхід до об'єктів, акцент на субстанцію.	4. Генетичний підхід до об'єктів. Акцент на рух, зміни, розвиток.
5. Переважає кількісний підхід при дослідженні об'єктів.	5. Переважає якісний підхід при дослідженні об'єктів.
6. Переважає континуальний підхід.	6. Поширені квантові уявлення.
7. Головний метод пізнання – експеримент в емпіризмі та мислений експеримент у раціоналізмі.	7. Застосування експериментального методу обмежене. Зростає роль теоретичних конструкцій і модельних методів дослідження.
8. Поширений редукціонізм.	8. Поширюється холізм та емерджентний матеріалізм.
9. Ідеальний об'єкт піддається ідеалізації, не має унікального статусу.	9. Ідеальний об'єкт як такий не існує. Важлива саме унікальність об'єкту.
10. Суб'єкт у процесі пізнання відіграє роль стороннього спостерігача, не впливає на об'єкт.	10. Суб'єкт у процесі пізнання активно втручається у поведінку об'єкта, впливає на нього, іноді принципово.
11. Людині немає місця в картині світу.	11. Необхідно чітке усвідомлення положення Людини у Всесвіті. Людина несе за нього моральну відповідальність.



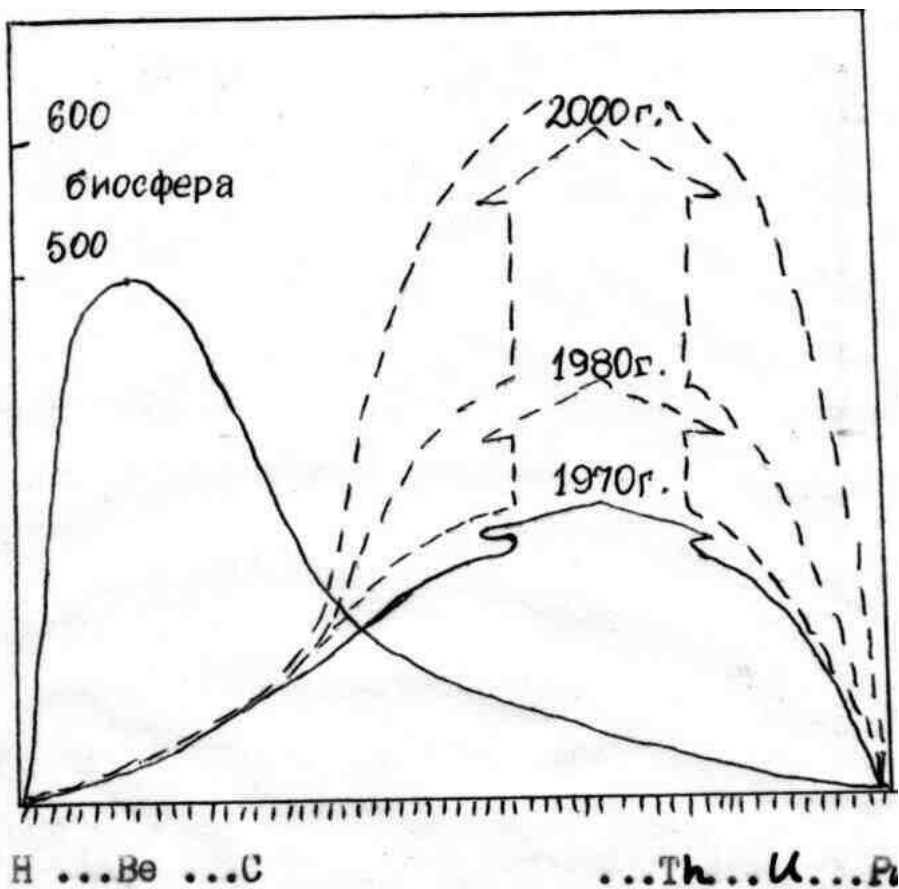
мал. 1. Нарощування температурного потенціалу епох.

(за Вяч.Вс. Івановим)



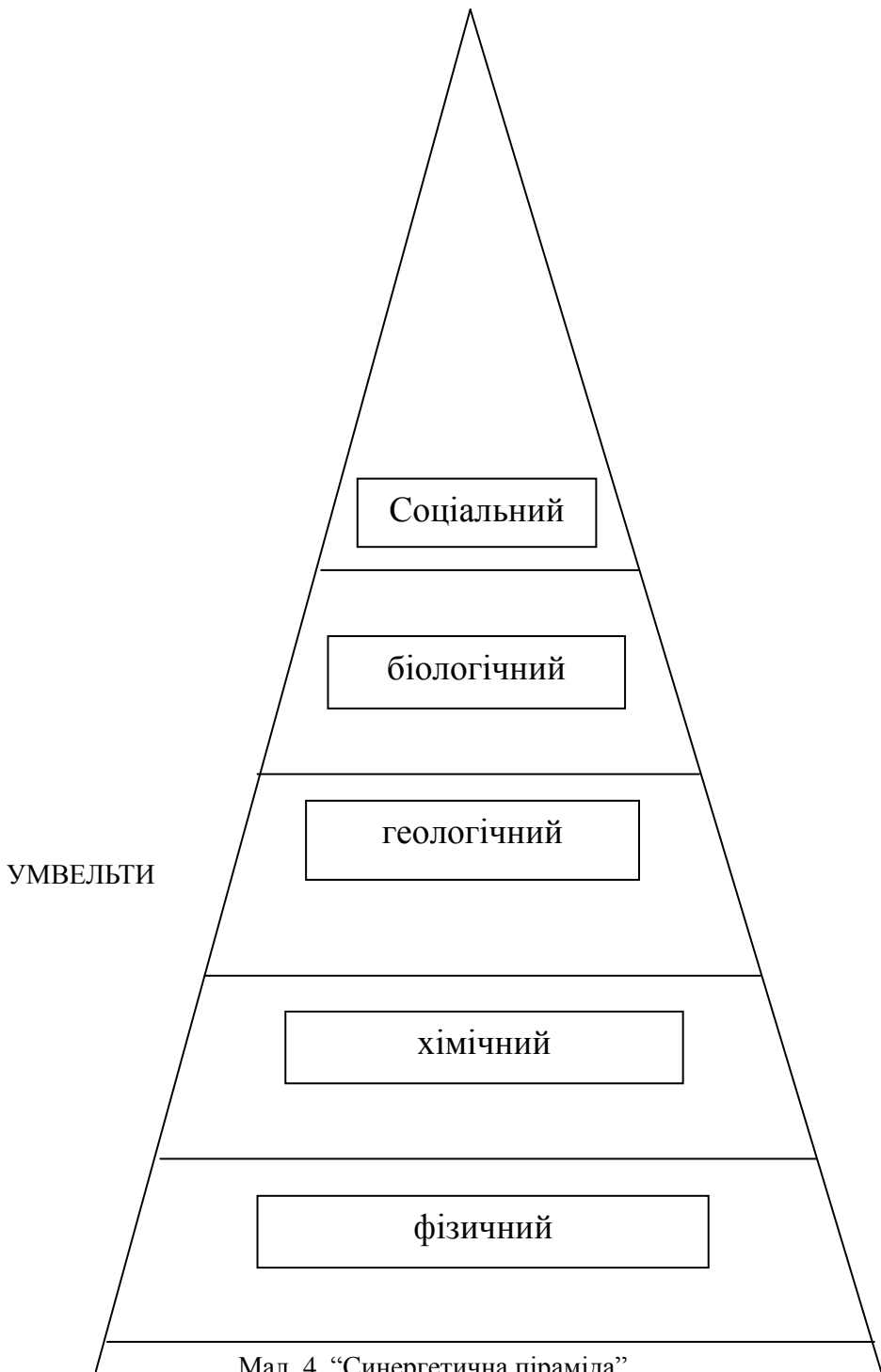
Мал.2. Температури, необхідні для стародавніх виробництв

(за Вяч.Вс. Івановим)



Мал. 3. Дисбаланс хімічних елементів між біосферою та техносферою.

(за Афанасьєвим)



Мал. 4. “Синергетична піраміда”.

ДОДАТОК :: ПРИЛОЖЕНИЕ :: APPENDIX

Смотряцкий Е.Ю.

Философские проблемы экологического просвещения*

Тема экологического просвещения – воспитания и образования – избитая, навязшая в зубах, на ней паразитируют все, кому не лень. Все эти тексты ничего не дают для решения проблемы. Но я опять берусь за неё и предлагаю вниманию читателей свои старые и новые мысли...

Стремительность изменений, происходящих в природе, не оставляет людям времени на раскачку. Уже сегодня необходимо через воспитание и образование менять экологическое сознание, которое все еще проникнуто духом сциентизма, ибо формируется оно как часть научного мировоззрения. Над человечеством нависла реальная угроза уподобиться некоторым видам хемобактерий, погибающих от продуктов своей жизнедеятельности.

Человечество на вершине своего научного и технического могущества вдруг почувствовало шаткость почвы под ногами. Внезапно стала понятна и осязаема хрупкость бытия, мироздания, жизни, тонкость грани, отделяющей нас от небытия, хаоса, смерти. Упоение наукой, техникой, физическим могуществом, которое они давали, буквально ослепили большую часть человечества. И тем хуже, что многих лучших, благороднейших его представителей, которые имели авторитет и большое влияние на умы своих современников и потомков, влияли на формирование духа своей эпохи. Предельную поляризацию точек зрения в середине позапрошлого века можно найти в диалоге А.И. Герцена с католическим священником Печериным. Герцен: "Она (наука – Е.С.) – средство, память рода человеческого, она победа над природой, освобождение. Невежество, одно невежество – причина пауперизма и рабства. Массы были оставлены своими воспитателями в животном состоянии. Наука, одна наука может теперь поправить это и дать им кусок хлеба и кров. Не пропагандой, а химией, а механикой, технологией, железными дорогами она может поправить мозг, который веками сжимали физически и нравственно". Ответ Печерина: "Что будет с нами, когда ваше образование одержит победу. Для вас наука – всё, альфа и омега. Не та обширная наука, которая обнимает все способности человека, видимое и невидимое, наука, так как ее понимал мир до сих пор, но наука ограниченная, узкая, наука материальная, которая разбирает и рассекает вещество и ничего не знает, кроме его. Химия, механика, технология, пар, электричество, великая наука пить и есть, поклонение личности... Если эта наука восторжествует, горе нам" [1].

Двести лет назад ученые перестали рассматривать проекты вечного двигателя, но с помощью науки они по-прежнему продолжают искать источник вечного благоденствия. По мере продвижения поисков медленно тают надежды, зато быстро возрастают трудности, связанные о "материализацией науки". Еще совсем недавно пар покорила мир, но электричество вытеснило его в считанные десятилетия. Горючие ископаемые оказались не самым надежным и безграничным источником энергии. Им на смену пришел атомный реактор. И нет необходимости говорить о новых трудностях, связанных с ним. Огромные материальные и человеческие ресурсы поглощает работа над управляемым термоядом. Технический прогресс остановить невозможно, но не следует обольщаться его результатами. А главное – необходимы новые критерии для выбора направлений и реализации технически возможных проектов. В противном случае мы станем виновниками невольной остановки прогресса. Двигаясь вперед, необходимо заглянуть и назад, к истокам наших сегодняшних проблем. Необходимо вернуться к работам Паскаля и Руссо, Канта и Чаадаева, Ламарка и Гете, А.Гумбольдта. В свое время они предостерегали человечество от опьянения наукой и техникой.

Нужно как-то выходить из создавшегося положения. С одной стороны, истощение ресурсов (включая пространство и время), а с другой – рост численности населения, рост потребления, рост отходов. И здесь еще много вопросов для размышления. Но "люди сначала должны жить, а потом уже они способны что-то знать о среде своей жизни" [2]. Что же мы уже сейчас можем сказать, на что ориентироваться в воспитании и образовании, опираясь на уже не малый исторический опыт. Один из организаторов и первый президент Римского клуба А. Печчеи в поисках решения глобальных проблем нарисовал грандиозную картину, которой, похоже, сам испугался: получается, что для обеспечения каждому жителю Земли достойных условий существования за несколько десятилетий человечество должно построить несколько современных цивилизаций, это при том, что на первую ушло несколько тысячелетий. И не видит Печчеи другого выхода, как изменение человеческих качеств, т.е. изменение ценностей, целей и норм человеческого существования. Но это проблема не менее сложная, чем материальное строительство. Более того. История свидетельствует, что созидание личности, "строительство" души, формирование нового сознания, мировоззрения гораздо более сложная задача, которая сложнее любой технической.

Формирование экологически ориентированного мировоззрения – веление времени. Сразу возникает вопрос: чего мы хотим, какие человеческие качества мы хотим воссоздать, заложить, построить.

Прежде всего, человеку необходимо вернуть полноту и осмысленность бытия, свойственных, кстати, мифологическому и религиозному сознанию и полностью игнорируемых научным мировоззрением. Вечные вопросы – "кто мы, откуда, куда идем?" – даже не ставятся научным мировоззрением. Второе, что хочется подчеркнуть, это необходимость признать справедливость дилеммы, предложенной немецко-американским философом и психологом Э. Фроммом: ИМЕТЬ или БЫТЬ. Он убедительно показал, что европейская культура постепенно переориентировалась с БЫТЬ на ИМЕТЬ, то есть на потребительство, и в этом философ видит одну из причин экологических бед. Сформированные вопросы порождают новые, более конкретные:

- кто или что может вернуть человеку полноту или осмысленность бытия;
- что избавит его от экзистенциального вакуума, от абсурда существования;
- что значит БЫТЬ в противоположность ИМЕТЬ;
- где пределы разумного потребления;
- кто имеет право их установить или навязать.

Встает вопрос об *авторитете*, иначе экологическая политика может превратиться в экологический фашизм законодателей и чиновников. Чьего слова нам достаточно, чтобы мы поверили и вняли? Для ребенка ответ однозначен – это родители. Дети руководствуются доверием, подкрепленным всем их небольшим подсознательным опытом: родители это тепло, пища, улыбка, помощь в любую минуту. Но что может быть авторитетом для взрослого человека? Авторитет науки окончательно не подорван, и было бы несправедливо отрицать науку вообще, но она не может претендовать на роль идеолога воспитания и маяка истины, ибо наука в принципе не гарантирует полноту картины мира. Наука возможна благодаря тому, что она признает наличие порядка во всем мироздании. Ее же цель – поиск этого порядка. Но, опираясь на эмпиризм, на метод индукции в познании, предложенный Ф. Бэконом около 400 лет тому назад, ни один ученый не может сказать, что на какой-то момент времени все факты известны и все теории, описывающие мир, построены, т.е. что достигнута окончательная полнота научного знания. Наука – вечный поиск. Следовательно, постоянно остается что-то неизвестное и в целом миропорядок науке неведом. Очень хорошо говорит об этом гениальный В.В. Налимов: «Мы должны признать, что вместе с ростом науки растёт и наше незнание — не вульгарное, невежественное, а рафинированное, научно

раскрываемое. Научный релятивизм, находящий своё выражение во множестве равноправных, но несовместимых гипотез, непрестанно расширяет спектр нашего незнания. Мы начинаем видеть Мир через множество разноликих образов, доступных нашему сознанию. Знание, основанное на расширяющемся незнании, — это совсем особое знание, оно внекритериально, оно не опровергаемо, а только расширяемо. У нас оно гораздо больше, чем это было у человека далёкого прошлого, и много больше, чем у учёных прошлого поколения» [3]. На основании "научной" картины мира, т.е. неполном знании, человечество хотело и продолжает стремиться переделать мир. Тем самым оно не знает, что творит. Кроме того, как говорит немецкий философ Вольфганг Нойзер, нет научных теорий старше 150 лет. Научные истины историчны! Поэтому один из принципов экологического воспитания – это критика сциентизма и технократизма, ибо нелепо говорить о "научной картине мира", то есть некорректно и неадекватно выдавать часть (то, что известно) за целое (заведомо зная о неполноте наших знаний), переходящее знание за вечные истины. А главное – знание о мире невозможно редуцировать только к научному знанию. Хотя бы потому, что существует мир человеческих ценностей и смыслов, которые наработаны разными культурами не из праздного интереса, и именно они регулируют отношения между людьми и между человеком и природой. Но эти ценности и смыслы чужды науке, ибо она концентрируется на «холодных» истинах, на познании объективного. Из этого вовсе не следует отрицание научных знаний как эмпирического опыта. Недопустима лишь необоснованная экстраполяция конкретно-научных знаний на весь мир, прежде всего на мир культуры, или, наоборот, редукция сложных явлений к более простым без учета качественного своеобразия их и, следовательно, отрицания их онтологической ценности. Эти взгляды не являются чем-то новым для современной философии и науки, но необходима их популяризация, ибо популяризация практических достижений науки есть, а ее ограниченность как мировоззрения обычно или замалчивается, или рассматривается только гуманитарными науками. Необходимо же, на мой взгляд, чтобы и достижения, и ограничения (принципиальные ограничения, а не технические трудности) в литературе по экологической проблематике, особенно в учебниках, стояли рядом. В качестве подобного образца я бы назвал книгу Л. Г. Мельника "Мир, открытый заново: (Рождение экологического мышления)" [4].

Вернемся к вопросу об авторитете для взрослого, самостоятельного, свободного человека. "По самой природе своей человек, как существо со свободною волею, имеет право на такую самостоятельную жизнь, на

такое исключительное преследование своих интересов и носит в себе требование и средства самоудовлетворения... И никто не может отказать человеку в этом праве самоудовлетворения, в нераздельности, исключительности, свободе его личности... Эта свободная воля есть основа всей человеческой деятельности; только признавая ее можно требовать отчета от человека в его деяниях. Но при бесконечности человеческих потребностей и желаний... не было бы никакого порядка... Человек погрузился бы в беспорядочный, бесконечный и бесплодный хаос, в котором погибло бы все человечество. Но не таково назначение человека – одно сильное влечение не разрушит в нем гармонии целого. В человеке есть другое чувство, которое управит этим чувством самоудовлетворения... Только разум может повелевать лицом и не уничтожить его свободной воли. Это успокаивающее, устрояющее, спасительное чувство есть чувство справедливости – совесть в своем развитии... Оно также врожденно человеку, как и чувство самоудовлетворения, и живет в последнем так, что человек удовлетворяя чувству справедливости, удовлетворяет самому себе, своему "я" " [5]. Так писал более 160 лет назад К.Д.Ушинский. Без свободы нет человека, личности. При неограниченной свободе – нет человеческого общества. Золотая середина – свобода, ограниченная разумом и совестью. Но главным камертоном человеческих поступков, все же, на мой взгляд, остается совесть. А совесть как нравственная категория теряет смысл без обращения к идее Бога и религии как социальному институту, призванному регулировать жизнь общества и человека путем воспитания и моральной регламентации, т.е. оставляя за человеком свободу выбора, но указывая путь к Истине. Религия дает человеку смысл жизни, призывает к подавлению страстей, подчинению их человеческой воле, разуму и вере, ориентирует человека на БЫТЬ, а не ИМЕТЬ. Поэтому именно в религии мне видится авторитет, отвечающий человеческой природе: свобода, разум, вера, смысл. Позиции церкви в современном мире значительно ослаблены, несмотря на ее организационную стройность, организационную мощь. Но как следствие дискомфорта в технизированном, "механическом" обществе интерес к религии сейчас очень велик. А раз такой интерес есть, то и церковь и государство должны его поддерживать. Государство должно поддерживать религию, ибо в конце концов оно на ней и держится. Человек таков, какова его вера. А душа и мир взаимопроективны. В поддержке нуждается также все, что пробуждает в человеке душу, делает ее более чувствительной к прекрасному и безобразному, способной к состраданию, жертвенности. Массовая культура, а точнее антикультура, в такой поддержке не нуждается, ибо она решает обратную задачу: высвободить в человеке страсти, оглушить его,

одурманить. А концерты в спорткомплексах и цены на билеты на них свидетельствуют о прибыльности мероприятий для исполнителей и привлекательности для зрителей. "Широк путь, ведущий в погибель".

Учитывая вышесказанное, религиозное воспитание представляется мне одним из важнейших моментов воспитания экологического. Позволю себе подтвердить эту мысль ещё одной цитатой: «Как доказывал оригинальный мыслитель и талантливый популяризатор науки Г.Б. Анфилов, религиозное мировоззрение помогает выбирать стратегию поведения при недостатке информации. Ориентироваться на научные знания целесообразно при избытке информации, когда есть возможность на фактах подтвердить преимущества данной теории» [6].

Еще один общий момент хотелось бы отметить. Принято воспитывать на положительных примерах, что само по себе правильно. Но искусство удачно воспитывает, ставя человека лицом к лицу с безобразным, заставляя человека ужаснуться перед чем-то, и тем самым предостерегая. К сожалению, современная жизнь так богата безобразным, что можно обращаться не только к искусству, но и к самой жизни. Что имеется в виду? Экскурсия в зону экологического бедствия, например, Чернобыль или Аральское море, я уверен, потрясут человека больше, чем любая театральная трагедия. Поэтому организация подобных экскурсий была бы небесполезной.** (Кстати, посещение моргов и тюрем воспитывает лучше проповеди!).

Выше были рассмотрены общие проблемы экологического воспитания и связанные с ними вопросы. С целью конкретизации решения этих вопросов необходимо, на мой взгляд, сделать разграничение по возрасту и профессиональной ориентации. Для ребенка экологическое воспитание должно быть частью общего воспитания и неотделимо от него. Научные знания ребенку не нужны. Ему необходимо живое восприятие природы. Любовь к речке, солнцу, росинке, травинке, камню, бабочке, гусенице, стогу сена, его запаху, к туману, кузнечнику... Все это нужно ребенку показывать, ненавязчиво обращать его внимание. Со всем этим приходит любовь к Родине. Но Родина – это еще и ее история. Поэтому изучение истории, литературы, географии – лучшие средства воспитания человека. И в этом нет никакого открытия. Достаточно посмотреть "Детский мир" и "Родное слово" К.Д. Ушинского, обратиться к педагогическому опыту В.А. Сухомлинского. Вот что пишет П.А. Кропоткин в своих воспоминаниях: "Каждый преподаватель имеет свой предмет, и между различными предметами нет связи. Один только преподаватель литературы, руководствующийся лишь в общих чертах программой и которому предоставлена свобода выполнять ее по своему усмотрению, имеет возможность связать в одно все гуманитарные науки, обобщить

их широким философским мировоззрением и пробудить, таким образом, в сердцах молодых слушателей стремление к возвышенному идеалу. В России эта задача, естественно, выпадает на долю преподавателя русской словесности. Так как он говорит о развитии языка, о раннем эпосе, о народных песнях и музыке, а впоследствии о современной беллетристике и поэзии, о научных, политических и философских течениях, отразившихся в ней, то он обязан ввести обобщающие понятия о развитии человеческого разума, излагаемые врозь в каждом отдельном предмете. То же самое следовало бы делать при преподавании естественных наук. Мало обучать физике и химии, астрономии и метеорологии, зоологии и ботанике. Как бы ни было поставлено преподавание естественных наук в школе, ученикам следует сказать о философии естествознания, внушить им общие идеи о природе по образцу, например, обобщений, сделанных Гумбольдтом в первой половине "Космоса". Философия и поэзия природы, изложение метода точных наук и широкое понимание жизни природы – вот что необходимо сообщать в школе ученикам, чтобы развить в них реальное естественнонаучное мировоззрение" [7].

Но все воспитание ребенка пойдет насмарку, если в жизни слово расхочется с делом. Разве мало сейчас говорится!..

Какие книги можно порекомендовать детям и взрослым? Для дошколят и младших школьников будет очень интересна книга "О природе для больших и маленьких" Ю. Дмитриева. Замечательная серия из 10 томов издательства "ОЛМА-ПРЕСС Образование" «500 золотых страниц о животных», особенно рассказы Э. Сетона-Томпсона. Для взрослой аудитории можно порекомендовать книги Р.К. Баландина, Н.Н. Киселева, книги Барри Коммонера, брошюры серии "Человек и природа", сборник "Экологическая антология" и др. Особо хочу отметить 2 книги для профессионалов: Хильми Г.Ф. Основы физики биосферы. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 300 с. [8].

Для взрослой аудитории, помимо устранения элементарного экологического невежества и безнравственности, необходимо дать понятие о коренной ломке научных представлений о мире, причем эти изменения принципиально отличаются от, например, революции в физике XX века. Учение В.И. Вернадского о ноосфере предполагает выяснение роли и места Человека в мире, что раньше наукой даже не рассматривалось. А раз так, то экологический императив требует включения в область морали также и взаимоотношения человека с природой.

Назрела необходимость в отказе от некоторых основополагающих принципов классической науки, таких как, одномерный детерминизм и редукционизм. Им на смену приходит идеология синергетического

подхода к миру, главными чертами которого являются темпоральность (эволюционность, изменчивость), вероятностный детерминизм, холизм (признание ценности целостного объекта и несводимость его к составным частям). Это с трудом находит понимание у людей со стереотипами мышления, которые формирует классическая наука, а именно она продолжает оставаться доминирующей как в средней, так и в высшей школе. Поэтому критика классической науки, и в этом смысле сциентизма, который, в основном, из нее вырастает, является одним из важнейших направлений, способствующих формированию экологического мышления. Без этого порочный круг "ложная наука – ложное мировоззрение – ложная практика – экологический кризис" – не разорвать.

В современных условиях от действия одного человека, даже не наделенного политической властью, могут зависеть судьбы и жизни миллионов людей. Это убедительно показали трагедии в Бхопале и Чернобыле. Поэтому у человеческого общества нет альтернативы нравственному совершенствованию и повышению экологической компетентности. Причем не только у специалистов, т.к. нравственное расслоение человеческого общества чревато социальными катастрофами, а отсутствие определенного минимума экологических знаний может превратить целые народы в заложников экологических экстремистов. У всех людей, независимо от профессиональной и национальной принадлежности, должен быть общий язык, должно быть взаимопонимание, ибо сосредоточение "научной власти" в руках "научной элиты" может привести к неслыханным человеческим трагедиям. Американский философ Пол Фейерабенд справедливо считает такое развитие науки, при которой общество разделяется на ученых и неученых – угрозой демократии. В демократическом обществе каждый человек должен понимать, какую пользу и какой вред может принести наука, техника, чтобы сознательно и грамотно принимать важные для всего общества решения. Свобода, равенство, братство не есть не-взаимо-зависимость, обезличенная одинаковость, безответственное панибратство. Безнравственность научной и политической элиты должна ограничиваться и контролироваться компетентной демократией.

Популяризация экологических знаний должна способствовать выработке нового мироощущения и мировосприятия. Пока же основная часть литературы по экологической проблематике носит алармистский характер, но это не главная задача, а лишь средство для привлечения внимания к проблеме.

Изменение мировоззрения особенно важно для специалистов, чья деятельность, так или иначе, связана с "потреблением природы", ведь

общество не может не потреблять, даже при условии автотрофности, которая пока остается мечтой и вообще является идеей, отрицающей человека как такового. Подготовка специалистов выходит, конечно, за рамки популяризации, но последняя должна способствовать созданию определенной интеллектуальной атмосферы. Поэтому наряду с изучением специальных предметов, необходимо прослушивание более общих курсов, в каком-то смысле популярных, способствующих формированию более широкого представления о мире. В XIX веке с такой задачей могла справиться книга А. Гумбольдта "Космос" [9], особенно ее 1 и 2 части, не потерявшие, на мой взгляд, своего значения и сегодня. На сегодняшний день подобную книгу назвать трудно, но остается совершенно неиспользованным близкий к гумбольдтовому "Космосу" труд В.И. Вернадского "Химическое строение биосферы Земли и ее окружения" [10]. Наследие В.И. Вернадского, конечно же, требует переосмысления и развития специалистами, что способствовало бы формированию нового экологически ориентированного мышления.

Хорошо известно, какую роль в XIX веке сыграли в выработке духовного климата эпохи книги Бюхнера, Фогта, Молешотта, Сеченова, Дарвина. Но они способствовали формированию сциентистского мировоззрения. Сегодня настольной книгой интеллектуалов должна быть, на мой взгляд, книга В.И. Вернадского, ибо в его наследии естествознание поднимается до гуманитарных проблем, замыкая тем самым внутренний мир человека с внешним, физическим миром в одно целое.

Важнейшим компонентом экологического сознания должно стать такое психологическое состояние человека, а я бы даже сказал – такой человеческий экзистенциал, как страх. Никакие рациональные аргументы не остановят людей в их экспансии на природу, только страх может в этом помочь. Это моё глубокое убеждение. Смотрите, как много важного и полезного сказано о страхе в Библии:

Итак да будет страх Господень на вас: действуйте осмотрительно, ибо нет у Господа Бога нашего неправды, ни лицепрятия, ни мздоимства.
(Вторая книга Паралипоменон 19:7)

Начало мудрости — страх Господень; глупцы только презирают мудрость и наставление.
(Притчи 1:7)

Страх Господень чист, пребывает вовек. Суды Господни истина, все праведны...
(Псалтирь 18:10)

*Начало мудрости — страх Господень; разум верный у всех, исполняющих заповеди Его. Хвала Ему пребудет вовек.
(Псалтирь 110:10)*

*Итак, зная страх Господень, мы вразумляем людей, Богу же мы открыты; надеюсь, что открыты и вашим совестям.
(Второе послание к Коринфянам 5:11)*

*За смирением следует страх Господень, богатство и слава и жизнь.
(Притчи 22:4)*

Я не считаю необходимым приводить дополнительные аргументы в пользу страха как регулятора отношений человека и природы.

Подведём итоги. Ядром экологической культуры и экологически ориентированного мировоззрения является экологическое сознание. Оно стоит в одном ряду и подобно нравственному, моральному, религиозному, правовому и историческому сознанию и как элемент общественного сознания относится к системным свойствам социума, не сводится к индивидуальному сознанию, но определяет его структуру и качество. Из этого следует особая роль государства. Без государственной политики экологическое просвещение теряет вектор, превращается в хаос бессмысленной деятельности. Поэтому от государства требуется социальный заказ, разработка и обеспечение условий для реализации такого “механизма жизни” человека и общества, когда быть экологически культурным выгодно. Государство должно санкционировать и табуировать нормы культуры, в том числе и экологической, и обеспечить их идеологическое и правовое закрепление. Общественный характер экологического сознания, его рациональная недоказуемость и необъяснимость для “рядового индивида” требуют обращения к религиозным формам регламентации жизни: Вере и Ритуалу. В культуре и образовании необходим поворот от Логоса к Мифу, от мифа о Вечном Прогрессе к мифу о Вечном Возвращении.

Экологически ориентированное мировоззрение должно формироваться, а затем поддерживаться на протяжении всей жизни Человека. Ключевая роль в этом процессе отводится системе образования и правоохранительной системе.

Перечислим основные принципы и методы экологического просвещения – воспитания и образования, направленные на выработку экологически ориентированного мировоззрения.

- 1) *Формирование у человека чувства вины и Страх за возможность причинения вреда природе;*
- 2) *Привитие чувства Любви к природе;*
- 3) *На третье место я ставлю знание. «Не плакать, не смеяться, но понимать» (Спиноза).*
- 4) *Общая ориентация на БЫТЬ, а не ИМЕТЬ, т.е. развенчание культа потребления;*
- 5) *Экологизация и гуманитаризация образования, развенчание культа сциентизма и технократизма; внесение ценностного вектора в сознание Человека.*
- 6) *Опора на авторитет религии в пропаганде экологических знаний;*
- 7) *Популяризация должна вестись дифференцированно, в зависимости от возраста и профессии, и должна пронизывать все сферы человеческой жизни, включая быт;*
- 8) *Средства популяризации: туризм, экскурсии, книги, кино, лекции.*
- 9) *Системный подход (комплексность, синкретичность, непрерывность), т.е. экопросвещение должно охватывать всех детей, всех возрастов и все сферы жизни (игра - учеба - отдых), присутствие экоинформации во всех изучаемых предметах.*
- 10) *Ритуализация образа жизни и поворот к мифу как основе нового миропонимания и мироощущения.*
- 11) *Наложение табу на термины “эковоспитание”, “экообразование”, “экология” и т.п. в процессе экопросвещения.*
- 12) *Жесткая демографическая политика, регламентация понятий “взрослый человек”.*
- 13) *Разработка новой системы ценностей, в которой “Здоровье Человека” и “Здоровье Биосферы” – равноценны.*
- 14) *Обращенность ко всем сферам мировоззрения личности: эмоциональной, рациональной, волевой, ценностной (разум, чувства, воля, вера).*
- 15) *Комплексность (неразрывное соединение с нравственным, эстетическим, патриотическим и научным образованием).*

Литература и примечания

* Первый вариант статьи был опубликован: Журнал «Адукацыя і выхаванне», №9, 1998 (Минск). Данный вариант статьи принципиально переработан и дополнен.

** Пока я писал статью, предприимчивые туроператоры уже сделали такие экскурсии:
<https://www.chernobyl-tour.com/> ; <http://go2chernobyl.com/> и др.
Экскурсии вызывают противоречивые моральные оценки, но они уже есть.

1. Герцен А.И. Былое и думы. Собр. соч. в тридцати томах. – Т.Х1. – М., изд-во АН СССР, 1957.- 808 с. - С.399-400.
2. Гиренок Ф.И. Великие естествоиспытатели и природа. Методологический аспект учения В.Вернадского о ноосфере// Человек и природа. - №4. - 1988. - М.: Знание. - С.20.
3. Налимов В. В. В поисках иных смыслов. — М.: Прогресс, 1993. С. 26–27.
4. Л. Г. Мельника "Мир, открытый заново: (Рождение экологического мышления)". – М.: Молодая гвардия, 1988. – 356 с.
5. Ушинский К.Д. Педагогические сочинения в шести томах. – М.:Педагогика, 1988. - Т.1. - 416 с. – С.34-35.
6. Баландин Р.К. Природа, личность, культура // Экологическая альтернатива. – М.: Прогресс, 1990. – С. 36.
7. Кропоткин П.А. Записки революционера. - М.: Московский рабочий, 1988. - 544 с. - С.116-117.
8. Дмитриев Ю. О природе для больших и маленьких. - М.: Педагогика, 1982. –176 с.; «500 золотых страниц о животных» (10 томов). – М.: ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2003-2006; Коммонер Б. Замыкающийся круг. – М.: Гидрометеиздат, 1974; Коммонер Б. - Технология прибыли. – М.: Мысль, 1976; Баландин Р.К., Бондарев Л.Г. Природа и цивилизация. - М.: Мысль, 1988. – 391 с.; Киселев Н.Н. В гармонии о природой. - К. Политиздат Украины, 1989.-126 с.; Экологическая антология. - М.:Голубка,1993; Хильми Г.Ф. Основы физики биосферы. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 300 с.; Ребане К.К. Энергия, энтропия, среда обитания. – Таллин: Валгус, 1984. - 159 с.
9. Гумбольдт А. Космос. - Т.1, Спб.,1818; Т.2, М.,1866; Т.3, М., 1871; ТТ.4-5, М., 1863.
10. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. - М.:Наука, 1987. - 340 с.

*Киев, 1990;
Kaiserslautern, 2013*

АВТОРСКАЯ КОНЦЕПЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ

Преамбула

Методологической базой концепции является системный подход. Это означает, что каждый элемент Концепции связан со всеми другими и реализации Концепции как единого целого способствует достижению главной своей цели - формированию экологически ориентированного мировоззрения у Человека и Общества. Экологическая культура должна включать комплекс норм, ценностей и идеалов, способствующих устойчивому развитию социоприродной системы. Мировосприятие, мироощущение и миропонимание должны формировать такие убеждения, которые способствуют природосберегающему мироотношению и устойчивому развитию. В свою очередь Концепция является элементом глобальной стратегии устойчивого развития, а в педагогическом плане - частью Концепции гуманитаризации образования.

Ядром экологической культуры и экологически ориентированного мировоззрения является экологическое сознание. Оно стоит в одном ряду и подобно нравственному, моральному, религиозному, правовому и историческому сознанию и как элемент общественного сознания относится к системным свойствам социума, не сводится к индивидуальному сознанию, но определяет его структуру и качество. Из этого следует особая роль государства. Без государственной политики экологическое просвещение теряет вектор, превращается в хаос бессмысленной деятельности. Поэтому от государства требуется социальный заказ, разработка и обеспечение условий для реализации такого “механизма жизни” человека и общества, когда быть экологически культурным выгодно. Государство должно санкционировать и табуировать нормы культуры, в том числе и экологической, и обеспечить их идеологическое и правовое закрепление. Общественный характер экологического сознания. Его рациональная недоказуемость и необъяснимость для “рядового индивида” требуют обращения к религиозным формам регламентации жизни: Вере и Ритуалу. В культуре и образовании необходим поворот от Логоса к Мифу, от мифа о Вечном Прогрессе к мифу о Вечном Возвращении.

Экологически ориентированное мировоззрение должно формироваться, а затем поддерживаться на протяжении всей жизни Человека. Ключевая роль в этом процессе отводится системе

образования и правоохранительной системе.

КЛЮЧЕВЫЕ ПОНЯТИЯ КОНЦЕПЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ

1. Экологически ориентированное мировоззрение.
2. Экологическая культура.
3. Экологическое сознание.
4. устойчивое развитие.
5. гуманитаризация образования.
6. Религиозные формы регламентации жизни: Вера и Ритуал.

ГЛАВНЫЕ ПРИНЦИПЫ КОНЦЕПЦИИ

1. Системный подход (комплексность, синкретичность, непрерывность).
2. Ключевая роль государства.
3. Ритуализация образа жизни и поворот к мифу как основе нового миропонимания и мироощущения.
4. Наложение табу на термины “эковоспитание”, “экообразование”, “экология” и т.п. в процессе экопросвещения.
5. Жесткая демографическая политика, регламентация понятий “взрослый человек”.
6. Разработка новой системы ценностей, в которой “Здоровье Человека” и “Здоровье Биосферы” - равноценны.

ГЛАВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ЭКОПРОСВЕЩЕНИЯ

1. Экообразование и эковоспитание - часть процесса гуманитаризации. Следовательно, главная цель его - преодоление scientизма и технократизма, осознание “самоценности субъектов бытия”, внесение ценностного вектора в сознание Человека.
2. Непрерывность, т.е. экопросвещение должно охватывать всех детей, всех возрастов и все сферы жизни (игра - учеба - отдых), присутствие экоинформации во всех изучаемых предметах.
3. Обращенность ко всем сферам мировоззрения личности: эмоциональной, рациональной, волевой, ценностной (разум, чувства, воля, вера).
4. Комплексность (неразрывное соединение с нравственным,

- эстетическим, патриотическим и научным образованием).
5. Интегративность.

ФУНКЦИИ ГОСУДАРСТВА

1. 1.Стимулирующая.
2. 2.Координирующая (управление).
3. 3.Контролирующая.
4. 4.Финансирование.
5. 5.Внешние связи, мировой опыт, международный обмен.

ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ

1. Создание единой концепции экопросвещения.
2. Создание информационного банка (кто, что, где, как, когда...).
3. Обеспечение системы непрерывного и дистанционного образования по экообразованию (для учителей).
4. Работа с детьми в школе.
5. Внешкольная работа с детьми и взрослыми (кружки, студии, туризм...).
6. Обеспечение реализации ритуала (общеобязательное индивидуальное и коллективное действие, строго продуманное, периодически повторяемое).

НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

1. Формирование государственной инфраструктуры экологического менеджмента.
 2. Диагностика и мониторинг окружающей среды.
 3. Диагностика и составление психологического портрета современного человека с определением таких ключевых позиций: восприятие пространства, времени, природы, биосферы, человека, экосистемы; определение ценностных ориентаций, идеалов.
 4. Разработка методологии психологической коррекции, предназначенной для педагогов и СМИ.
 5. Разработка методик эквоспитания и экообразования.
 6. Создание целесообразной информационной среды.
-

СОЗДАНИЕ РАБОЧИХ ГРУПП

1. Экологи, географы, биологи, химики, экономисты, демографы, врачи.
2. Философы, методологи, системологи, юристы, менеджеры, педагоги.
3. Философы, историки, культурологи.
4. Психологи, культурологи, социологи.
5. Издатели, писатели, переводчики, ученые-популяризаторы, педагоги.
6. Управление: менеджеры, юристы, экономисты, аудит.
7. Аналитический центр с печатным органом.

Смотрицкий Е.Ю., Шубин В.И.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЭССЕ

1. Экологическая проблема и понятие нормы

Каждая форма организации материи имеет свою специфику. Редукционистский подход на современном уровне развития науки исчерпал свои возможности для объяснения сущности объектов и процессов путем сведения их к более простым элементам и взаимодействиям между ними. Это убедительно подтверждается широким внедрением системной методологии в научное мышление и практику, развитием холистического подхода, возникновением таких направлений в философии как функциональный и эмерджентный материализм. В связи с этим хотелось бы обратить внимание на очень распространенное в медицине, биологии и экологии понятие нормы. Для точных наук такого понятия не существует. С некоторой натяжкой можно провести параллель с критическими величинами, которые применяются в физике для проведения границы, за которой невозможно достижение того или иного состояния вещества. Но даже переход через эту границу, через критическую величину не приводит к уничтожению объекта физического исследования. Если в химии происходит какая-то химическая реакция, т.е. исчезает химический индивид, объект, то все же остается химическая система, в которой продолжают происходить химические преобразования. И лишь полное разрушение электронных оболочек атомов в состоянии плазмы разрушает химическую систему. Диапазон существования физических и химических систем настолько широк, что физики и химики просто не говорят о понятии нормы, хотя и этот диапазон имеет свои пространственные, временные и энергетические рамки.

Для биологических и экологических систем эти рамки резко сужаются, не говоря уже о медицине, т.е. о человеке, у которого существенную роль начинают играть социальные регулятивы (право, мораль, идеология). Норму можно определить как диапазон жизнеспособности системы, при котором она сохраняет свое качественное своеобразие и способна к развитию. Норма является интегральным понятием и требует для своей характеристики целого набора параметров системы, причем эти параметры для систем разного уровня различны, ибо, поскольку более высокоорганизованные, сложные системы несводимы к менее организованным и не выводимы из них, то

и набор параметров, характеризующих системы разного уровня сложности отличаются. Например, физики не используют понятие информации, а биологи используют. С каждым уровнем число параметров как бы возрастает, но для каждого уровня можно выделить существенные, определяющие характеристики системы, а зависимость от параметров, характерных для нижних слоев организации, сохраняется. Причем, как уже сказано, диапазон “нижних” параметров для “верхних” систем очень узок. Например, температурный диапазон для химической организации составляет от 0 до 6000°K, а для биосферы диапазон от -50 до +250°С, что же касается теплокровных животных, то для них диапазон температур почти точечный: +1-2° от средней нормы. Более того, чтобы сохранить за собой диапазон жизни, определяемый "физическими" параметрами, живые системы, в том числе экосистемы и биосфера в целом, выработали механизм гомеостаза, т.е. благодаря механизму обратной связи способны поддерживать внутреннее динамическое равновесие системы при "незначительных" отклонениях во внешней и (или) внутренней среде.

Таким образом, появление понятия "норма" для характеристики сложных высокоорганизованных систем, какими являются живые организмы, биосфера, социум является следствием узости тех рамок бытия, в которых они способны сохранять свою устойчивость, целостность, жизнеспособность.

2. Пространство биосферы: конфликт между органичностью и механистичностью

Понятие "организация пространства" является привычным для специалистов по физической географии. Им широко пользуются для описания ландшафтов и все чаще начинают использовать для характеристики вписывания искусственных объектов и сооружений в природную среду. Но механический подход к пространству биосферы остается преобладающим до настоящего времени и при проектировании каких-либо сооружений мало учитывается тот факт, что пространство - это не пустота или ресурс, который можно кроить по своему усмотрению, а жизненное пространство, т.е. такое, которое имеет органическое строение, анизотропию, функциональное назначение в механизме функционирования биосферы.

Многие аспекты организации пространства издревле используются человеком, но они ориентированы на человека, его выгоду и удобства, а не вписывание технической деятельности человека

в природные процессы, максимальный учет органического строения пространства биосферы.

Прежде всего, стоит отметить эстетический аспект организации пространства. Ярче всего он проявляется в архитектуре. При продуманном, спланированном строительстве эстетический критерий организации пространства переносится в градостроение. Но на уровне города добавляется еще одно требование - соблюдение санитарных и гигиенических норм. В современном мире происходит быстрая экспансия на природу, а значит и на жизненное пространство. Происходит как бы "вспенивание пространства" биосферы. При этом нарушаются естественные природные связи и возникают новые, не свойственные природе и ранее не существовавшие. В определенном образом организованном пространстве биосферы происходят устоявшиеся процессы, строго сбалансированные по времени. Таким образом, нарушая пространственную организацию, мы нарушаем и временную организацию биосферы. Поэтому необходимо стремиться не к "рациональному" использованию пространства, а к максимально возможному "встраиванию" в пространство биосферы и "подключению" в биосферные процессы, не нарушая их ритм и масштаб.

Воплотить в жизнь такую программу трудно в любом человеческом обществе, ибо оно, даже не отделяя себя в сознании от природы в любом случае противостоит ей и тем и отличается от животного мира, что способно лучше приспособливаться к окружающей среде, т.е. способно изменить ее или создать искусственную мини-среду, но опять же за счет природы. В современном же индустриальном мире, ориентированном на постоянный прогресс, т.е. находящемуся в нестационарном, быстро меняющемся во времени состоянии, "подключиться" к квазистационарному состоянию биосферы вообще невозможно. Поэтому, на наш взгляд, современной цивилизации необходимо искать путь "выхода на площадку", т.е. переход из сильно неравновесного и нестационарного состояния, каковым является индустриальный прогресс, в состояние квазистационарное, соизмеримое с квазистационарностью биосферы.

3. Биосфера, ноосфера и механизм управления

Удивительная способность природы поддерживать внутреннее динамическое равновесие (гомеостазис, экологическое равновесие) существенно подорвана вмешательством человеческой деятельности. В

нетронутым состоянии биосфера обладала огромной буферной емкостью и способна была гасить достаточно мощные возмущения любой природы, достаточно быстро восстанавливаясь и "залечивать раны", нанесенные ей природными катаклизмами и человеческой деятельностью в доиндустриальную эпоху. С подрывом компенсаторных функций биосферы и утратой способности поддерживать состояние гомеостаза, эту функцию вынужден взять на себя человек.

При всем совершенстве, красоте и мудрости природы, у нас пока нет научных оснований утверждать, что она поступает сознательно и благородно. А поэтому механизм, цели и критерии управления у природы и человека будут неизбежно отличаться.

Как известно, сущность современного взгляда на механизм гомеостаза биосферы состоит в том, что ее представляют в виде кибернетической системы с положительной и отрицательной обратной связью и нелокализованным, "размытым" управляющим устройством, т.е. без строго выделенного "органа" управления. Учитывая работы А.Л.Чижевского можно предположить, что управляющий орган вынесен за пределы Земли, биосферы и возможно находится на Солнце. Но речь не об этом.

Принимая на себя функции управления биосферой, человек стремится к состоянию ноосферы. То есть сознательного, целесообразного управления. Таким образом, при переходе биосферы в ноосферу появляется четко выраженный "орган" управления (Министерство). Но если можно смириться с неполной ясностью в механизме регулирования биосферы (Как?), поскольку не совсем понятно Кто управляет, ибо это не его дело, то человек должен четко осознавать, какую цель он преследует (целесообразность), какие критерии на пути достижения этой цели, какими средствами решать задачу управления и контроля и какова эффективность (цена) выбранного механизма.

Человечество больше всего оттачивало механизмы управления в сфере экономики. А между экономикой и экологией много общего. Поэтому хотелось бы провести некоторые параллели между ними и в плане управления: полное невмешательство, административно-командная система и гибкое балансирование с контролем только основных макропараметров системы.

Если оставаться на позициях, согласно которым Мир - это идеально отлаженный часовой механизм, созданный и заведенный умелым часовщиком (Богом), то действительно в него лучше не

вмешиваться. Но мир - не часовой механизм, а человек уже активно вмешался в природу. Экологический кризис указывает на недопустимость дальнейшей либо экспансии на природу, либо бездействия, а может и того 4 другого. Насколько можно понять, В.И Вернадский мыслил ноосферу по типу командно-бюрократического метода управления, механизма регулирования. Но этот механизм уже доказал свою неэффективность в рамках одной лишь экономики. Биосфера же гораздо более сложный объект, чем экономика, хотя бы по масштабу, не говоря уже о качественном отличии и сложности. Поэтому даже представить трудно, чтобы каждому "субъекту биосферы" отдавались приказания, контролировались параметры и "принимались меры". Для этого просто не хватит бюрократов. Поэтому остается последний механизм управления - балансирование с контролем макропараметров с целью поддержания квазистационарного состояния и социума и биосферы в целом. Но такие макропараметры необходимо еще выработать. Сейчас же можно сказать, что основными понятиями, с помощью которых можно описывать биосферу, являются система, организация, гомеостазис, разнообразие. Последнее понятие пока плохо осмыслено и требует проведения сравнительного анализа с такими понятиями как энтропия и информация.

4. Экология и культура

Причина неустойчивого развития общества, ведущая к экологическому кризису, кроется в конфликте между природой человека и природой природы. Экологический кризис онтологически предопределен. Смягчить, а может быть даже и устранить его, т.е. перейти к состоянию устойчивого развития (коэволюции, ноосферы, психосферы, пневмосферы...) может и должна культура как механизм саморегуляции общества во всех аспектах, в том числе и во взаимодействии общества и природы. При переходе к культуре как механизму саморегуляции происходит скачок от биологической к духовной природе человека при сохранении биосоциального субстрата.

Сущность кризиса в биосфере - разрушение человеком пространственно-временной организации последней.

Разрушение биосферы есть результат духовной деградации и саморазрушения общества. Поэтому переход к устойчивому развитию предполагает принципиальную духовную трансформацию (перестройку) общества. Только при таком условии имеет смысл технический прогресс.

При моделировании устойчивого развития мы должны исходить

из возможностей биосферы, а не потребностей человека. Экологическое пространство – важная и полезная категория. Главными характеристиками его являются не количество ресурсов, которые можно безболезненно изымать для потребностей человека, а его структура (морфология и топология), механизм гомеостазиса, отражающий функциональные внутренние связи и временные параметры. Перейти к устойчивому развитию, избежать экологического кризиса - значит сохранить топологию экологического пространства, еще лучше - сохранить экологический хронотоп.

Главная характеристика экостранства - многомерность, которая помимо геологических, геохимических, биологических характеристик (состав - структура - связи) включает также и духовный компонент.

Задача, стоящая перед обществом, сводится к созданию такой духовной Метасистемы, которая позволит обуздать биологическую природу человека и создаст условия для наиболее полной духовной реализации человека, т.е. трансформирует тип культуры таким образом, что энергия человека будет направлена главным образом не на завоевание, покорение, преобразование и потребление природы, а на формирование духовных качеств человека. Духовная Метасистема - это своеобразная экологическая ниша для *Homo sapiens*.

Человек может вписаться в природную метасистему только при условии вписанности в Духовную Метасистему.

Утрата духовной метасистемы привела к утрате смысла человеческого существования. Функция человека свелась к геохимическому преобразованию, т.е. человек с духовного уровня опустился на биологический уровень хемобактерий, снабженных техникой.

Необходим новый смысл и цель жизни человека. Необходим возврат к сакральности, тайне бытия.

Необходима новая демографическая политика, новое понимание "взрослый человек". Разные культуры обеспечивают разную плотность населения.

При моделировании устойчивого развития в качестве единичного объекта, взаимодействующего с природой, необходимо брать не индивид, а популяцию.

Человек обладает Разумом и Волей. Они должны управляться высшим, метафизическим, метасистемным "критерием". Энергия человека, управляемая только волей и разумом, ведет к разрушению эго, социо и природы. Разум должен и способен решать оперативные, тактические, локальные задачи. Стратегические задачи всегда метафизичны. Жизнь человека не может строиться на принципе "аби

день до вечера". Необходим вектор, как человеку, так и обществу и задается он культурой, духовной метасистемой. Культура должна сублимировать, ограничить избыточную энергию человека. Ядром культуры всегда была и остается (реликтово) религия.

Силовое поле культуры должно дать человеку напряжение жизни, осмысленность, стержень, недостижимый идеал, забирающий у человека все силы, всю энергию, зовущий, манящий, таинственный. Тайна - манит, неизвестность - отпугивает. Тайна блокирует титанизм человека, обернувшийся современной социогеной и экологической катастрофой. Духовная мутация - единственно верный путь к нормальному взаимоотношению как человека с человеком, так и человека с природой.

Смотрицкий Е.Ю., Шубин В.И., Рудая С.П.

А.Л. ЧИЖЕВСКИЙ И В.И. ВЕРНАДСКИЙ: ВКЛАД В РАЗВИТИЕ УЧЕНИЯ О БИОСФЕРЕ

В связи с нарастанием кризисных явлений в мировом человеческом сообществе все больше привлекает внимание широко мыслящих ученых феномен Жизни. Человечество стоит на пороге выработки нового миропонимания. К началу XX века благодаря напряженной работе естественнонаучной и философской мысли были сформулированы вопросы, от ответов на которые зависит дальнейшее развитие человечества и жизнь на планете Земля. Эти вопросы звучат просто: 1) что такое жизнь? 2) где находятся пределы распространения жизни? 3) каково взаимоотношение и взаимосвязь между живой и косной материей? 4) каково место и роль человека в мире? Эти вопросы не новы. Но они по-новому звучали на очередном витке человеческой мысли, на фоне возросшего технического могущества человека, в связи с осознанием бесперспективности прямолинейного наращивания технической мощности, основанной на потребительском отношении к природе. Мифологическое и религиозное мировоззрение дает ответы на эти вопросы. Но они уже не могут удовлетворить нас. И все же извлечь рациональное зерно из богатого человеческого опыта, отраженного в мифах и религиях и дополнить его современными достижениями человеческой мысли было бы разумно.

Важное место в системе современного научного мировоззрения занимает учение о биосфере. Масштабное развитие этого учения, бесспорно, принадлежит В.И.Вернадскому. И в его тени, к сожалению, остается целая плеяда великих мыслителей, наших соотечественников. Среди них – А.Л.Чижевский. Являясь основателем космической биологии он расширил представление об условиях существования жизни на Земле, научно доказал наличие постоянно действующих связей биосферы с космическими факторами, существенно расширил понятие "внешняя среда", включив в него и космическое пространство.

Здесь не имеет смысла приводить биографию ученого. Она хорошо изложена самим А.Л.Чижевским в книге "Вся жизнь" (1), в добросовестной и обстоятельной биографии, написанной его коллегой и единомышленником В.Н.Ягодинским (2), а также в предисловиях к некоторым его книгам. Но хотелось бы указать на многогранность таланта этого человека. Это важно как для понимания психологии творчества, так и для выяснения генетической связи взглядов

мыслителя с традициями философии русского космизма.

Правде всего А.Л.Чижевский – ученый-естествоиспытатель. Его интересуют, как он сам пишет, различные "влияния": Солнца на биосферу Земли, ионизированного воздуха на животных и человека, состояния крови на жизненную активность организма. И как ученый он был неутомимым и изобретательным экспериментатором. Окончательные выводы делал только на основании строгих фактов и статистической обработки огромного исторического материала.

Но научные интересы ученого имеют прочный философский фундамент. Пока мы не имеем возможности ознакомиться с оригинальными философскими работами Чижевского, но их анализ, данный В.Н. Ягодинским в научной биографии мыслителя, позволяет поставить имя Чижевского в один ряд с Н.Ф.Федоровым, К.Э.Циолковским, Н.А.Морозовым, В.И.Вернадским. Свое философское кредо, по нашему мнению, Чижевский выразил в следующих строчках: "В науках о природе идея о единстве и связанности всех явлений в Мире и чувство мира как неделимого целого никогда не достигали той ясности и глубины, какой они мало-помалу достигают в наши дни" (8, с.50). И далее: "Живое связано со всей окружающей природой миллионами невидимых, неуловимых связей - оно связано с атомами природы всеми атомами своего существа... Каждый атом живого резонирует на соответствующие колебания атомов природы" (8, с.51). Такой подход к миру определяет все его естественнонаучные искания.

Не менее глубок А.Л.Чижевский как Поэт и Художник. Вся его натура очень поэтична и чувствительна. Слабое здоровье и высокая психологическая чувствительность еще в детстве послужили толчком к увлечению астрономией, звездным небом, космосом. В его поэзии с большой полнотой отразилось его мировоззрение и мироощущение.

Такая полнота охвата с естественнонаучных, философских и художественных позиций давала мыслителю возможность целостного восприятия мира.

Длительная дружба связывала двух великих русских людей – К.Э.Циолковского и А.Л.Чижевского. И она не могла не повлиять на взгляды молодого А.Л.Чижевского. Но здесь важно другое: взаимопонимание. Они принадлежали к разным поколениям людей, но одному поколению мыслителей - философии русского космизма. Последний сейчас стал объектом пристального внимания исследователей (4;5).

В трудах его основных представителей (В.Ф.Одоевский, В.И.Вернадский, К. Э. Циолковский, Н.А.Морозов, Н.Ф.Федоров и др.), впервые стала обосновываться необходимость объединения людей не

на социально-политической или иной основе, а обращаясь к идеям экологического порядка, ибо к природе человечество относится как единое целое, независимо от классовых или религиозных отличий. Вычленение глобально-экологической проблемы неизбежно должно было привести к обоснованию учения о ноосфере и формированию антропокосмического мировоззрения. Ведущая роль в этом, безусловно, принадлежит выдающемуся мыслителю В.И.Вернадскому. Природа в системе этого мировоззрения не объект, который должно обрабатывать техникой, а мир, в котором мы живем, и противопоставление в этом мире искусственного, техногенного - естественному чревато глобальными катастрофами. Выход, по мнению В.И.Вернадского, один: направить научную и техническую мысль в русло формирования ноосферы, т.е. сферы обитания "человека разумного", способного гармонизировать свои материальные и духовные потребности и сохранить равновесие в природе (6).

В.И.Ленин в "Философских тетрадах" подчеркивал, что "сознание человека не только отражает мир, но и творит его" (7, с.194). Но, оказывается, сознание может и разрушать мир, если оно не пронизано гуманистическими принципами, не диалектично, подчинено решению только утилитарных задач. Ныне остро поставлен вопрос о выработке нового мышления, открылась возможность для решения коренных вопросов общественного прогресса и кардинальных изменений во всех сферах социума. Разум и нравственность, честь и совесть начали отвоевывать позицию за позицией, выступая мощным рычагом революционных перемен. В этих условиях преодоление стереотипов сциентистской культуры, технократических подходов являются важным условием перестройки духовной сферы социалистического общества. Но надо понять, что для этого должны быть использованы все альтернативы и прежде всего нужно ассимилировать все культурные достижения человечества, как это советовали наши классики: переосмыслить все духовные искания прошлого и современности, какие бы ярлыки на них не были повешены в |прошлые годы.

В полной мере духовное богатство философии русского космизма |еще не осознано. И это понятно. Его представители только нащупали, сделали первый шаг в направлении постановки и решения технических и этических проблем, связанных с противоречием бытия человека и человечества, таких, как смертность, экспансия жизни и ограниченность природных ресурсов, а также неудовлетворенность антропоцентристским мировоззрением, для которого парадоксальным образом космос оказался "пустым", в нем не нашлось места жизни и человеку. Различные представители русского космизма пользовались

различной терминологией, разным языком, что и сейчас затрудняет адекватное усвоение их идей. По-разному расставлены акценты в их наследии. Но главный итог их исканий, на наш взгляд, заключается в следующем:

- 1) осознание жизни как космического явления, требование целостного восприятия мира;
- 2) осмысление космической роли жизни и мысли;
- 3) обосновали необходимость регуляции природы с целью космической перспективы развития человечества.

Таким образом, жизнь осознавалась как космическое явление, и в то же время выдвигалась практическая программа сохранения и развития именно Земной жизни, человека и человечества. Складывается активно-эволюционная мысль, по выражению С.Семеновы (8). С одной стороны |жизнь - порождение космоса, "но возникает и обратная зависимость: |человек, - пишет С.Семенова, - становится одним из мощных факторов, действующим сознательно" (8, с.199). Вот тут-то и возникает с новой силой вся гамма философских вопросов: в чем смысл жизни, истории, космоса? Какова природа человека? Каковы регулятивы человеческого поведения, позволяющие ему выполнить свое предназначение, не нарушить экологический, в широком смысле, порядок и сохранить таким образом себя, человечество и космическую гармонию, и в то же время позволяющие ощущать полноту и радость жизни.

Философия русского космизма создала духовную атмосферу, идейный фундамент для естественнонаучной разработки учения о биосфере. Вернадский и Чижевский явились крупнейшими представителями естествознания, которые подхватили идеи и продолжили научную разработку учения о биосфере в их русле. Но в их подходах есть принципиальная разница. Вернадский шел к пониманию космической роли жизни от цикла геологических наук, Чижевский пришел к выводу о том, что "наружный лик Земли, и жизнь, наполняющая его, являются результатом творческого воздействия космических сил" (3, с.26), изучая влияние солнечной активности на органическую жизнь Земли.

Но А.Л.Чижевский еще и с другой стороны подошел к осознанию жизни как космического явления. В исследованиях по аэроионизации он пришел к выводу, что для поддержания жизни необходим не просто кислород, а определенным образом ионизированный кислород, с вполне определенным соотношением положительных и отрицательных ионов. Отклонение от нормы сразу

сказывается на живом организме. Причем он установил, что положительные аэроионы отрицательно сказываются на жизнедеятельности, а отрицательные - положительно, что позволило ему предложить эффективный метод лечения некоторых заболеваний и дать полезные рекомендации для сельского хозяйства. Но речь о другом. Дело в том, что необходимое для поддержания жизни состояние кислорода зависит как от внешних условий, так и от природы самих атомов. Как пишет П.К.Коржуев, "есть нечто величественное в том, что одно лишь свойство этого жизненно активного элемента, каким является кислород, определило сложнейший характер эволюции организмов на нашей планете" (9, с. 22-28).

И еще одна гипотеза А.Л.Чижевского заслуживает пристального внимания. Осмысливая большой экспериментальный материал по влиянию Солнца на живые организмы он пришел к допущению о существовании Z-излучения, испускаемого Солнцем и ответственного за усиление функциональной активности биосферы. Фактов, подтверждающих эту гипотезу, много, но трудность состоит в том, что это биоактивное Z-излучение неопределимо пока обычными физическими методами, а обнаруживается лишь в некоторых химических реакциях, прежде всего в клетках живых организмов, и поэтому его природа остается пока не раскрытой. К подобной рабочей гипотезе вынуждены были прибегнуть еще несколько естествоиспытателей: немецкий микробиолог Г.Бортельс, японские ученые Х.Морияма и М.Таката, итальянский химик Д.Пиккарди.

С точки зрения исторической правды интересен еще один вопрос. Два великих мыслителя и естествоиспытателя - В.И.Вернадский и А.Л. Чижевский - были современниками. Оба имели мировую известность и работали над одними и теми же вопросами. Но если Чижевский в своих работах ссылается на труды Вернадского, то у Вернадского ссылок на Чижевского обнаружить пока не удалось, что трудно объяснить, зная научную добросовестность и корректность В.И.Вернадского. Этот вопрос могут решить архивные исследования. Хотя известно, что Вернадский знал о проблемах, над которыми работал Чижевский. В одной из своих книг Чижевский рассказывает о визите к Вернадскому томского врача П.М.Нагорского (10, с.75), который занимался сходными проблемами и даже по близким методикам, что и сам Чижевский. Вернадский выразил полное одобрение его исследованиями и пожелание продолжать "эту очень важную работу".

Таким образом, высказанное Н.В.Ягодинским положение о взаимосвязи идей Чижевского и Вернадского кажется нам вполне обоснованным, а с мнением Р.К.Баландина о том, что исследования

Чижевского и Вернадского нельзя объединять, ибо они не соприкасались, мы позволим себе не согласиться (11).

Современное естествознание подтверждает выводы двух великих ученых и мыслителей о жизни как закономерном космическом феномене. Самый яркий аргумент в пользу этого - разработка антропного принципа, удивительная гармоничность мировых констант (12).

Развитием идей как Вернадского, так и Чижевского является предлагаемый В.А.Фроловым системно-кибернетический подход в понимании биосферы, который заключается в представлении космоса и биосферы "в виде двух аналогичных по структурно-функциональным особенностям, тесно увязанных и активно взаимодействующих иерархических цепей - космической (КИЦ) и биосферной (БИЦ), образованных по принципу "целое нормирует параметры частей" (т.е. отрицается редукционизм, сведение целого к части). Можно предположить существование единого спектра пространственно-временной космобиоритмики, объединяющего обе цепи в единый колебательный ансамбль с едиными основами синхронизации и когерентности, исходящими из первичных звеньев КИЦ, а также содержащемся в этом спектре единый космический код (ЕКК), который несет в себе информационные программы основных моментов пространственно-временной организованности, универсального пути синтеза звеньев по линии от КИЦ к БИЦ" (13, с.33). "Развитие биосферы - Великий Процесс, развивающийся в пространстве-времени системы Земли. И этот процесс есть ПВ (пространственно-временное - авт.) отражение еще более Величественного Процесса, разворачивающегося в масштабах Вселенной, отражение эволюции Вселенной" (13, с.33). Но поскольку биосфера в лице человечества способна сознательно оказывать обратное влияние в огромных масштабах на саму себя, а в перспективе и на космос, то человечеству необходим экологический императив, который бы предостерегал от внесения чрезмерных или даже необратимых искажений в Миропорядок. Необходимо созидание ноосферы (у Чижевского - психосферы). А для этого нужны новые этические регулятивы и новые естественнонаучные подходы, исходящие из целостного описания Мира, противоположного редукционизму. Как раз системно-кибернетический подход и "позволяет с единых позиций рассмотреть проблемы охраны биосферы и космоса от загрязнений на вещественном и полевом уровнях" (13, с.34). Но системно-кибернетический подход в свою очередь тоже нуждается в выработке категориального аппарата и знании реальных параметров описываемых систем, плюс знание соотношений этих параметров между собой на различных иерархических

уровнях. Большую пользу здесь может оказать исследование этнографического материала и фольклора, в которых отражен богатый исторический опыт человечества по регламентации жизни человека и общества: организация ритмики жизни, различные системы природопользования, сложная регуляция брачных отношений. Ведь обычаи, лишённые смысла не могли ни возникнуть, ни тем более сохраниться, а значит, в них нашли отражение какие-то объективные причины, которые не всегда легко понять с первого взгляда. Собственно, если исходить из целостного подхода к миру, то принципиальной разницы между гуманитарным и естественнонаучным знанием не существует. Чижевский, будучи по образованию археологом и историком, а потом уже биофизиком, прекрасно доказал это своим творчеством.

Вклад Вернадского в развитие учения о биосфере общепризнан. Его труды издаются. Но этого мало. Необходимо более пристальное внимание к наследию Чижевского, требуется комментированное издание его трудов. Кроме того ждут введения в научный оборот многие работы русских авторов (Н.Я.Перна, В.Я.Данилевский, Д.Кайгородов, М.А.Боголепов, Н.А.Скаловский, В.Б.Шостакович) если не переизданием научных трудов, то хотябы критическим анализом их в специальной монографии. Это должно ускорить выработку нового мировоззрения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чижевский А.Л. Вся жизнь. - М.: 1974. - 208 с.
2. Ягодинский В.Н. Александр Леонидович Чижевский. 1897-1964. - М.: 1987. - 304 с.
3. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. - М.: 1976. - 367 с.
4. Моисеев Н.Н. Алгоритмы развития. - М.: 1987. - 357 с.
5. Гиренок Ф.И. Экология. Цивилизация. Ноосфера. - М.: 1987.
6. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. - М.: 1988.
7. Ленин В.И. Философские тетради// Полн. собр. соч. - М.: 1968. - Т. 29. - 784 с.
8. Семёнова С. Семья идей // Знамя, 1988, № 8, с. 186-201.
9. Коржуев П.К. Идеи А.Л.Чижевского и проблемы эволюции // Солнце, электричество, жизнь. - М.: 1969. - 104с.
10. Чижевский А.Л., Шишина Ю.Г. В ритме солнца. - М.: 1969.- 112 с.
11. Баландин Р.К. Путь исканий // Природа, 1988, № 2, с.28-28.
12. Новиков И.Д., Полнарев А.Г., Розенталь И.Л. Численные значения фундаментальных постоянных и антропный принцип // Проблема

поиска жизни во Вселенной. - М.: 1986. - С. 36-40.

13. Фролов В.А. Взаимодействие космоса и биосферы в свете учения В.И.Вернадского // Бюллетень комиссии по разработке научного наследия академика В.И.Вернадского, 1988, №4.
-

Смотрицкий Е.Ю.

ЭКОЛОГИЯ И ДИАЛЕКТИКА

Глобальные проблемы современности и, в частности, экологический кризис превращают философию в прикладную науку. Любой философ знает, что до понимания философской проблематики необходимо дорасти, что философия - не только теоретически сформулированное мировоззрение. Философия - это прежде всего метод, позволяющий познавать, открывать, анализировать, синтезировать, опираясь на предельно абстрактные категории и лишь затем формулировать мировоззрение. Но овладеть философским методом познания - исключительно сложно. Позитивные науки обычно идут своим тернистым путем развития и ученые не часто прибегают к услугам философии. Представители позитивизма даже выдвинули лозунг "Наука сама себе философия". Но под давлением глобальных проблем сами представители точных и естественных наук все чаще и чаще обращаются к методам познания, которые по абстрактности и степени обобщения приближаются к философии. И прежде всего это касается специалистов различных областей знания, занимающихся экологической проблемой, ибо она носит комплексный характер и в философском плане занимает положение между "физикой и метафизикой" ("физика" есть то, что дано в непосредственном опыте, "метафизика" - то, что не дано в непосредственном опыте, ибо принципиально превышает возможности человеческого восприятия, как во времени, так и в пространстве). Как позитивная наука экология (во всех ее разновидностях) предполагает использование методов точных наук, а экология как метафизика - предполагает обращение к философии: аксиологический (ценностный) аспект бытия, диалектика развития биосферы, системный охват объекта. Все это лежит вне пределов индивидуального бытия человека, а, следовательно, трудно переводимо на рациональный язык.

Характерным примером "прагматизации философии" является возникновение и бурное развитие в XX веке таких наук как кибернетика, общая теория систем, теория решения изобретательских задач (ТРИЗ). Фактически это превращение философского диалектического принципа в практический метод познания. А идеальным объектом приложения "прикладной

диалектики" является экология.

Законы диалектики, как законы философии, носят всеобщий характер, а поэтому они применимы и к познанию экологических объектов и проблем. Поэтому можно было бы применить категории диалектики, закон единства и борьбы противоположностей, отрицания отрицания и перехода количества в качество к анализу экосистем и экологического кризиса. Безусловно, многое уже сделано в этой области. Среди классических работ по применению диалектики к экологии нужно назвать книгу Американского эколога и биолога Барри Коммонера "Замыкающийся круг". Но мне хотелось бы развить эту тему. Сквозь призму категорий "часть - целое" рассмотреть диалектику взаимодействия таких пар:

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| - Человечество (часть) | – биосфера (целое); |
| - вид <i>Homo sapiens</i> (часть) | – вся биота (целое); |
| - индивид (часть) | – вид (целое); |
| - локальное (часть) | – глобальное (целое); |
| - временное (конечное) | – вечное (бесконечное); |
| - внутренняя среда (организм, часть) | – внешняя среда |
- (локальная экосистема и глобальная экосистема, целое).

Во-первых, с позиций диалектики развития части и целого (человечества и биосферы) выглядит вполне закономерно появление экологического кризиса (как локальных в прошлом, так и глобального в наше время), ибо приспособлявая под себя окружающую среду, локально изменяя ее (строительство жилища, создание одежды, искусственные агроценозы для производства пищи, а затем и химическая регуляция "внутренней среды" организма: регуляция артериального давления, температуры организма, концентрации сахара в крови, поддержание "нормальной" микрофлоры и т.п.) человек (часть) приводит к дестабилизации биосферы (целого). Диалектика "локального - глобального" исключительно наглядна. Стремление локально стабилизировать "внутреннюю среду" организма ведет к глобальной дестабилизации биосферы. Но это не единственная плата за наш комфорт. Расплачивается не только биосфера, но и сам человек.

Диалектика части и целого проявляется и в конкуренции вида *Homo sapiens* со всеми другими видами. Если у человека нет конкурентов в природе, он становится сам себе конкурентом. Происходит диалектическое отрицание: сила

оборачивается бессилием перед самим собой, победа над природой - поражением своей биологической природы, духовное величие - нищетой духа перед лицом глобального кризиса и в стремлении сохранить биологическую стабильность любой ценой (а какой уже дальше !).

Диалектика части и целого наглядно проявляется и в паре "индивид - вид". Благодаря прогрессу в локальной стабилизации условий существования индивида произошло значительное улучшение условий жизни, качества жизни, продолжительности жизни. Индивид несомненно получил пользу от прогресса. Но вид в целом поставлен под угрозу. Негативный генетический груз подрывает биологические основания существования вида. Рационализация мировоззрения, ведущая к утрате духовности и ощущения сакральности существования подрывает культурные основания бытия - возникает экзистенциальный вакуум.

Онтологической причиной экологического кризиса является несоизмеримость темпов социального и геологического развития. Такая структура бытия не позволяет бесконечно бескризисно сосуществовать природе и обществу, коэволюционировать. Любой социум истощает жизненно важные для своего существования ресурсы экосистемы быстрее, чем она в состоянии их возобновить. Такова природа. Социум, вооруженный техникой, резко ускоряет, интенсифицирует процесс преобразования и истощения биосферы в целом. В том и проявилось величие Владимира Ивановича Вернадского, что он осознал неизбежность конфликта между обществом и природой, отсюда и вытекает необходимость перехода биосферы в ноосферу - качественно новое состояние, в котором будет преодолен, снят конфликт между Человеком и Планетой.

Теории ноосферы В.И. Вернадский не создал. Ноосфера остается утопией, мечтой. Но понимание сущности проблемы все-таки достигнуто. Это позволяет взять курс на экофильную политику во всех сферах жизни: образовании и воспитании, производстве и потреблении, ценностной ориентации культуры. Но процесс идет сложно. И у этого есть причина - конфликт между ценностями европейской цивилизации (а именно она виновна в глобальном экологическом кризисе) и "материализацией" их в европейском образе жизни и закономерностями функционирования и возможностями биосферы. Чтобы смягчить экологический кризис необходимо уменьшить антропогенное давление на биосферу. Это требует

реформы демографической политики и перестройки техносферы под влиянием экологического императива в экофильном направлении. Но все эти реформы задевают за живое духовные и материальные основы современной европейской культуры: необходима ценностная переориентация культуры и радикальное изменение социально-экономического механизма. За этим стоит отказ от культа потребления, комфорта и прибыльности как главных критериев человеческой деятельности и отказ от рынка как способа саморегуляции социально-экономической системы. Неизбежно встанет под сомнение гордость новоевропейской культуры - принцип демократии с лозунгом свободы, равенства и братства. В условиях демократии экологический кризис разрешить невозможно, ибо демократия есть культ частного интереса, а экологический императив требует от каждого поступиться своими интересами во имя выживания, во имя всеобщего (включая и природу) блага. Часть должна поступиться своими интересами ради Целого. Но пока европейская культура делает все для усугубления экологического кризиса. Объясню эту мысль. Для стабилизации социально-экономической системы, основанной на рыночном механизме саморегуляции, необходим постоянный рост как производства, так и потребления. В противном случае наступает либо кризис перепроизводства, либо стагнация, что одинаково пагубно для общества и отдельного человека. Поэтому "Европа" (образно) постоянно расширяется (буквально): навязывает свой образ жизни всему миру, выдумывает новые потребности, создает и захватывает новые рынки сбыта, с помощью рекламы формирует ценностную ориентацию потребителей и т.п. И такая ситуация устраивает каждого, ибо обеспечивает каждого работой и позволяет удовлетворять потребности, пусть и искусственные и ложные, но пагубна для всех. Каждому выгодно, а всем вместе - нет. Такая ситуация, когда социально-экономический механизм для своей стабилизации требует постоянного роста, а экологический императив требует снижения антропогенного давления на биосферу - есть серьезное противоречие между природой и европейской культурой. Экологический императив требует отказаться от лозунга "Знание - сила", от идеалов гуманизма и демократии, требует включения природы в систему моральных категорий. Необходим новый гуманизм, новая социально-экономическая модель развития, новая ценностная ориентация культуры, и это все должно быть впитано каждым

членом социума, каждым человеком, поэтому необходимо новое социальное кодирование, новое воспитание (воспитание есть "культурное зомбирование", программирование), а все это возможно при ритуализации культуры. Правовое сознание должно быть существенно потеснено ритуально-нравственным и моральным. Не страх перед Законом, а страх перед ЗАКОНОДАТЕЛЕМ, не презумпция невиновности (не пойман - не вор), а имманентное, перманентное и тотальное чувство вины, если воруюсь (у природы, у будущих поколений, да просто у ДАЛЬНЕГО, как говорил «Заратустра» Ницше). Современная европейская цивилизация (ибо это уже не культура, если сама себя уничтожает) санкционирует уничтожение природы. Все вместе мы говорим, каемся, но продолжаем рубить сук, на котором сидим. И никакие правовые нормы не в состоянии изменить ценностный базис европейской культуры, ментальности европейца. Мы все нуждаемся в жизнетворной духовной мутации. Но такая мутация и не может, и не должна быть только внешним актом воздействия на культуру. Человечество должно совершить над собой волевое усилие. И это тоже пример диалектического противоречия, ибо волевое усилие, направленное только вовне, на покорение природы - ведет к разрушению и природы, и человека, и культуры в целом. Вспомним императив средневековой культуры: примат духовного над материальным, что предполагало, прежде всего, внутреннее самосовершенствование человека. Я не призываю к крайностям (или дух или тело, или природа или культура ...), но я призываю к умеренности или, как говорит Эрих Фромм, к строительству Града Бытия. Но мы обязаны четко осознать, чего мы хотим, какие опасности нас подстерегают, обязаны выработать четкие ориентиры культуры, четкие критерии деятельности. Сложность не только в субъективных и объективных трудностях, перечисленных выше, но и в том, что никто не обладает монополией на истину и не может ответить на вопрос "Что есть Истина?". Но отказаться от попыток ответить мы не имеем права, также как и не имеем права на ошибку.

Смотрицкий Е.Ю.

ФИЛОСОФСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГЛОБАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ

(расширенный план)

Введение

Постановка проблемы: цель и задачи изучения курса – «не плакать, не смеяться, но понимать!»

Определение понятий: «экология», «биосфера», «глобальная экология», «окружающая среда», «географическая среда», «экосистема», «биогеоценоз», «экологический кризис».

Классификация экологических наук: биологическая экология и ее составляющие (аутэкология, синэкология); социальная экология и ее составляющие (урбоэкология, агроэкология, промышленная экология и т.д.); глобальная экология.

Классические работы по изучаемому курсу: Гумбольдт А. Космос; Марш Г. Человек и природа; Дарвин Ч. Происхождение видов; Богданов А.А. Тектология; Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения; Винер Н. Кибернетика, или управление и связь в животном и машине; Коммонер Б. Замыкающийся круг; Коммонер Б. Технология прибыли; Круть И.В., Забелин И.М. Очерки истории представлений о взаимоотношении природы и общества; Ламарк Ж.Б. Избранные произведения. В 2-х томах; Либих Ю. Химия в приложении к земледелию и физиологии; Моисеев Н.Н. Алгоритм развития; Пригожин И.Р., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой; Реймерс Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник; Ферсман А.Е. Избранные труды; Баландин Р.К., Бондарев Л.Г. Природа и цивилизация.

Исторический блок (иллюстрации)

1. Древние цивилизации и последствия их хозяйственной деятельности. Шумеры (ирригационные мероприятия, засаливание почвы, заболачивание местности), Индостан, Египет, Древняя Греция (козы

вытоптали пастбища).

2. Неолитическая революция и ее последствия.

Способы воздействия на природу:

- Ирригационные сооружения;
- Горные выработки;
- Сведение лесов;
- Выпас скота;
- Истощение почв, деградация почв, засаливание почв, эрозия почв.

3. Промышленная революция и ее последствия:

- Горные выработки;
- Сведение европейских лесов;
- Химическое загрязнение среды.

4. Научно-техническая революция и ее последствия:

- Физическое загрязнение среды (шумы, электромагнитные колебания, тепловое загрязнение, радиационное загрязнение);
- Аэрозоли;
- Озоновые дыры;
- Глобальное потепление;

Выводы. Масштабы экологических кризисов: от локальных к глобальному.

Теоретический блок

1. Постановка проблемы. Сущность экологического кризиса:

- Темпоральный подход к экологической проблеме (временная несоизмеримость ритмов «жизни» умвельтов);
- Синергетический подход (неравновесное состояние очень уязвимо);
- Термодинамический подход (любая деятельность сопряжена с ростом энтропии);
- Кибернетический подход (биосфера как кибернетическая система и ее особенности; «общество – природа» как система с

положительной обратной связью).

- Синергетическая пирамида.

2. Естественное и искусственное изменение окружающей среды и биоты:

- Скорость вымирания видов;
- Скорость изменения ландшафтов;
- Скорость формирования и разрушения почв;

3. Живая природа и общество: общее и отличное во взаимодействии с окружающей средой.

Человек как вид без локальной экологической ниши.

Биосфера как экологическая ниша вида *Homo sapiens* и особенности такого статуса Человека.

Способы саморегуляции в живой природе и в системе «общество – природа».

Культура как экологическая ниша человека.

Подробный анализ понятия «равновесие» с целью выяснения смысла понятия «экологическое равновесие»:

- Равновесие в механике; (устойчивое, неустойчивое, безразличное);
- Равновесие в физике (тепловое, термодинамическое);
- Равновесие в химии (динамическое, подвижное равновесие)
- Стационарный процесс – неравновесные системы, не изменяющиеся во времени;
- Квазистационарные системы – неравновесные системы с медленно изменяющимися параметрами состоянием. Живые организмы и биосфера как системы в квазистационарном состоянии.
- Гомеостазис.
- Синергетика или самоорганизация и хаотизация в природе и обществе: порядок и хаос в природе и обществе; факторы самоорганизации в природе и обществе; факторы хаотизации в природе и обществе.

4. Диалектика взаимодействия общества и природы.

- Диалектика искусственного и естественного: сущность, масштабы и последствия.
 - Диалектика части и целого: индивид “человек” и вид “Человек”; вид “человек” и другие виды живого; вид “человек” и биосфера;
-

- Диалектика устойчивости и изменчивости;
- Диалектика локального и глобального;
- Диалектика творчества (инноваций) и традиции;
- Диалектика прогресса и регресса.

Выводы: диалектика самоотрицания культуры.

5. Религия и экологическая проблема:

- экофобные и экофильные культуры,
- системы ценностей,
- образы жизни.

Историко-научный блок

1. История Европейского экологического сознания

От лозунга «знание – сила» к экологическому императиву.
Русский космизм.

2. История развития научных представлений о взаимодействии живых систем с окружающей средой

Вклад наук о Жизни и Земле в развитие экологии: Системная организация природы.

Вклад физики и математики в развитие экологии: антропный принцип, математические модели Лотки и Вольтерра, биосфера как кибернетическая система.

Теория систем, теория гомеостаза и кибернетика: представления В.Кеннона (гомеостазис); представления А.Богданова (тектология), Л. фон Берталанфи (общая теория систем), Н. Винера (кибернетика). Работы Лоуренса Гендерсона.

Вклад химии в развитие экологии: круговорот веществ в природе (Лавуазье, Пристли, Буссенго, Либих, Вернадский, Ферсман), принцип равновесия и обратных связей (Ле Шателье), химическое вещество как космический феномен и системная организация природы (Вернадский, Гендерсон, Ферсман, Чижевский, Пиккарди), естественная и техническая химия (Габер), безотходное производство и техногенные материалы (Вальден, Ферсман, Вернадский, Менделеев).

3. Возникновение концепций биосферы и ноосферы

Эволюция и кризисы в природе.

Представления Г. Марша.

Представления В. Вернадского: человек как геологическая сила, неизбежность перестройки биосферы, ноосфера – новое состояние системы «природа – общество».

Представления Тейяра де Шардена: ноосфера как точка «Омега».

Представления А. Чижевского (психосфера).

Представления П. Флоренского (пневмосфера).

Представления Л. Гендерсона (среда жизни).

Синергетический подход: работы Пригожина и Стенгерс.

Практический блок

1. Современный подход к проблеме устойчивого развития.

Работа Римского клуба. Работы Н.Н. Моисеева, А.В. Кутырева

2. Реальность: глобализация и перспективы человечества.

Работы Д. Кортена и С. Забелина.

Смотрицкий Е.Ю.

Экологический кризис как кризис культуры

Современная социально-экономическая модель общества устойчива только при условии экономического роста и роста потребления. Иначе стагнация, безработица и социальный крах. Но эта модель ведёт к экологическому кризису, так как планета не безгранична. Как обуздать всеразрушающий рост, пока система ещё под контролем. Нужен новый тип культуры.

Экологическая проблема – это не проблема экологии, а проблема Культуры

Культура – это экологическая ниша человека

Культура – это механизм поддержания социо-природного равновесия

Культура – это механизм поддержания популяционного здоровья Homo Sapiens

Я вынес в эпиграф главные мысли этой статьи, чтобы они не потерялись за буквами этого текста. Экологический кризис остается мучительной головной болью современности. Этот Джин цивилизации с его проделками постоянно будоражит наши умы и вносит дискомфорт в нашу жизнь, постоянно угрожая окончательно разделаться с нами. Так как же быть? Восточная мудрость гласит: «Не плакать, не смеяться, но понимать». Так что же нам уже удалось понять?

Прежде всего необходимо понять, что нет ясного понимания проблемы. Я специально использую тавтологический оборот речи. Безусловно, экологическая проблема является комплексной, но это не значит, что нужно сваливать в одну кучу вопросы рационального природопользования, сырьевую проблему, изменение климата, состояние биологического разнообразия, гигиены и санитарии предприятий и населённых пунктов, переработку промышленных и бытовых отходов, качества воздуха и питьевой воды, эрозию почв и вырубку лесов и т.п. Это всё можно рассматривать как слагаемые проблемы, но суть её всё же лучше всего сформулировали супруги Медоузы в первом докладе Римскому Клубу в 1972 году: «Пределы роста».

Сегодня возможность решения экологической проблемы видится на пути перехода к устойчивому развитию. Потребность в концепции устойчивого развития вызвана кризисом европейской цивилизации. Кризис проявляется в двух аспектах:

- психологическом дискомфорте человека и
- в истощении и деградации окружающей среды.

Причиной кризиса является неадекватность европейской концепции культуры, утвердившейся в Новое время и в эпоху Просвещения, а может быть даже христианская доктрина, изначально задающая эсхатологический вектор развитию общества. Поэтому концепция устойчивого развития не может быть выработана в рамках существующей европейской модели культуры, ориентированной на прогресс и антропоцентризм. Уже понятно, что идея прогресса – это один из современных мифов, который плохо поддается рационализации: прогресс куда, к чему, по каким критериям, за чей счет? По своей сути концепция устойчивого развития должна стать новой формой культуры, адекватной глобализированному миру, перенаселенной планете, истощенной, разрушенной и упрощенной окружающей среде. Концепция устойчивого развития - это новая парадигма культуры, ее новая модель, в которой место прогресса должно занять устойчивое развитие. Но что это такое - сегодня также мало кто ясно представляет, как ранее не понимали, но много говорили о ноосфере и коэволюции.

Причина неустойчивого развития общества, ведущая к экологическому кризису, кроется в конфликте между природой человека и природой природы, такова сущность человека и сущность природы. Экологический кризис онтологически предопределен: так устроен мир. Смягчить, а может быть даже и устранить его, т.е. перейти к состоянию устойчивого развития может и должна Культура как механизм саморегуляции общества во всех аспектах, в том числе и во взаимодействии общества и природы. При переходе к культуре как механизму саморегуляции происходит скачок от биологической к духовной природе человека, хотя биологическую природу при этом никто не отрицает. Хочу подчеркнуть, что Культура – это не искусство, не библиотеки и театры, не эстрада... **КУЛЬТУРА – ЭТО МЕХАНИЗМ ПОДДЕРЖАНИЯ СОЦИОПРИРОДНОГО РАВНОВЕСИЯ.** Если для этого дела полезны театры и библиотеки – то хорошо, но не они составляют суть, цель и смысл культуры.

Разрушение биосферы есть результат духовной деградации и саморазрушения общества. Поэтому переход к устойчивому развитию предполагает принципиальную духовную трансформацию общества. Только при таком условии имеет смысл технический прогресс.

Сущность кризиса в биосфере - разрушение человеком пространственно-временной организации последней.

При моделировании устойчивого развития мы должны исходить из возможностей биосферы, а не из узкоэгоистических потребностей человека. У биосферы свои законы, своя организация, это реальность, с которой мы должны, не можем не считаться. Биосфера – это своеобразное экологическое пространство, главными характеристиками которого являются не количество ресурсов, которые можно безболезненно изымать для потребностей человека, а его структура, механизм гомеостаза (саморегуляции), отражающий функциональные внутренние связи и временные параметры. Перейти к устойчивому развитию, избежать экологического кризиса - значит сохранить топологию экологического пространства, еще лучше - сохранить экологический хронотоп.

Главная характеристика экопространства - многомерность, которая помимо геологических, геохимических, биологических характеристик (состав - структура - связи) включает также и духовный компонент.

Задача, стоящая перед обществом, сводится к созданию такой духовной Метасистемы, которая позволит обуздать биологическую природу человека и создаст условия для наиболее полной духовной реализации человека, т.е. трансформирует тип культуры таким образом, что энергия человека будет направлена главным образом не на завоевание, покорение, преобразование и потребление природы, а на формирование духовных качеств человека. Духовная Метасистема - это своеобразная экологическая ниша для *Homo sapiens*.

Человек может вписаться в природную метасистему только при условии вписанности, встроенности в Духовную Метасистему. Природа имеет свои пределы. Человеку они должны быть установлены в виде норм Культуры, в виде механизмов социальной жизни, которые ограничивают безграничные возможности, устремления и желания человека, его избыточную энергию, которая без соблюдения меры из творческой переходит в разрушающую. У человека нет экологической ниши, нет природного ограничителя. Такой нишей, таким ограничителем должна стать Культура. И человек должен быть носителем этой Культуры. И в таком случае он сам себе ограничитель. В этом и состоит, на мой взгляд, смысл понятия «духовный», то есть «нематериальный», то есть такой, который сознательно или подсознательно живёт в такой системе ценностей, когда материальное подчинено духовному, а не наоборот. Когда психологическая, эмоциональная радость жизни преобладает над телесным

удовольствием от материального потребления, хотя радость не отрицает удовольствие. Эрих Фромм красиво показал, что мы живём в мире безрадостных удовольствий. Но жить без радости нельзя, жить без смыслов или сводить смыслы к материальному потреблению и удовольствию – путь в никуда. На вопрос, какими должны быть смыслы человеческого существования и должна ответить Культура. Но вряд ли кто-то станет утверждать, что место смыслов могут занимать «новости экономики» или «новости биржи ценных бумаг». Экономика всегда была средством, условием осмысленной жизни, но не заменяла её. Только последние пару столетий мы концентрируем своё внимание на средствах, а не на цели. Успехи колоссальные. Технический и экономический прогресс очевиден и буквально ошеломляет, но обесмысливает нашу жизнь. Разве мы живём, чтобы приобрести новую модель iPhone!..

Утрата духовной метасистемы привела к утрате смысла человеческого существования. Функция человека свелась к геохимическому преобразованию, т.е. человек с духовного уровня опустился на биологический уровень хеомикробов, снабженных техникой.

Необходим новый смысл и цель жизни человека. Необходим возврат к сакральности, тайне бытия.

Необходима новая демографическая политика, новое понимание "взрослый человек". Чтобы получить право называться «взрослым», необходимо пройти обряд инициации, и только такой взрослый получает право на потомство, семью и право решающего голоса. Не астрономический возраст (16 лет, или 18, или 21 год ...), не биологические признаки (рост, вес, борода, размер лифчика...), а ещё и психическая сила и духовная зрелость, которые и должны проверяться в ходе инициации.

Необходимо новое, или хорошо забытое старое отношение к смерти. Нельзя бороться за жизнь отдельного человека ЛЮБОЙ ЦЕНОЙ. Хотим мы того или не хотим, но здесь тоже работает диалектика «часть и целое». Поэтому легко можно переформулировать вопрос таким образом: человек или человечество? Жертвоприношение, которое присуще практически всем архаическим культурам, я не склонен рассматривать как взятку божеству или духу-покровителю, как это традиционно толкуется. Более того, я склонен к мысли, что именно здесь – в отношении к смерти и в ритуале жертвоприношения – скрыт весь смысл Культуры.

Об этом трудно писать, поскольку общество пропитано фальшивыми лозунгами и идеалами агрессивного, так сказать, гуманизма. Но хватит пафоса гуманизма, который убивает и общество, и природу, а в конечном итоге – и отдельного человека.

При моделировании устойчивого развития в качестве единичного объекта, взаимодействующего с природой, необходимо брать не индивид, а популяцию. Культура – это и есть иммунная система общества (вида, популяции), с помощью которой поддерживается популяционное (видовое), а значит и индивидуальное здоровье. А мы имеем сегодня в передовой Европе рост уродств и накопление генетического груза. Попытки обсуждения проблемы эвтаназии вызывают шок. А бомбёжки Ливии шок не вызывают! Безоговорочное право иметь потомство всеми половозрелыми особями оборачивается деградацией общества. Безответственное отношение к этому вопросу общества оборачивается тяжелой расплатой для всех. Почему всё общество должно заботиться о детях людей, которые не в состоянии ни материально, ни духовно воспитывать детей? В Германии очень много спецшкол, в которых пытаются восстановить нормальное развитие нормальных, но педагогически запущенных родителями детей. В то же время большинство нормальных, способных рожать и воспитывать детей мужчин и женщин не рожают детей, так как живут ради экономики, делают карьеру ради себя. Логика понятна, но она порочна и если её не изменить, не переломить, то жаловаться нам не на кого. Да и некому будет.

Человек обладает Разумом и Волей. Они должны управляться высшим, метафизическим, метасистемным "критерием". Энергия человека, управляемая только волей и разумом, ведет к разрушению *эго*, *социо* и *природы*. Разум должен и способен решать оперативные, тактические, локальные задачи. Стратегические задачи всегда метафизичны. Необходим вектор, как человеку, так и обществу и задается он Культурой, духовной Метасистемой. Культура должна сублимировать, ограничить избыточную энергию человека. Ядром культуры всегда была и остается (реликтивно) религия. А религия вводит в жизнь ритуал. Ритуал организует жизнь, даёт ей ритмику, смысл, форму.

Силовое поле культуры должно дать человеку напряжение жизни, осмысленность, стержень, недостижимый идеал, забирающий у человека все силы, всю энергию («в поте лица»), зовущий, манящий, таинственный. Духовная мутация - единственно верный путь к

нормальному взаимоотношению как человека с человеком, так и человека с природой. Иначе мы будем устраивать кровавые потасовки в ходе футбольных матчей. Иначе мы будем наблюдать, как жгут автомобили во Франции несколько лет назад, а в августе этого года – в Берлине. Иначе мы увидим бунты «справедливых» мародёров, требующих гуманного отношения к себе, как в августе этого года в Лондоне. Иначе мы будем риторически вопрошать «Ай да Брейвик, как же так!», как в Осло 22 июля 2011 года.

Боюсь, что меня упрекнут в том, что я забыл о теме статьи и ушел далеко в сторону от проблемы экологии. Это не так. Ещё раз по пунктам назову вопросы, которые требуют осмысления и переосмысления и возможно помогут избежать экологической катастрофы.

- 1. Необходимо создание новой культуры как механизма самоограничения вида *Homo Sapiens*, Культуры, которая играет роль экологической ниши.**
- 2. Необходимо ограничить рост человеческой популяции.**
- 3. Необходимо ограничить производство и потребление ненужных вещей.**
- 4. Необходимо канализировать свободную энергию и свободное время, которые возникают в обществе благодаря техническому развитию.**
- 5. Необходимо учитывать диалектику части и целого: общества и природы, человека и общества.**
- 6. Необходимо переосмыслить отношение к Жизни и Смерти, отношение к понятию Человек вообще и к понятию «взрослый Человек».**

Наверняка, что-то нужно ещё добавить. Но я хочу подчеркнуть, что общество требует ясности, понимания проблемы, чтобы выработать адекватную Культуру, ибо неадекватность всегда ведёт к гибели. А каждый маленький, конкретный, отдельный человек, если он хочет иметь Звание Человека, должен осознавать Природу через Культуру и ДЕЙСТВОВАТЬ в соответствии с этим знанием. Не боясь Смерти. Не боясь власти. Боясь мести Природы.

В электронном виде опубликовано в журнале РЕЛГА // www.relga.ru, №15 [233] 05.09.2011



ISBN 978-1-387-10103-0 90000



9 781387 101030