ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ
Ն. Ի. ՎԱՎԻԼՈՎԻ ԱՆՎԱՆ ԳԵՆԵՏԻԿՆԵՐԻ ԵՎ ՍԵԼԵԿՑԻՈՆԵՐՆԵՐԻ
ՀԱՅԿԱԿԱՆ ԸՆԿԵՐՈՒԹՅՈՒՆ

ԸՆԹԵՐՑՈՒՄՆԵՐ ՆՎԻՐՎԱԾ Ն. Վ. ՏԻՄՈՖԵԵՎ—ՌԵՍՈՎՍԿՈՒ ՀԻՇԱՏԱԿԻՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ ԳԱ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ
ԵՐԵՎԱՆ 1983

АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
АРМЯНСКОЕ ОБЩЕСТВО ГЕНЕТИКОВ И СЕЛЕКЦИОНЕРОВ
ИМЕНИ Н. И. ВАВИЛОВА

ЧТЕНИЯ ПАМЯТИ Н. В. ТИМОФЕЕВА—РЕСОВСКОГО

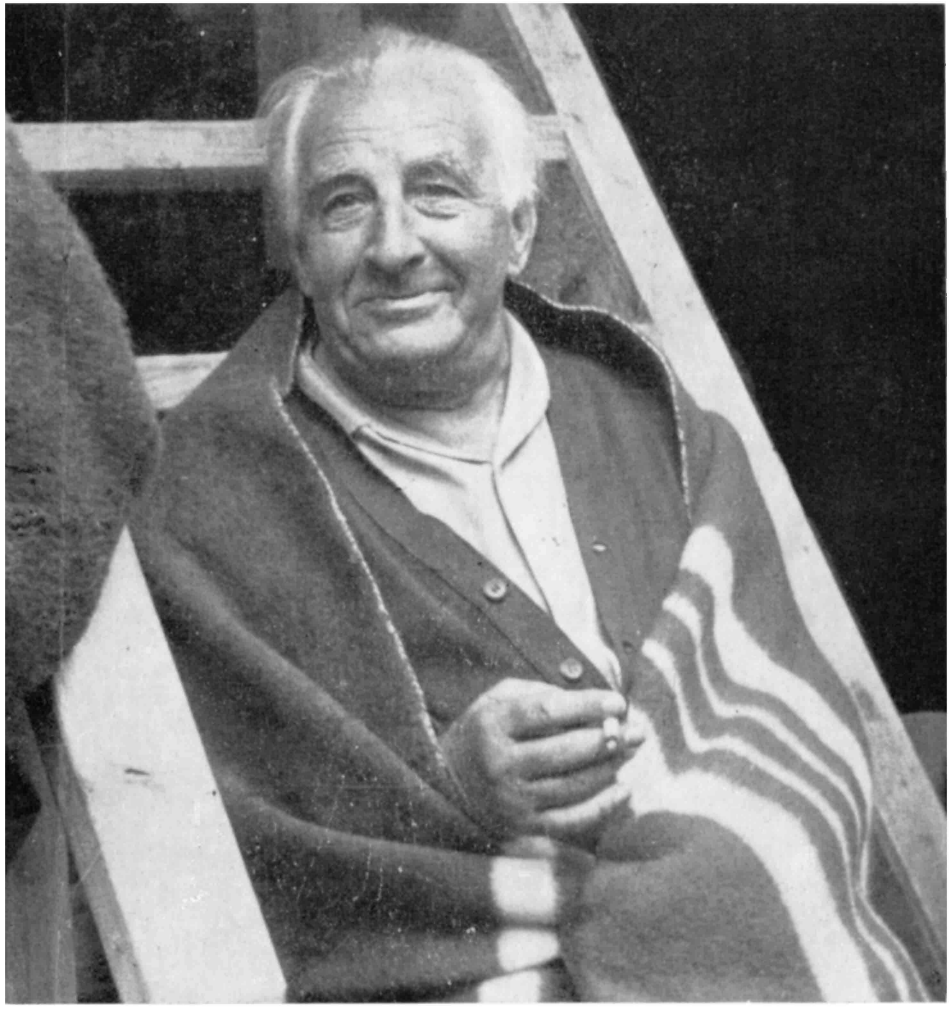
ИЗДАТЕЛЬСТВО АН АРМЯНСКОЙ ССР
ЕРЕВАН 1983

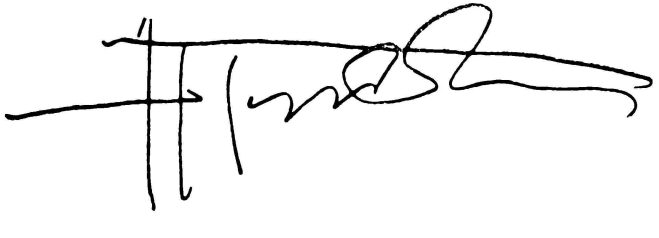
Труды Симпозиума
по современным проблемам биологии,
посвященного памяти
Н.В.Тимофеева-Ресовского

Ереван, 25-27 мая, 1983 г.

Ответственный редактор
Р.Р.Атаян

© Издательство АН Армянской ССР, 1983





А.Н.ТЮРЮКАНОВ

ПРОБЛЕМА "БИОСФЕРА И ЧЕЛОВЕЧЕСТВО" И БИОСФЕРНЫЙ КЛАСС НАУК

В истории человечества неуклонно, шаг за шагом, естественно-научное и общественно-историческое воззрения, двигаясь навстречу друг другу, подходили к решению одной из узловых проблем современности - вопроса о взаимосвязи общества с природой.

Категория общественно-исторической теории и практики, разработанная К.Марксом и Ф.Энгельсом, стала руководящей нитью в выработке интегральной, внутренне расчлененной и систематически связанной картины взаимосвязи общества с природой. Практика есть процесс, в котором устанавливается и развертывается, как писал В.И.Ленин, соотношение двух форм объективного процесса: "природа (механическая и химическая) и целеполагающая деятельность человека" /I/.

В ходе общественно-исторической практики, с одной стороны, происходит развитие общественных отношений, а с другой - усиливается и разнообразится "соединение вещества природы с человеческим трудом" /2/.

Обе эти стороны взаимосвязаны, и сама эта взаимосвязь, как подчеркивали классики марксизма, носит конкретно-исторический характер: "определенное отношение к природе обусловливается формой общества и наоборот. Здесь, как ь повсюду,

тождество природы и человека обнаруживается также и в том, что ограниченное отношение людей к природе обусловливает их ограниченное отношение друг к другу, а их ограниченное отношение друг к другу - их ограниченное отношение к природе, и именно потому, что природа еще почти не видоизменена ходом истории" /3/.

Видоизменение природы в направлении установления гармоничного и всестороннего отношения людей к природе выражает естественно-историческое содержание общественной практики и представляет собой важнейшую предпосылку и вместе с тем цель перехода к высшей, коммунистической форме организации общества.

По мысли классиков марксизма содержательная сторона видоизменения природы ходом истории заключается в создании условий и предпосылок, по выражению К.Маркса, "производительного существования индивида" /4/, принципиально отличного от естественного существования животного.

Своей концепцией развития общества классики марксизма поставили перед естествознанием задачу: найти процесс, в котором оба момента - движение вещества, вызванное внутренними природными силами, и движение вещества, вызванное деятельностью человека, - сплетаются и органически соединяются в единое взаимосвязанное целое, обладающее уже собственными специфическими закономерностями функционирования и развития. Только обнаружение такого единого процесса позволит выявить однородность обоих моментов, соотнести их в количественном отношении, позволит оценить масштабы деятельности человека по видоизменению природы и выработать подлинно научные критерии для оценки перспективности тех или иных форм"соединения вещества природы с человеческим трудом".

Честь решения этой задачи, поставленной классиками марксизма перед естествознанием, принадлежит русской естественноисторической школе, во главе которой стоял и зачинателем которой был выдающийся русский естествоиспытатель В.В. Докучаев. Этим и определяется значение докучаевской школы в истории науки и общественной практики.

Последовательно охватывая и обобщая материал из различных областей естествознания, переходя ко все более глубоким

и содержательным абстракциям, докучаевская школа выработала интегральную естественнонаучную картину исторического развития взаимосвязи человечества с природой.

Эта школа вступила на путь, о котором К.Маркс писал еще в 1844 г.:"Впоследствии естествознание включит в себя науку о человеке в такой же мере, в какой наука о человеке включит в себя естествознание: это будет одна наука" /5/. На этом пути в естествознании начинает формироваться новый - биосферный - класс наук, дальнейшее развитие которого неизбежно приведет к пересмотру функциональных связей науки и производства и стратегии главных направлений развития естествознания и общества.

В.В.Докучаев сделал главное. Он показал, что человеку "противостоит" природа в форме интегральных систем (почвы, природные зоны), формирующихся и развивающихся в процессе длительного исторического взаимодействия мертвой и живой природы, климата, горных пород, поверхностных и грунтовых вод. И, следовательно, изучение взаимосвязи всех этих разнообразных факторов под углом зрения функционирования и развития интегральных природных систем составляет главный предмет и высшую прелесть, как писал В.В.Докучаев, естествознания /6/. И далее, изучение того, как человечество входит, включается в эти интегральные природные образования и как вследствие этого начинают формироваться новые интегральные (также природные!) образования, по существу, становится главной задачей естествознания будущего.

Взаимодействие с целостными природными образованиями - системами биосферы составляет самую общую и первоначальную основу и предпосылку человеческой деятельности. И если нужды индустриально-технического развития заставили отойти от этой основы и предпосылки, расщепить общую взаимосвязь природных процессов и эксплуатировать отдельные природные связи и свойства, то будущее развитие производства неизбежно вернется к общей взаимосвязи как к своей основе. Этот возврат составит необходимое условие восстановления единства общества с природой, преодоления того отчуждения между ними, которое доводится до крайней степени капитализмом /7/.

Разработанное В.В.Докучаевым понятие естественноисторичес-

кого тела (системы, образования) стало основополагающим понятием биосферного класса наук. Являясь элементарным (далее не разложимым, без потери качества), оно стало исходным моментом, всеобщей и универсальной основой изучения биосферы и ее систем, тем зародышем, из которого развились все другие понятия биосферных наук.

Создав генетическое почвоведение (учение о почве как естественноисторическом образовании), В.В.Докучаев перешел к разработке учения о зонах природы, в котором естественноисторический подход был применен в континентальном масштабе.

В.И.Вернадский сделал следующий необходимый логический шаг-распространил естественноисторический принцип на исследование планеты в целом и получил выдающийся результат: выделил биосферу как целостную интегральную оболочку Земли, функционирование и развитие которой определяется в основном биогеохимическими закономерностями.

На пути к созданию учения о биосфере В.И.Вернадский разработал понятия живого вещества, организованности биосферы, биогеохимической миграции химических элементов и ряд других, проводящих резкую разграничительную линию между учением о биосфере, с одной стороны, и комплексом физико-химических, биологических и геолого-географических наук - с другой. В биогеохимических принципах, сформулированных Вернадским, нашла отражение сущность учения о биосфере.

В этом учении В.И.Вернадский связал в единую систему научного аппарата множество эмпирических обобщений биосферного характера, столетиями формировавшихся в трудах натуралистов. Понятие биосферы стало ядром, центром необходимого, естественного и точного синтеза многочисленного эмпирического материала о жизни поверхностной оболочки нашей планеты.

В.И.Вернадский подчеркивал, что высокий уровень развития физики, химии, минералогии, биологии, геологии, географии и других конкретно-научных дисциплин составлял необходимую предпосылку разработки учения о биосфере с характерным для него синтетическим охватом совокупности взаимосвязей между разнородными природными процессами и явлениями.

Не менее существенно, что другой важнейшей предпосылкой создания учения о биосфере оказалось становление в XX столе-

тии глобальной (общепланетарной) системы "биосфера и человечество". Процесс формирования этой системы противоречив. Так, мощное развитие производства сопровождалось нарушением целостности биосферных систем (эрозия почв, вырубание лесов, загрязнение водного и воздушного бассейнов и т.п.). Не случайно поэтому толчком к созданию В.В.Докучаевым учения о почве явился кризис в сельском хозяйстве России, обнаружившийся к концу XIX столетия. Учение о почве, собственно, и рассматривалось В.В. Докучаевым как естественнонаучная основа культивирования почв. Не случайно и то, что широкий интерес общественности к учению о биосфере возник в последние десятилетия, когда очень резко встал вопрос об охране природы и целесообразном использовании ее ресурсов. Продолжая линию В.В.Докучаева, В.И.Вернадский видел в учении о биосфере естественнонаучное обоснование использования человечеством производительных сил Земли. Поэтому можно с уверенностью утверждать, что исходным и вместе с тем конечным пунктом деятельности В.В.Докучаева и В.И.Вернадского было исследование взаимосвязи общества с природой, разработка теоретических и практических аспектов этой взаимосвязи.

В 1899 г. В.В.Докучаев писал: "Как известно, в самое последнее время все более и более формируется и обособляется одна из интереснейших дисциплин в области современного естествознания (учение о биосфере в нашем понимании - А.Т.), именно: учение о тех многосложных и многообразных соотношениях и взаимоотношениях, а равно и о законах, управляющих вековыми изменениями их, - которые существуют между так называемыми живой и мертвой природой, между а)поверхностными горными породами, б)пластикой земли, в) почвами, г)наземными и грунтовыми водами, д)климатом страны, е)растительными и ж)животными организмами (в том числе, и даже главным образом, низшими) и человеком, гордым венцом природы.

И эти закономерности, можно сказать, незыблемые, вековечные соотношения, находясь в основе, в корне наиболее существенных этнографических, исторических, бытовых, даже экономических, - социальных и всевозможных культурных особенностей и проявлений, - всегда, от века, роковым, неотразимым образом, тяготели над всем человеческим миром; и поныне, как Домоклов меч, висят над ним, связывая мнимого господина земли по рукам и но-

гам, несмотря ни на какие успехи цивилизации, ни на какие открытия науки и техники, ни на какие политические перевороты, катастрофы, перемены и перетасовки.

Находясь, по самой сути дела, можно сказать, в самом центре всех важнейших отделов современного естествознания, каковы - геология, орогидрография, климатология, ботаника, зоология - и составляя, может быть, главное, центральное ядро его, стоит (не обнимая, однако, его вполне), насколько мы в состоянии судить, новейшее почвоведение, понимаемое в нашем, русском смысле слова" (т.е. генетическое почвоведение - А.Т., В.Ф.) /8/.

Проблема "биосфера и человечество" стоит в центре последнего раздела учения о биосфере - намеченного, но не разработанного В.И.Вернадским, - раздела о ноосфере, т.е. о том этапе эволюции биосферы, когда начинает возникать и все более интенсивно развертываться в планетарном масштабе культурная биогеохимическая форма миграции вещества /9/.

С точки зрения учения о ноосфере по-новому вырисовывается значение многих крупнейших обобщений, таких как принцип Дж. Геттона ("в геологии мы не видим ни начала, ни конца"), принцип Ф.Реди ("все живое от живого"), принцип цефализации Дж. Дана. Первые два принципа, взятые с комментариями и дополнениями В.И.Вернадского, указывают на постоянство действия геологических факторов на протяжении реально изучаемого отрезка истории Земли, к началу которого уже существовала биосфера, обладающая всеми основными своими биогеохимическими функциями. Принцип Дж.Дана выявляет важнейшую линию в эволюции органического мира - цефализацию, последовательное возникновение организмов со все более сложной и совершенной нервной системой.

Итак, на фоне постоянно действующих геологических факторов развертывается процесс цефализации, следствием которого явилось возникновение человека. Сопоставление принципов Геттона, Реди и Дана раскрывает, следовательно, исторически закономерную преемственную связь человечества с биосферой и вместе с тем тот качественный скачок в развитии биосферы, который произошел с появлением человечества /IO/.

Учение о ноосфере - венец учения о биосфере. Но нельзя не подчеркнуть, что В.И.Вернадский закономерно пришел к учению о ноосфере именно потому, что исходным пунктом его размышлений

было исследование взаимосвязи человечества с природой. Это положение не нуждается в доказательстве. А это означает, что представления В.И.Вернадского о биосфере могут быть поняты с надлежащей глубиной и широтой лишь с позиции учения о ноосфере, в котором они получили высшую интенсивность развития и достигли высшего уровня зрелости.

Лишь с этой позиции раскрывается смысл выдвинутого В.И. Вернадским положения о существовании трех реальностей - положения, имеющего огромное значение для дальнейшей разработки научной картины мира и формирования мировоззрения. Вернадский писал: "Мы должны сейчас различать три реальности: I) реальность в области жизни человека, природные явления ноосферы и нашей планеты, взятой как целое; 2) микроскопическую реальность атомных явлений, которая захватывает и микроскопическую жизнь, и жизнь организмов, даже посредством приборов не видную вооруженному глазу человека, и 3) реальность космических просторов, в которых солнечная система и даже галаксия теряются, неощутимые в области ноосферического разреза мира" /II/.

Иными словами, научное понятие биосферы возникает тогда, когда она целиком охватывается культурной формой биогеохимической миграции химических элементов. Понятие ноосферы означает научное осознание этого факта. С этих позиций раскрывается естественноисторическое содержание вводимых В.И.Вернадским понятий о человечестве как мощной геологической силы и научной мысли как планетного явления.

Разрабатывая общее учение о биосфере, В.И.Вернадский особое внимание уделил понятиям, выражающим общие характеристики биосферы как целостной оболочки планеты. Такими понятиями стали понятия "живого вещества", "организованности биосферы", "растекания, давления, напора жизни", "термодинамического поля биосферы", "биогеохимической миграции химических элементов" и т.д.

Вместе с тем В.И.Вернадский неоднократно подчеркивал факт неоднородности, мозаичности биосферы. Это ставило задачу найти "опосредствующие звенья" между пониманием биосферы как единого целого и ее мозаичности, конкретными способами ее существования и проявления в различных ее областях. Необходимо было раскрыть существующую здесь диалектику общего и отдельного и выразить ее в соответствующих понятиях.

Эта важнейшая теоретическая проблема была решена В.Н.Сукачевым в учении о биогеоценозах как элементарных биохорологических единицах биосферы /I2/. Решение этой проблемы имело принципиальное значение, так как давало логическую и фактическую основу представлению о многоуровневой структурной организованности биосферы от физических, химических и биологических структурных уровней материи /I3/. Учение о биогеоценозах оказалось тем важнейшим шагом на пути развития биосферных идей, который позволил довершить построение общего контура исследования биосферы и выдвинуть положение о биосферном классе наук, изучающем биосферу в ее целостности и внутренней завершенности /I4/.

Работая"на стыке" биологии и географии, В.Н.Сукачев заострил внимание на взаимоотношении биосферного понятия биогеоценоза с географическими понятиями "ландшафт", "фация" - с одной стороны и биологическим понятием "экосистема" - с другой. В последние годы жизни он писал: "Ее (биогеоценологии - А.Т., В.Ф.) идеи зародились почти одновременно в недрах биологии и географии. Однако по мере развития этой дисциплины и уточнения объекта изучения и содержания ее все более выявляется ее самостоятельность и она отделяется от ландшафтоведения и вообще от географии. В начале я тоже был склонен считать биогеоценологию ветвью географии..., но в дальнейшем пришел к выводу, что ее нельзя относить ни к биологическим, ни к географическим наукам" /I5/.

Странным образом этот огромный принципиальной важности вывод В.Н.Сукачева игнорируется в современной литературе, когда силой обстоятельств биологи и географы вынуждены обращаться к учению о биосфере. Между тем игнорирование сделанного В.Н.Сукачевым вывода вольно или невольно выхолащивает саму сущность докучаевского направления в естествознании и основное содержание учения о биосфере - с одной стороны, и ведет к размыванию четких границ биологии и географии - с другой /I6/.

Биогеоценология, придав учению о биосфере форму внутренней логической завершенности, позволила вплотную приступить к разработке учения о ноосфере.

Эту страницу в истории развития биосферных идей открыл Н.В. Тимофеев-Ресовский.

Прежде всего ему принадлежит заслуга в подведении итога всему предшествующему периоду развития докучаевской школы в естествознании.

Воспитанный в школе выдающихся ученых генетиков С.С.Четверикова и Н.К.Кольцова, он обладал особенно острым восприятием динамики природных взаимосвязей и их организации в целостное единство. Вместе с тем последний период его творчества совпал со временем, когда необычайно интенсивно и весьма разнообразно обнаружились отрицательные последствия влияния индустриального и военно-технического развития на целостность биосферных систем.

Н.В.Тимофеев-Ресовский первый сформулировал проблему "биосфера и человечество" как проблему, в которой лежат фактические и логические истоки дальнейшего развития естественнонаучной мысли в биосферном плане.

В этой позиции содержится магистральный путь сближения наук о природе и науки о человеке, связи естествознания с общественной практикой. Эта позиция научно истинна, потому что она соответствует современной действительности, когда наука, по выражению К.Маркса, становится непосредственной производительной силой.

Н.В.Тимофеев-Ресовский показал, что при анализе вопроса о взаимосвязи общества с природой следует исходить не из абстрактного представления о "природе воооще", а из понятия о биосфере как области жизни человечества. В противном случае анализ оказывается не только бесперспективным и бессодержательным, но и приобретает ретроградный характер.

Статья Н.В.Тимофеева-Ресовского, воспроизводимая в данном сборнике /I7/, а также и другие его работы /I8,I9,20/, отчетливо обнаруживают его "биосферный ключ" в трактовке актуальных проблем современности. Выдающиеся достижения в области генетики, физики, химии, техники создают, по Н.В.Тимофееву-Ресовскому, новые возможности оптимизации биосферных систем. К этому должны быть направлены и этому должны быть подчинены достижения науки. Прогресс в отдельных областях науки, техники и производства - в конечном счете важен не сам по себе, в своей отдельности - важен в той мере, в какой раскрывает потенциальные возможности биосферных систем и расширяет сферу

взаимосвязи человечества с биосферой.

В публикуемой в этом сборнике статье Н.В.Тимофеев-Ресовский показывает, что во всех трех основных звеньях миграции вещества и энергии в биосфере - в фотосинтетических процессах, во внутрибиоценотических отношениях (в биологическом круговороте биосферы) и на выходе из биологического круговорота в геологию имеется скрытый резерв увеличения биопродуктивности биосферных систем, что достижения науки и техники позволяют использовать этот резерв и тем самым радикально решать энергетические, сырьевые и ресурсные проблемы человечества.

Такой биосферный (или, что то же самое, естественноисторический) подход в полной мере соответствует марксистскому пониманию сущности и характера общественного производства. Такой подход выявляет, почему и в чем именно современная технология производства наталкивается на свои собственные границы, в чем она противоречит внутренней природе ("внутренним границам", по Марксу) производства и каким образом могут быть преодолены эти ограниченные возможности ("внешние границы", по Марксу) современной технологии.

На этой биосферно-ноосферной основе Н.В.Тимофеев-Ресовский формулирует фундаментальнейшее положение об исторической неизбежности перевода сельскохозяйственного производства на биогеоценотическую основу.

Резко обострившиеся в последние десятилетия противоречия в исторически формирующейся системе "биосфера - человечество", выразившиеся в форме экологических и ресурсно-энергетических проблем, самым настоятельным образом потребовали анализа, по выражению Маркса, "производительной силы самой природы" /21/, в ее динамике и потенциальных возможностях. Такой анализ, единственно продуктивный лишь на базе докучаевского направления в естествознании, сделал необходимым введение понятия витасферы как области активного биогенеза на планете /22/.

Разработка данного понятия опиралась на представление о существовании трех - биологического, биогенного и биогеохимического - типов круговорота вещества и энергии в биосфере /23/.

Понятие витасферы углубляет и конкретизирует выдвигавшиеся еще В.И.Вернадским представления о "пленке жизни", "облас-

ти сгущения жизни", отделяя их от близкородственных географических и биологических (географическая оболочка, ландшафт, экосистема и т.д.) понятий, выявляет специфику биосферного подхода к анализу законов функционирования и развития наружной оболочки нашей планеты. С другой стороны, понятие витасферы конкретизирует введенное В.И.Вернадским понятие "былые биосферы". Последние представляют собой продукты геологически предшествовавших витасфер. Тем самым понятие витасферы позволило на собственно внутренней, биосферной, основе (а не на основе географо-геологических или биологических критериев) подойти к вопросу о границах ("пределах") биосферы. Стало ясно, что следует выделять собственно биосферный (характеризующий биосферу в целом) и витасферный уровни организации биосферы.

В результате возникла необходимость говорить о выделении наук, изучающих собственно биосферу, витасферу, почвы и биогеоценозы в особый биосферный класс наук, в котором в первом приближении можно наметить следующие уровни организации объектов и соответствующих наук: почвенный, биогеоценотический, витасферный, биосферный.

В биосферном классе наук основным становится биогеоценотический метод исследования - сопряженный метод естественноисторического анализа и моделирования, причем акцент при этом делается на анализ связей внутри системы или между системами. Эти связи настолько сложны и глубоки, что охватывают не только нынешние взаимоотношения внутри системы, но и обеспечивают "связь времен" в системе, т.е. связь долгодействующих векторизованных подсистем и процессов и статистически-случайных процессов современности. Это разнообразие связей, их множественность и разнокачественность во времени и пространстве обеспечивает стабильность природных систем (биогеоценозов) во времени и пространстве, приводящая их в состояние стационарного (динамического, а не статичного) режима.

Науки биосферного класса, разрабатывая отдельные уровни и аспекты функционирования биосферы и ее систем, образуют единую теоретическую систему взглядов, имеющую, соответственно, и множество "выходов" на современную общественную практику.

Учение о биосфере составляет общую концептуальную основу

всего биосферного класса наук. Выделяя это особое и важное значение учения о биосфере, целесообразнее воспользоваться предложенным Г.В.Гегамяном термином "биосферология" /I6/. Биосферология есть общее учение о биосфере как концептуальная основа биосферного класса наук. Это есть специальная теоретическая дисциплина, изучающая вопрос о предмете и методе исследования биосферных наук, разрабатывающая категориальный и "научный аппарат фактов и эмпирических обобщений" (выражение В.И.Вернадского) этих наук.

Процесс формирования биосферного класса наук, начатый созданием генетического почвоведения В.В.Докучаевым, имеет уже более чем столетнюю историю, а усиленное внимание к биосферной проблематике в последние десятилетия ставит вопрос о научно-организационном обеспечении развития биосферного класса наук, о необходимости введения новых и совершенствования уже имеющихся структурных подразделений в системе Академии наук СССР, о перестройке учебных программ в вузах с учетом развития биосферного направления в общественной практике, о разработке особых форм интеграции науки и производства, отражающим естественноисторический процесс становления единой системы "биосфера и человечество". Логика развития науки и становление биосферного класса наук, имеющего четкий предмет и методы исследования, с исторической неизбежностью ставит вопрос о необходимости разработки и решения проблемы "биосфера и человечество" как основного условия перехода и перевода биосферы земли в новое состояние - ноосферу.

Институт охраны природы и заповедного дела МСХА СССР

Литература

I. Ленин В.И. Полн.собр.соч., т. 29, с. I70
2. Маркс К., Энгельс Ф. Соч., 2-е изд., т. 6, с. 44I.
3. Маркс К., Энгельс Ф., Соч., изд. 2-е, т. 3, с. 29-30.
4. Маркс К., Энгельс Ф. Соч., 2-е изд., т. 46, ч. I, с.48I.
5. Маркс К., Энгельс Ф. Соч., 2-е изд., т. 42, с. I24.
6. Докучаев В.В. Избранные сочинения, т. 3. М.,Сельхозгиз, I949, с. 3I7-3I8.

7. Маркс К., Энгельс Ф. Соч., 2-е изд., т. 46, ч. I,с.478.
8. Докучаев В.В. Избранные сочинения, т. 3. М.,Сельхозгиз, 1949, с. 331-332.
9. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Научная мысль как планетное явление. М.,Наука, 1977, с. 95,98,103.
10. Флоренский К.П., В.И.Вернадский - натуралист, естествоиспытатель. Бюлл.МОИП, отд.геологии, т.38 (3), 1963, с. 115-116.
11. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Научная мысль как планетное явление. М.,Наука, 1977, с. 24.
12. Тимофеев-Ресовский Н.В. Биогеоценология и почвоведение. Бюлл.МОИП, отд.биол., т.72 (2), 1967, с.106-117.
13. Сукачев В.Н. Структура биогеоценозов и их динамика. В кн. "Структура и формы материи", М.,1967, с.560-577.
14. Галицкий В.В., Тюрюканов А.Н. Методологические предпосылки моделирования биогеоценотических процессов. В кн. "Структура науки и механизм возникновения нового знания." Обнинск-Москва, 1977, с. 46-55.
15. Сукачев В.Н. Избранные труды, т. I, Л., Наука,1972,с.356.
16. Гегамян Г.В. О биосферологии В.И.Вернадского. Журн.общ. биологии, 1980, т. 41, № 4, с. 581-596.
17. Тимофеев-Ресовский Н.В. Биосфера и человечество. Научные труды Обнинского отдела ГО СССР. Сб. первый, 1968, ч.I, с. 3-12.
18. Тимофеев-Ресовский Н.В., Воронцов И.Н., Яблоков А.В. Краткий очерк теории эволюции. М., Наука, 1969.
19. Тимофеев-Ресовский Н.В., Яблоков А.В., Глотов Н.В. Очерк учения о популяциях. М., Наука, 1973.
20. Тимофеев-Ресовский Н.В. О некоторых принципах классификации биохорологических единиц. Тр. ин-та биологии Уральского филиала АН СССР, вып. 27, 1961, с. 23-29.
21. Маркс К., Энгельс Ф. Соч., 2-е изд., т.26, ч.Ш.с.472.
22. Тюрюканов А.Н., Александрова В.Д. Витасфера Земли. Бюлл.МОИП, отд.биол., 1969, т. 74, № 4, с.14-28.
23. Тюрюканов А.Н., Снакин В.В. Об изучении скорости биогенного круговорота химических элементов в биогеоценозах. В кн. "Биосфера и почвы", М., 1976, с. 5-20.