

П.С. ПОГРЕБНЯК

Действительный член АН УССР

ОСНОВЫ ЛЕСНОЙ ТИПОЛОГИИ

*ВТОРОЕ, ИСПРАВЛЕННОЕ
И ДОПОЛНЕННОЕ ИЗДАНИЕ*

ЗФУ8
П438

4

Ответственный редактор

доктор сельскохозяйственных наук

Д. В. ВОРОБЬЕВ

ИБИОТЕКА
Московского Университета
им. М. В. Ломоносова

ИР89
387697

ПРЕДИСЛОВИЕ КО ВТОРОМУ ИЗДАНИЮ

Советский Союз располагает наибольшей в мире площадью лесов. Леса нашей Родины отличаются большим разнообразием древесных пород и почвенно-климатических условий. Совершенствовать технику лесного хозяйства и повышать продуктивность лесов, успешно осуществлять лесоразведение и воспитание насаждений можно лишь на основе знания биологии лесов и правильной оценки их естественно-исторических условий. Советская лесоводственная наука решает стоящие перед ней задачи, основываясь на строгом учете географических особенностей наших лесов, накапливая и внимательно изучая опыт лесного хозяйства в каждом данном условиях.

Лесной типологией называется учение о типах леса, или лесных растительных сообществах. Предметом лесной типологии является географическое распространение типов леса и их связи с климатической и почвенной средой. Важнейшая задача типологии — выяснение причин, разнообразящих состав, структуру, производительность и жизнестойкость лесов в пространстве, а также причин, порождающих развитие лесов, переход от одного типа леса к другому во времени.

Зародившись в конце прошлого века в практике нашего отечественного лесного хозяйства и лесоустройства, лесная типология трудами выдающихся русских лесоводов и особенно классика русского лесоводства проф. Г. Ф. Морозова была впоследствии развита в отдельную научную отрасль. Со времен Г. Ф. Морозова лесоводы не без основания привыкли смотреть на лесную типологию, как на синтетический раздел своей специальности, призванный собирать и приводить в систему накапливающийся лесохозяйственный опыт, объяснять причины успехов и неудач лесохозяйственных мероприятий с точки зрения биологии леса и особенностей его среды, служить основой для разработки новых видов техники лесного хозяйства.

Задачей настоящей книги является изложение важнейших сведений из области лесной типологии, ее методики, установленных ею закономерных связей между древесной растительностью и усло-

виями местообитания, смен древесных пород, происходящих в ходе развития естественных и искусственных насаждений, а также важнейших сведений по вопросам рационализации лесного хозяйства на основе типов леса.

Перед нами не стояла задача дать сколько-нибудь полное описание географического разнообразия лесов. Более подробно в книге изложена *сравнительная экология леса*, которая представляет собой теоретическую основу, специфическую методику лесной типологии и является ключом для описания и изучения типов и лесорастительных условий леса любого географического района.

Выдающийся советский лесовод-докучаевец акад. Г. Н. Высоцкий (1865—1940) писал: «Изучать лес, его строение оторванно от одновременного изучения среды бесцельно. Это будет изучение чего-то нереального или уже неживого». Важнейшей движущей силой развития растительных сообществ, согласно представлениям мичуринской биологической науки, являются взаимоотношения между организмами и средой, экологические взаимоотношения.

Акад. В. Л. Комаров выдвигал перед геоботаниками следующую задачу: «Работа геоботаника должна быть направлена на овладение зависимостями между растительностью, почвой и климатом; надо добиться того, чтобы по изменению растительного покрова можно было безошибочно судить о почве... Точно так же по растительному покрову надо устанавливать климат и указывать, какие растительные культуры найдут себе в данной местности наилучшее применение...» *

Важность задачи, поставленной акад. В. Л. Комаровым, тем более значительна для лесной типологии, что в ней перекрещиваются и подвергаются синтезу многие основные проблемы биологии леса, имеющие как теоретическое, так и практическое значение. История наших лесов, на протяжении которой происходили смены древесных пород как за счет естественных процессов, так и за счет деятельности человека (стихийной или целенаправленной), получает свое наиболее полное освещение именно в этом разделе лесоводственных наук. Здесь же рассматриваются процессы борьбы за существование между древесными породами, закономерности, регулирующие связи между почвенно-климатическими условиями, с одной стороны, и составом, строением и производительностью лесных насаждений, естественных и созданных искусственно, — с другой.

На основе лесной типологии разрабатываются типы лесных культур, способы воспитания лесных насаждений, системы главных рубок леса, проводятся лесостроительные работы. Последнее обстоятельство повышает требования к теоретической стороне этой научной отрасли, указывает на необходимость творческого использования марксистско-ленинского научного метода — материалистической диалектики — при решении ее важнейших задач.

Мичуринский принцип единства организмов и среды является руководящим для лесной типологии. Его ценность заключается

* В. Л. Комаров, Растительный мир СССР и сопредельных стран, 1931.

прежде всего в том, что он не допускает ни малейших отступлений от представления о *неразрывности* связей между организмами и средой, полагает их существующими во всех случаях и даже тогда, когда организм и среда находятся во взаимном противоречии, или когда среда (почва и климат) претерпевают существенные изменения под влиянием населяющих ее организмов.

Не менее важными являются представления мичуринской биологии об основной роли изменений среды в формировании состава и строения естественных растительных сообществ, первичности среды по отношению ко всем другим факторам и условиям, участвующим в развитии растительных сообществ.

Качественные изменения состава и строения растительных сообществ являются прежде всего результатом количественных изменений их почвенно-климатической среды — света, тепла, влаги, питательных веществ почвы. Каждый конкретный случай состава и строения растительных сообществ (например, сосновые боры на песках, субори на суглинках, дубравы на суглинистых почвах, ольшаники на низинных торфяниках и т. п.) убеждает в правильности упомянутых основных положений. Переход одних типов леса в другие, происходящий под влиянием изменений среды, вызываемых растительностью (например, переходы боров в субори при нарастающем под влиянием жизнедеятельности леса плодородии борных почв), не только не опровергает, но даже подтверждает истинность представления о среде как первоисточнике и основе упомянутых изменений. Борьба за существование и другие взаимоотношения между растениями не являются чем-то частным, отдельным, обособленным от экологических взаимоотношений или, наоборот, — общим, всеобъемлющим, более важным или даже первичным по отношению к этим последним. Каждый случай из жизни растительных сообществ убеждает в том, что характер взаимодействия между организмами определяется их отношением к среде.

Методически важным для сравнительной экологии является представление о полном взаимном отражении между «лесорастительным эффектом» (составом, строением, бонитетом и другими признаками леса), с одной стороны, и условиями среды-местообитания — с другой. Уже в начале прошлого столетия, основываясь на подобном представлении, русские лесоводы составляли шкалы требовательности древесных пород к условиям освещения, влажности и плодородия почв. Первые русские лесоводы-типологи в конце прошлого века подошли к составлению классификации лесов по градациям почвенного увлажнения, частично — даже по условиям почвенного плодородия (П. П. Серебренников и др.). Это были начальные этапы той научной дисциплины, которая в наше время получила название *сравнительной экологии растений*.

В отличие от распространенных методов оценки среды, основывавшихся на непосредственных признаках местообитания как главном критерии, сравнительная экология опирается прежде всего и главным образом на свидетельства самих растений. Она исходит

из состава и производительности растительных сообществ как наиболее достоверных и точных показателей среды и ее плодородия. Самые совершенные и точные анализы почв и климата не в состоянии заменить характеристики плодородия, которое устанавливается показаниями самого растения. К. А. Тимирязев и В. Р. Вильямс многократно отмечали, что важнейшим критерием почвенного плодородия является урожай сельскохозяйственных растений.

Подобно тому как агроном-физиолог с помощью полевых и вегетационных опытов исследует закономерности, управляющие урожаем, лесовод и геоботаник вправе рассматривать леса и другие естественные растительные сообщества как результат взаимоотношений растений и среды, достойный изучения с той же самой целью. Не тратя драгоценного времени на постановку своих собственных более скромных опытов (их ограничителем при всех условиях, особенно в случае леса, является недостаток времени и громоздкость объектов), геоботаник и лесовод, пользуясь методами сравнительной экологии, могут добыть из богатого «копья» природы не менее достоверные и важные сведения для науки и практики растениеводства, в частности — для лесоводства.

Целью полевых и вегетационных опытов является, как известно, выяснение роли каждого отдельного фактора среды и его взаимодействия с другими факторами в жизни растения и в формировании урожая. В логической основе подобных опытов лежит математическое уравнение с одним неизвестным, и опыты организуются таким образом, что уравниваются все условия, кроме одного — изучаемого, дозируемого в разных количественных градациях. Однако ботаник и лесовод, имеющие дело со сложными природными объектами, могут с не меньшим успехом группировать изучаемые ими растительные сообщества в ряды, соответствующие количественным градациям каждого фактора среды, и сравнивать влияние этих градаций не только на производительность отдельных растений, но и на состав и структуру сообществ, на ход естественного отбора в них. Методы экологических рядов Б. А. Келлера, местообитаний-изотопов Г. Н. Высоцкого, классификации лесов по градиациям увлажнения и плодородия почвы, разработанные лесоведами-типологами, строятся на той же принципиальной логической основе.

Следовательно, речь идет о том, что растительные сообщества могут изучаться как результат влияния количественных градаций факторов среды. Важнейшим приемом исследования в этом случае становится сравнение состава и производительности сообществ как отражения количественных градаций — света, тепла, влаги, питательных веществ почвы и других факторов среды.

Учение акад. В. Р. Вильямса о факторах (условиях) жизни растений, космических (освещение и тепло) и земных (вода и пища растений), является красугольным камнем сравнительной экологии. Особенно плодотворными для развития этой науки были исследования выдающегося советского лесоведа-типолога проф. Е. В. Алексеева (1870—1931). Технику сравнительно-экологических исследова-

ний применительно к луговым растениям разносторонне разработал советский геоботаник проф. Л. Г. Раменский. Многочисленные исследования отечественных лесоводов, почвоведов, геоботаников, преемственно разрабатывающих разные стороны сравнительной экологии на протяжении более чем полувека, создали предпосылку для концентрированного изложения ее методики и выводов. Пользование этой методикой помогает уяснить существенные черты различия и сходства как близких, так и отдаленных растительных сообществ, глубже и точнее освещать их происхождение, динамику, особенности их состава, структуры, производительности, оценивать их возобновляемость, устойчивость, обосновывать технические мероприятия по улучшению и преобразованию лесов, по лесоразведению на безлесных площадях.

Таким образом, лесная типология, ставившая перед собой первоначально лишь описательно-инвентаризационные задачи, разработала собственный метод, помогающий глубже объяснить изучаемые явления, вооружающий лесоведа умением читать большую и сложную книгу природы леса.

В лесной типологии существовали разные направления, отличавшиеся между собой как точками зрения на роль организмов и среды в процессе формирования лесных растительных сообществ, так и методикой исследования изучаемых объектов. Дискуссии по вопросам типологии неизменно затрагивали важнейшие проблемы теории и практики лесоводства, играли положительную роль в их движении вперед. Выдающиеся русские лесоводы Г. Ф. Морозов, Г. Н. Высоцкий, Л. И. Яшнов, Е. В. Алексеев, а также крупнейшие геоботаники Г. И. Танфильев, С. И. Коржинский, В. Н. Сукачев, В. В. Алексин и другие внесли большой вклад в дело изучения типов леса.

За время, истекшее после выхода в свет первого издания настоящей книги (1941), еще более укрепилось, разрослось и углубилось мичуринское направление в советском лесоводстве, основанное на изучении леса как единства организмов и среды. Широкие творческие дискуссии по принципиальным вопросам биологии, в частности лесной типологии, показали научную обоснованность и плодотворность этого направления, внесли ясность в ряд важнейших вопросов лесоводства, долгое время считавшихся спорными и нерешенными.

Казалось бы, что крупный сдвиг, происшедший в развитии нашей науки, как и во всех других отраслях биологии, снимает необходимость повторять критику устаревших, отживших или отживающих точек зрения. Подготавливая нашу книгу к переизданию, мы предполагали максимально сократить ту ее часть, которая сюда относилась, и за ее счет расширить положительную часть изложения. Однако авторитетные рецензенты настоящего издания потребовали от нас несколько иного и, как мы убедились теперь сами, более правильного решения. Установившаяся в советской науке традиция свободного обмена мнениями, широкой практики творческих дискуссий обязывает нас не только не сокращать, а по возможности

расширить те места книги, где излагается история борьбы мнений по вопросам лесной типологии. Творческие дискуссии рельефнее и ярче указывают правильные пути и методы решения теоретических проблем и практических задач лесоводства, помогают устранить повторение допущенных ошибок и неясностей в постановке вопросов и методике исследований.

В изложении каждой главы нашей книги мы старались придерживаться исторической последовательности. В настоящем ее издании мы стремились еще резче подчеркнуть преемственность каждого этапа развития лесной типологии. Это представлялось нам тем более актуальным, что в некоторых случаях отдельные лесоводы считают возможным выступать с предложениями по разным вопросам лесной типологии, игнорируя необходимость предварительно усвоить методику, а также большую и сложный материал этой научной отрасли, накопленный и творчески переработанный несколькими поколениями отечественных лесоводов. Вследствие такого отношения к делу мы являемся свидетелями появления «классификационных систем», которые в худшем варианте повторяют то, что было сделано предшественниками. Бывает и так, что задачу лесной типологии понимают настолько плоско и узко, что выступают с чисто номенклатурными нововведениями, не имеющими отношения к существу дела. Во всех этих случаях невольно вспоминается подвергнутое Энгельсом критике квази-научное «творчество» Дюринга.

Между тем для полноценного научного творчества в области лесной типологии, как и в других областях советской науки, открыты широкие дороги для каждого научного работника, кто пожелал бы им заняться. Однако пути эти пролегают через свойственное нашей науке тщательное и творческое освоение всех результатов предшествующей работы, через критическое их использование. К данному случаю следует применять указание акад. И. П. Павлова: «Никогда не беритесь за последующее, не усвоив предыдущего».

При подготовке настоящего издания нами были приняты во внимание многочисленные замечания специалистов-лесоводов, ботаников и зоологов. Устранен ряд устаревших положений и неясных мест, исправлены ошибки, допущенные в первом издании, внесен ряд новых разделов в первую часть книги. Все важнейшие критические замечания, появившиеся в печати за истекший период, по возможности приняты нами во внимание. В случаях, когда мы не находили возможным согласиться с нашими критиками, мы старались не игнорировать их мнение, а использовать его для иллюстрации противоположных взглядов и для уточнения нашего текста, излагающего те положения, которые были подвергнуты критике. Что касается второй части книги, то в ней мы ограничились лишь уточнениями и небольшими дополнениями, полагая, что вышедший в свет в 1953 г. капитальный труд проф. Д. В. Воробьева «Типы лесов европейской части СССР» снимает с нас обязанность расширить эту в основном описательную часть нашей книги.

Вторая часть первого издания книги была написана нами совместно с проф. В. Э. Шмидтом, доц. Н. И. Калужским, Л. Н. Вербицким, которые являются сотрудниками и настоящего издания, поскольку их труд нашел в нем свое отражение.

Считаем своим приятным долгом принести благодарность профессорам Д. В. Воробьеву, Н. М. Горшенину, Д. Ф. Рудневу, кандидату сельскохозяйственных наук Д. Д. Лавриненко и ученому лесоводу С. Е. Тюкову за ценные советы и замечания, которыми мы воспользовались. Будучи убежденными в том, что книга далека от совершенства, мы с признательностью встретим критические замечания и советы, направленные на ее улучшение.

Действительный член АН УССР *П. С. Погребняк.*

ПРЕДИСЛОВИЕ К ПЕРВОМУ ИЗДАНИЮ

Наука потому и называется наукой, что она не признает фетишей, не боится поднять руку на отживающее, старое и чутко прислушивается к голосу опыта, практики.

И. Сталин.

Развивающееся быстрыми темпами социалистическое лесное хозяйство нашей страны во многих отношениях перешло передовые капиталистические страны. Масштабы лесокультурных работ и техническая вооруженность лесного хозяйства в последние годы настолько возросли, что совершенно нельзя уже удовлетворяться прежним состоянием лесоводственной науки. Все более актуальной становится проблема правильного учета и изучения природных ресурсов лесного хозяйства, в том числе почвенных и климатических условий, использование которых составляет одну из самых важных задач лесоводственных мероприятий — лесоустройства, лесных культур, рубок ухода, рубок главного пользования и т. д.

Подлинное покорение природы, подчинение ее интересам человека, как на это указывал Энгельс, не может осуществляться иначе, как на основе глубокого понимания законов природы. Оно не может осуществляться у нас как слепое копирование природы, рабское подражание «девственному лесу». Равным образом наше передовое лесное хозяйство не может иметь что-либо общее с игнорированием природы леса, «командованием над природой» вслепую, не считаясь с объективными законами жизни леса, с обширным арсеналом науки о природе леса и технике хозяйства, накопленным предшествующими поколениями и современной передовой советской наукой.

Запросы лесохозяйственного производства в области учета и рационального использования природных ресурсов лесного хозяйства за последние 40—50 лет были тесно связаны в представлениях лесоводов с тем разделом лесоводственных наук, который носит название *лесной типологии*. Именно от лесной типологии всегда было принято ожидать наиболее плодотворной разработки вопросов, касающихся рационализации большинства важнейших хозяйственных мероприятий. Это объясняется тем, что объект деятельности лесного специалиста — лес — крайне неоднороден и широко разбросан в пространстве, характеризуется продолжительным сроком жизни от своего возникновения до момента жатвы, сроком, очень часто выходящим далеко за пределы деятельности отдельного поколения специалистов-лесоводов. Естественным является поэтому стремление лесоводов найти некоторую более существенную и стабильную опору для того, чтобы обеспечить рациональный обмен опытом, рациональное внедрение и производство достижений науки, известную связь, преемственность техники, преодолев с этой целью обширные пространства и длительные сроки времени. Этой цели и призваны служить «типы леса», выделяемые по существенным,

возможно более стабильным признакам. Они позволяют накапливать в их пределах лесохозяйственный опыт, сравнивать его результаты, отбрасывать худшее и оставлять лучшее, избегать ошибок и неудач от применения хорошей техники в несоответствующих ей условиях.

Особенно важное значение «типам леса» придается при разрешении вопросов естественного и искусственного *лесовозобновления*, так как успех этих мероприятий в сильнейшей степени зависит от пространственного разнообразия климатических и почвенных условий, наилучше отражаемых типами леса. Кроме того, лесовод, создавая молодой лес на вырубках, как бы отправляется в долгий путь и поэтому крайне нуждается в предвидении хотя бы наиболее существенных этапов развития создаваемого им леса. Энтузиастов лесокультурного дела, вдумчивых лесоводов никогда не удовлетворяет первоначальный успех, заключающийся в хорошей приживаемости культур. Они всегда стремятся создать «лес будущего», высокоценный, производительный и устойчивый против всевозможных невзгод, какие встретятся на длинном пути его роста и развития.

«Типы леса» устанавливаются в *естественных* насаждениях, которые более разносторонне отражают в себе особенности климатических и почвенных условий. Это и понятно, так как естественные леса представляют собой результат весьма длительного, измеряемого столетиями и тысячелетиями, приспособления к условиям среды (местообитания). Но и искусственные леса, создаваемые руками человека, тесно связаны с теми же условиями, носят ту же печать среды, сильнейшим образом от нее зависят. Поэтому «типы леса» представляют собой синтез условий роста, выводы из которого в одинаковой мере ценны как для естественного, так и для искусственного лесовозобновления. «Типы леса» отражают плодородие всего местообитания (т. е. и климатическое и почвенное плодородие), они являются синтетическим его показателем (индикатором). На их основе можно получить важнейшие выводы о рациональных путях искусственного возобновления, введения древесных пород, даже совершенно несвойственных естественному лесу, о путях мелиоративных мероприятий, направленных на коренное изменение наименее подвижного из всего, что есть в лесу, — условий местопрорастания (мелiorация почв, удобрения и т. п.).

Но не только итоговую, синтетическую характеристику местообитания можно получить на основе «типов леса». Если рассматривать лес с экологической точки зрения, т. е. как отражение среды, как ее «лесорастительный эффект», мы получаем возможность глубже проникнуть в отдельные стороны леса, выяснить роль отдельных экологических факторов в происхождении леса, в формировании его экологических и лесоводственных особенностей. Правда, в этом случае лесная типология выходит уже за рамки своих первоначальных узких описательных задач, но именно в ее недрах и родилась плодотворная методика сравнительной экологии в ее современном виде. Для подавляющего большинства лесоводов, ценящих освещение причин лесоводственных явлений в большей мере, чем описание типов леса и технические инструкции, именно это последнее направление представляет наибольшую важность и интерес. Направление это — *лесоводственное*, зародившееся раньше всех других типологических направлений в недрах самой лесохозяйственной практики.

Настоящее издание делится на две части: I. Типология и экология леса; II. Типы леса.

В первой части кратко изложены важнейшие сведения о взаимосвязях между деревьями, древесными породами, насаждениями и условиями местообитания, о лесных сукцессиях (сменах пород), сменах поколений леса, об основах классификации лесов и связи лесной типологии с производством. Во второй части даны краткие описания типов леса европейской части СССР, Крыма и Кавказа с изложением их лесохозяйственных особенностей.

В первой части приведен краткий исторический очерк развития лесной типологии и критический разбор наиболее важных и оригинальных черт различных типологических школ и направлений. Главной нашей целью в этой части было дать основы лесной экологии и методики сравнительно-экологического изучения лесов. Лишь в самом процессе обработки материала для настоящей книги выяснилась настоятельная необходимость сопоставить наши взгляды со взгля-

дами фитоценологической (ботанической) школы в лесной типологии и уделить этому последнему направлению наибольшее внимание.

Дело в том, что до последнего времени мы привыкли смотреть на фитоценологию, как на самостоятельное направление, дополняющее лесоводственную типологию, главным образом, в части изучения динамики леса, лесных сукцессий, борьбы за существование и ряда более далеких от лесоводственной типологии вопросов. Однако все чаще обнаруживаются принципиальные разногласия между лесоводственным и фитоценологическим направлениями в лесной типологии, требующие широкой творческой дискуссии. До того, как нам пришлось (в связи с необходимостью дать критический обзор типологических школ) рассмотреть вопрос о разногласиях в самом его существе, мы были убеждены, что разногласия эти случайны и устранимы путем согласования в каждом отдельном случае. Но оказалось, что в их основе лежат разные исходные положения и различная методика исследования, даже задачи лесной типологии понимаются различным образом. Поэтому критический пересмотр взглядов приобрел большую актуальность, и если нам пришлось дать отрицательную оценку фитоценологической школе не только по отдельным ее работам, но и в принципе, то весь наиболее важный материал, послуживший для этого основанием, нами здесь изложен, и объективный читатель сможет оценить, насколько обоснованы эти выводы.

Работа И. В. Сталина «О диалектическом и историческом материализме» дала нам, как и всем другим научным работникам, возможность глубже заглянуть в самую основу научной работы и заняться переоценкой ценностей в области лесоводства и лесной типологии. Самым неожиданным образом обнаружили неясные места нашей науки, совершенно в ином свете обрисовалось то, что казалось уже достаточно исследованным, выяснились ценнейшие элементы стихийно найденных истин во взглядах, которые считались устаревшими, и пустога во многом из того, что внешне казалось содержательным и передовым. Тот, кто стал ближе к подлинному, не догматическому, не формальному овладению теорией диалектического материализма и хоть в малой степени освободился от метафизического способа мышления, живо представляет себе, каким могущественным оружием научного исследования является материалистическая диалектика.

Самое близкое отношение к вопросам лесной типологии и экологии, основой которых является классификация растений и ценозов, имеют следующие замечательные высказывания Энгельса по поводу искусственности и метафизической бесперспективности классификационных построений старого естествознания.

«...И с тех пор, как биологию стали разрабатывать в свете эволюционной теории, в области органической природы также начали исчезать одна за другой застывшие разграничительные линии классификации; с каждым днем множатся почти не поддающиеся классификации промежуточные звенья, более точное исследование перебрасывает организмы из одного класса в другой, и отличительные признаки, ставшие почти символом веры, теряют свое безусловное значение... Между тем именно эти, считавшиеся непримиримыми и неразрешимыми полярные противоположности, эти насильственно фиксированные, неподвижные разграничительные линии и отличительные признаки классов и придавали современному естествознанию его ограниченно-метафизический характер. Центральным пунктом диалектического понимания природы является признание той истины, что эти противоположности и различия, хотя и существуют в природе, но имеют только относительное значение, и что, напротив, их воображаемая неподвижность и абсолютное значение привнесены в природу только нашей рефлексией. К диалектическому пониманию можно притти, будучи вынужденным к этому накапливающимся фактическим материалом естествознания; но его можно легче достигнуть, если к диалектическому характеру естествонаучных фактов подойти с пониманием законов диалектического мышления*».

Следовательно, деление леса на не связанные между собой «типы» (чисто описательная и потому бессодержательная типология) должно считаться пройденным этапом развития. Классификация не как список, облегчающий обзор

и запоминание типов леса, а прежде всего как метод их более глубокого исследования, освещения внутренних связей между лесом и средой — такой должна быть современная типологическая классификация. Само собой разумеется, что этот путь более сложный и трудный, чем путь описательной типологии, и мы должны откровенно признаться, что нам не удалось дать изложение относящегося сюда текста с необходимой во всех случаях простотой. Но мы убеждены, что для лесоводов этот недостаток нашего изложения не представит больших трудностей и они дадут свои критические замечания по самому существу новой постановки вопроса о методах лесной типологии.

Вторая, описательная часть настоящей книги относится к широкой географической территории, но не претендует на полноту и детальность описания встречающихся здесь типов леса и их лесоводственных особенностей. Возможность для детализации описаний были ограничены теми областями, которые нами были изучены непосредственно, для использования же обширных литературных источников по остальным областям нехватало времени вследствие сжатости издания. Но задачу этой второй, описательной части мы видим прежде всего в том, что она, оставляя до некоторой степени «белые пятна», указывает пути для их скорейшей ликвидации. Такова сама природа лесоводственных типологических классификаций, позволяющая избежать долговременного накопления опыта в отдельных типах леса, дать обоснованные мероприятия без проволочек и в обстановке быстрой перестройки лесохозяйственной техники.

Описание и частичное обоснование лесоводственной техники по типам леса дано нами по основным категориям лесохозяйственных работ, наиболее тесно связанных с типами леса: главные рубки, меры содействия естественному возобновлению, рубки ухода, лесные культуры и их агротехника. Мы останавливались почти исключительно на тех сторонах лесохозяйственной техники, которые определяются особенностями типов леса, почти не упоминая о технических моментах, имеющих более общее значение (например, техника сбора семян, машины для обработки почвы и т. п.). Равным образом мы избегали в большинстве случаев давать детальную рецептуру по отдельным мероприятиям, например, по типам культур, ограничиваясь тем, что представлялось нам важным для обоснования и иллюстрации самого направления работ. Само собой разумеется, что мы не исходили из каких-либо конкретных экономических установок хозяйства в том или ином типе леса, так как это было бы подчинением хозяйственных целей наличным природным ресурсам, что совершенно неприемлемо для нас. Мы старались, поскольку это было в наших силах, указать возможные варианты технических мероприятий, отвечающие разным хозяйственным целям в одном и том же типе леса.

Настоящее издание по лесной типологии является преемником «Типов украинского леса» проф. Е. В. Алексева, последнее издание которого вышло уже давно, в 1928 г. Запросы и просьбы об издании книги по лесоводственной типологии мы получаем все чаще и чаще от многочисленных специалистов из разных мест водоохранной зоны СССР. Очевидно, необходимость в новом издании такого рода давно уже назрела. Мы надеемся, что настоящее издание, далекое от совершенства, встретит отклик среди лесоводов и они поделятся с нами своими замечаниями, которые авторы примут с товарищеской благодарностью.

Книга составлена силами трех кафедр Киевского лесохозяйственного института: общего лесоводства, лесных культур и почвоведения — по инициативе Украинского бюро научного инженерно-технического общества лесной промышленности (УкрНИТОЛес), в порядке выполнения его заданий. Первая часть написана П. С. Погребняком, вторая — Н. И. Калужским и Л. Н. Вербицким с участием и под редакцией В. Э. Шмидта. В приложении даны шкалы экологии древесных пород, составленные П. С. Погребняком, и список растений-индикаторов, составленный в основном Д. В. Воробьевым. Общая редакция книги принадлежит П. С. Погребняку.

Рукопись была сдана издательству в конце 1940 г. и книга должна была выйти из печати в июле — августе 1941 г. События, связанные с Отечественной войной, отсрочили ее выход на три с лишним года. Текст книги остался в том виде, как он был набран в 1941 г.

ЧАСТЬ I

**ВВЕДЕНИЕ В СРАВНИТЕЛЬНУЮ
ЭКОЛОГИЮ ЛЕСА**

ГЛАВА I

УСЛОВИЯ МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЯ И ФОРМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

1. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В ИЗУЧЕНИИ ЛЕСА

Лес является сложной группировкой растений, тесно связанной по всей своей жизнедеятельности с климатической и почвенной средой. Чтобы разобраться в закономерностях, управляющих жизнью леса, далеко не достаточно знания систематики и биологии древесных растений, его составляющих, даже и в том случае, когда соответствующие сведения будут обстоятельными и разносторонними. Если к данным по систематике, физиологии и генетике древесных пород и их разновидностей прибавить знания из области климатологии, метеорологии, почвоведения, зоологии и других наук, касающихся «среды» леса, его условий местопроизрастания, то и в этом случае не всегда будет достигнуто освещение *главных* закономерностей, определяющих собой состав лесов и их производительность в разнообразных условиях.

Дело в том, что лес представляет собой тесный *взаимодействующий* комплекс растений, животных и условий местообитания. Изучая лес с каждой отдельной его стороны, мы сплошь и рядом рискуем потерять из виду самое существенное — взаимосвязи между составляющими лес элементами, принять во внимание одни из них, упустив из поля зрения другие. Трудность эта и проистекающие из нее ошибки намного возрастают, когда приходится изучать наш объект как подвижное явление, в его многообразной и пестрой динамике. В таком случае даже многочисленный коллектив исследователей разных специальностей, вооруженный современной методикой исследований и объединенный общим планом, не лишен риска пройти мимо главных и наиболее существенных закономерностей, если, конечно, он не располагает достаточно глубокой общей точкой зрения. Последняя для современных условий развития

науки представлена материалистической диалектикой, а в применении к жизни леса диалектический метод получил наибольшее свое отражение в лесной экологии — науке о взаимосвязях древесных пород и среды.

Едва ли можно строго ограничить экологию как самостоятельную науку. Правильнее было бы говорить об *экологическом направлении* в разных областях наук о растительном и животном мире, направлении, пришедшем на смену старым описательным традициям или склонностям изучать порознь отдельные организмы и отдельные элементы среды. Иногда связующую роль в области изучения лесной растительности и среды пытается взять на себя физиология растений; в иных случаях монопольные права на эту область предьявляет фитоценология.

За физиологией всегда останется глубокая и конкретная разработка каждого вопроса, сюда относящегося, но при изучении леса ей не под силу охватить все многообразие явлений в их целом, особенно в динамике, измеряемой продолжительным сроком жизни насаждений. К тому же лес представляет собой объект весьма громоздкий, недоступный для физиологического исследования и эксперимента в обычных его рамках и масштабах. Что касается претензий со стороны фитоценологии, то, признавая экологию, эта отрасль ботанической науки требует подчинения ее себе. В дальнейшем нам придется показать как необоснованность этого требования, так и ограниченность самой фитоценологии.

Необходимость знать лес как целое, в его динамике и во всех возможных взаимосвязях, отличать главное от второстепенного на отдельных этапах его развития требует *экологического* подхода к изучению леса. Конечно, экологическое изучение леса начинается с изучения отдельных сторон биологии (физиологии) деревьев, составляющих лес, с изучения климата, почв, лесной фауны и других элементов леса. Но главное в нем — внедрение той передовой методологии, которая требует изучения всякого объекта с точки зрения его развития, взаимосвязей разных его сторон, с точки зрения единства и борьбы противоположностей в самом существе изучаемого объекта, т. е. творческого внедрения методологии диалектического материализма.

Историческая IV сессия Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, состоявшаяся 31 июля — 7 августа 1948 г., принесла победу передовой мичуринской агробиологической науке во всех областях биологии, в том числе и в лесоводстве. Современное советское лесоводство развивается на основе принципов мичуринской биологии. Созданная трудами наших отечественных ученых — И. В. Мичурина и В. Р. Вильямса, их учеников и последователей — самая передовая в мире советская агробиологическая наука оказывает неоценимую помощь лесоводству в деле освобождения его от пережитков формалистической буржуазной науки и в подъеме его на уровень современной передовой агрономии.

2. РАСТЕНИЯ И СРЕДА. ИХ ВЗАИМОПЕРЕХОДЫ. КЛАССИФИКАЦИЯ ФАКТОРОВ СРЕДЫ

Наиболее существенными элементами, составляющими лес, являются деревья, в меньшей степени — кустарники и другие растения с более коротким сроком жизни. Продолжительный срок жизни деревьев, измеряемый зачастую столетиями, их мощное развитие в наземной и «подземной» (почвенной) среде являются главными особенностями леса. Лес — мощная растительная группировка, накладывающая большой отпечаток на занимаемую территорию, на климат и почву. Однако всякие связи лесной растительности со средой двусторонни: 1) растительность изменяет окружающую среду, 2) растительность сама является отражением и продуктом этой среды.

Под средой мы разумеем, в первую очередь, почвенно-климатические условия. Состав естественных лесов, их строение, производительность, рост искусственных насаждений являются всесторонним отражением почв и климата. Но во взаимоотношение со средой вступает прежде всего не лес, а отдельные его составляющие организмы — деревья.

Вопреки утверждениям некоторых лесоводов, лес не является организмом. Он представляет собой довольно рыхлое соединение составляющих его членов, в первую очередь деревьев. Связь между ними хотя и очень сложна, тесна и необходима для существования леса в его самом типичном выражении, тем не менее она имеет не так уж много общего с теми связями, которые мы наблюдаем внутри организма (например, дерева), где существуют особые процессы, управляющие его развитием и подчиняющие себе функции отдельных органов (процессы фото- и хемосинтеза, дыхания, роста и т. п.).

Изучая взаимоотношения леса и среды, мы должны начать с их частного, отдельного для каждой стороны, рассмотрения. Но нельзя провести резкой границы между растениями (деревьями) и средой. Почва и атмосфера являются средой для всех растений, но для *отдельного* растения в среде должны быть отнесены не только атмосфера и почва, но и его соседи, ибо влияние всех остальных растений на данное растение ничем принципиально не отличается от влияния на него всей прочей среды. Точно так же нельзя провести резкой границы между данным растением и всей его остальной средой, потому что в процессе жизни растений и смены их поколений среда *переходит* (превращается) в растения, а эти последние — *в среду*, причем это может происходить весьма медленно и незаметно. Вот почему не всегда легко ответить на такой, например, вопрос: когда, с какого момента углекислоту воздуха и почвенную влагу вместе с растворенными в ней веществами, поглощаемыми растением, можно перестать считать средой и начать считать составной частью организма? Листья и хвоя обычно отмирают еще на дереве, т. е. прежде чем упасть на землю и войти в состав подстилки. В связи с этим может возникнуть вопрос, что представляет

собой пожелтевший лист дуба, висящий целую зиму на дереве, является ли он составной частью организма или должен быть отнесен к его среде? Правильный ответ на подобные вопросы во многих случаях может быть лишь такой: и то, и другое. Поэтому в классификацию экологических факторов мы помещаем не только факторы климата, почвы, фауны и т. п., но и растения, в частности деревья, которые по отношению к соседним растениям, деревьям также являются факторами среды.

Экологические факторы (факторы среды) делятся на три крупные группы: абиотические, биотические и факторы человеческой культуры.

Факторы *абиотические* относятся к неорганической («мертвой») природе. Их следует разделить по крайней мере на три категории: климатические, эдафические и геологические.

Климатические факторы (точнее — атмосферные, или факторы надземной среды): свет, тепло, осадки (прямые и конденсационные), влажность воздуха, ветер, испарение, углекислый газ и другие составные части воздуха, атмосферное электромагнитное поле (молния, вызываемые ею лесные пожары) и т. п., а также их режимы, определяющие прохождение стадий роста и развития организмов.

Эдафические факторы (факторы «подземной» среды, или почвенного плодородия): влага в почве, растворенные в ней или вообще доступные корням вещества; концентрация растворов, их кислотность, ядовитые вещества почвы; комплекс физических свойств почвы: механический состав, скважность, аэрация, водные и тепловые свойства; объем (мощность) корнедоступной толщи почвы (ризосферы); лесная подстилка и т. п.

Геологические факторы (современная геологическая деятельность): поверхностный сток, сопровождаемый эрозией склонов; половодья; аллювиальные процессы в поймах рек и т. п.

К группе факторов *биотических* относятся растения и животные.

К категории растительных факторов следует относить не только влияние на лес травянистой, моховой, лишайниковой, грибной, бактериальной флоры и т. п., но также и древесной флоры, т. е. упомянутое выше влияние деревьев (или вообще растений) друг на друга.

В категорию зоологических факторов входят многообразные живущие в лесу (или проникающие в лес) и в лесной почве представители животного мира — от простейших до высших млекопитающих включительно.

К факторам *человеческой культуры* относятся: рубка леса, лесные палы, корчевка, полевые культуры на вырубках, сенокосение и другие многообразные виды использования леса и лесных территорий, которые вносят в первобытную природу леса существенные изменения, вплоть до коренного ее преобразования.

3. СПЕЦИФИЧНОСТЬ (КАЧЕСТВЕННОСТЬ) ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ. УЧЕНИЕ В. Р. ВИЛЬЯМСА О ФАКТОРАХ ЖИЗНИ РАСТЕНИЙ, ИХ РАВНОЗНАЧНОСТИ И НЕЗАМЕНИМОСТИ. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАСТЕНИЙ

Изложенная классификация не отличается ни детализацией, ни строгостью разделения прежде всего потому, что в подавляющем большинстве случаев, как мы уже частично это отметили, между отдельными факторами и их группами не может быть установлено резких границ. Тем не менее она составлена на некотором существенном основании: каждый из факторов может проявить *известные специфические*, только ему присущие особенности влияния на состав насаждений, на их строение и производительность и на другие многообразные стороны жизни леса и отдельных его компонентов — на анатомическое строение и химический состав древесины, на травяной покров и т. п. Несмотря на то, что факторы роста не могут проявлять себя иначе, как во взаимодействии и в непрерывных изменениях своей интенсивности, каждый из них все же имеет некоторую долю самостоятельности в своем влиянии на растительность. Иными словами, *взаимодействие экологических факторов не обозначивает их специфичностей (качественных особенностей), оно не является простым их суммированием, умножением.*

Достоверность сказанного наиболее убедительно можно проиллюстрировать на экологических особенностях отдельных растений. Так, например, каждая древесная порода имеет ей присущие черты *светолюбия, влаголюбия, отношения к почвенному плодородию* и т. п. и может быть охарактеризована с каждой этой стороны *особо*. Сосна светолюбива, засухоустойчива и малотребовательна к почве; это ярко показано Г. Ф. Морозовым на отдельных ее морфологических признаках. Но черная ольха светолюбива и влаголюбива, т. е. перед нами иная комбинация признаков, показывающая, что светолюбие, сочетавшееся у сосны с сухолюбием, у ольхи сочетается с влаголюбием и, таким образом, сохраняет свою относительную самостоятельность (специфичность) в противоположных условиях.

Специфическое влияние выделенной нами группы геологических факторов легко проследить на примере дойменных лесов. Здесь леса создаются и растут под влиянием тех же (в принципе) климатических и эдафических факторов, что и во всех иных условиях, но состав пойменных лесов своеобразный — преобладают тополи и ивы. Это — породы быстрорастущие, имеющие наиболее многообразные и интенсивные формы семенного и вегетативного возобновления, высокую интенсивность транспирации и другие особенности. То обстоятельство, что пойменный лес составлен именно из таких пород, является отражением неспокойной обстановки роста, чередования весенних паводков с летним пересыханием, смывов и намывов почвы, как экологических факторов *особого геологического* типа, по-особому влияющих на лес.

Наличие или отсутствие в составе леса растений определенной

требовательности к минеральному питанию — кислотолобов, кальциефилов, азотолобов и других — является отражением специфичности почвенных условий, кислотности почвы, ее химизма и т. п. В условиях, где меняется лишь количественная сторона одного какого-либо фактора роста, мы также наблюдаем относительно самостоятельное его влияние на растительность, учитываемое обычно в изменениях производительности (бонитета), однако оно проявляется и в качественных изменениях леса (меняется состав пород, строение насаждений и т. п.). Недостаток или избыток в почве подвижных соединений извести, азота, фосфора и калия отражается на форме и окраске листьев по-особому для каждого из этих элементов. Форма и окраска листьев могут служить, например, основанием для решения вопроса, чего в почве недостает: азота, фосфора, калия или других элементов.

В прошлом лесоводы недооценивали учение акад. В. Р. Вильямса о почвенном плодородии; они считали его актуальным только для агрономической науки. Между тем именно лесоводы-типологи, как это будет показано ниже, самостоятельно пришли к выводам, созвучным с основными положениями учения В. Р. Вильямса, и это составило наиболее прогрессивную и ценную часть лесной типологии. Сказанное выше о специфичности факторов среды в их влиянии на лес является конкретным случаем, иллюстрирующим учение В. Р. Вильямса о *равнозначности и незаменимости факторов жизни растений*.

Факторы жизни растений В. Р. Вильямс делит на две категории: *земные* и *космические*. Земные факторы в лесоводстве называются почвенными, или (чаще) эдафическими; космические факторы называются атмосферными, или климатическими. «В эти две категории, — пишет В. Р. Вильямс, — укладываются четыре группы факторов жизни или условий жизни зеленых культурных растений: это *свет и тепло* — два космических фактора, *вода и элементы пищи* — две группы земных факторов».

В. Р. Вильямс установил закон равнозначности, или незаменимости, факторов жизни. «*Растения для своей жизни требуют одновременно и совместного наличия или такого же притока всех без исключения условий или факторов своей жизни*»*. Равнозначность их заключается в том, что между ними «нет ни более, ни менее важных, независимо от количественной потребности в них растений. Растение может требовать ничтожные следы вещества, как это имеет место в отношении к железу, но если этих ничтожных следов нет в наличии, жизнь растения прекращается совершенно так же, как и в том случае, когда отсутствует наличие фактора, потребляемого растением в неизмеримо большем количестве, например, воды, света, углекислоты, кислорода... Количественные взаимодействия между организмом и факторами его жизни также быстро приводят к глубоким качественным различиям в условиях среды его развития. Количественные изменения одного фактора неизбежно влекут

* В. Р. Вильямс, Собрание сочинений, т. 6, 1951, стр. 30.

ял собой не только количественные изменения всех других факторов, но и изменения отношения к ним организмов»*. Это указание В. Р. Вильямса чрезвычайно важно для изучения экологии растительных сообществ, так как оно, будучи основано на мичуринском положении о единстве организмов и среды, устанавливает наличие качественно-количественных изменений, происходящих в системе организма и его среды. Количественные изменения среды вызывают качественные изменения организмов, и наоборот, качественные изменения организмов способны вызывать количественные изменения среды, не говоря уже о наличии качественно-количественных переходов, вызываемых взаимодействием факторов среды между собой. Приводимый ниже анализ экологических рядов полностью подтверждает справедливость только что изложенного положения В. Р. Вильямса.

Изучая связи между свойствами разных лесов и условиями их местообитания, мы сталкиваемся с бесконечным разнообразием насаждений, факторов среды, их сезонных и других изменений. Но выявить закономерности, управляющие формированием состава и производительности лесов, т. е. объяснить происхождение их важнейших особенностей можно лишь тогда, когда будут учтены указания В. Р. Вильямса о факторах жизни растений, об их равнозначности и незаменимости, о качественно-количественных переходах, свойственных лесу как единству организмов и среды.

Отношения растений к среде регулируются как самой средой, так и их собственными внутренними, наследственными, особенностями, их собственной биологией, видовой спецификой. В дальнейшей на конкретных примерах будет показано, что с экологической точки зрения необходимо различать две стороны биологических особенностей растений: 1) внутреннебиологические свойства, которые не имеют более или менее *прямого* отношения к данной среде, — анатомическое и морфологическое строение растения и отдельных его органов, специфическое для видов, разновидностей и форм; присущий данному виду характер плодоношения, форм вегетативного возобновления, быстроты роста, долговечности и т. п.; 2) внешнебиологические, или экологические, свойства — отношение (требовательность) к свету, теплу, влаге, питательным веществам почвы и другим экологическим факторам, составляющим собой среду.

Данное разделение, однако, не следует проводить с резким разграничением, так как и внутреннебиологические и экологические свойства растения присущи его наследственным чертам, особенностям внутреннего его строения; кроме того, как те, так и другие (биологические и экологические черты) изменяются под влиянием среды. Так, анатомическое строение листьев березы обнаруживает особые, присущие светолюбивой породе наследственные черты, в частности более сильное развитие столбчатой ткани по отношению к губчатой, что и обуславливает в значительной мере ее световую экологию, ее высокое светолюбие. Но в нижней части кроны,

* В. Р. Вильямс, Собрание сочинений, т. 6, стр. 31.

как и вообще в затенении, строение листьев березы меняется: губчатая ткань может быть даже сильнее развита, чем столбчатая, как у теневыносливых пород. Если изменения под влиянием среды происходят в молодом организме, они глубже затрагивают его природу, вызывают перестройку его наследственных особенностей, в том числе и особенностей экологических, требований к освещению, теплу, влаге и т. п. Следовательно, между биологическими и экологическими свойствами растений есть существенные различия, но как те, так и другие представлены в единстве, меняются в зависимости от влияния среды, являются взаимообусловленными и отражают собой только две стороны биологии одного и того же индивидуума или вида.

4. РЕЛЬЕФ И ВОЗРАСТ КАК ФОРМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

В список экологических факторов принято помещать также рельеф («орографические факторы»), а иногда и возраст («исторические факторы»). Несомненно, что и возраст, и рельеф оказывают огромное влияние на лес. Однако простое включение их в список экологических факторов, помещение их наряду с последними чревато ошибками, подчас очень грубыми, происходящими оттого, что возрасту и рельефу приписывают не то значение, которое им свойственно (см. разд. 13 и 14).

Если рельеф включить в список экологических факторов как отдельный фактор, однозначный остальным, то тем самым мы лишим его содержания, каковым являются климатические, эдафические и другие экологические факторы, поставленные нами рядом с рельефом. При этом форма (рельеф) внешне противопоставляется ее содержанию (экологическим факторам), абстрагируется (отрывается) от своего содержания. Между тем, оценивая влияние рельефа как экологического фактора на растительность, мы должны рассматривать его конкретно, так как наша задача состоит в том, чтобы оценить влияние рельефа на лес, на растительность, а эта задача является вполне конкретной. Бессодержательная форма, каковой является «чистый» рельеф, конечно, существует лишь как абстракция, отражающая только одну «геометрическую» сторону условий местопроизрастания. Поэтому в таком абстрактном виде рельеф не может быть экологическим фактором, ибо в этом случае он является только нашим абстрактным представлением. Рельеф есть категория пространства, а пространство не существует в качестве «пустого пространства», оно есть форма существования материи, в частности форма существования влияющих на растение экологических факторов. Констатируя влияние рельефа (пространства) на растения и среду, мы тем самым указываем на различия пространственного распределения растений и среды. Следовательно, рельеф является формой взаимосвязей экологических факторов, именно — пространственной формой.

Когда исследуют влияние рельефа на рост леса в конкретных случаях, то рельеф мыслят как *содержательную форму*: горы, равнины, речные долины, склоны и т. п., т. е. как пространственно разнообразные комплексы почв, горных пород, климатических факторов, увлажнения и т. д. Когда отмечают, что черная ольха приурочена к пониженному рельефу, то этим самым указывают на пониженный рельеф как на фактор, создающий благоприятные условия роста для ольхи, вкладывая в понятие «пониженный рельеф» значительное увлажнение, особый режим минерального питания и другие конкретные особенности существующего здесь местообитания.

Равным образом и экологический «фактор времени» мы не вправе мыслить иначе, как процесс изменения растений и среды, происходящий в связи с их ростом и развитием. Появление семени и подростка, образование чаши молодняка, дальнейший переход молодняка в жердняк, затем в средневозрастное, приспевающее и спелое насаждение — все это есть примеры действия «фактора времени». Это действие заключается не в чем ином, как в процессах роста и развития леса, усвоения деревьями их среды-пищи, нарастания древесины, плодоношения и других процессов, вызывающих переход насаждений из одной стадии в другую.

Пресловутая «проблема преодоления времени в лесоводстве» часто ставится абстрактно, и в этом случае она обычно сводится только к предложению понижать обороты рубок и разводить быстрорастущие древесные породы. Между тем регулировать фактор времени можно не только при помощи снижения оборотов рубки или разведения быстрорастущих пород, но и с помощью буквально всех лесохозяйственных приемов. Ведь главная задача лесовода заключается в повышении производительности лесов и размера неистощительного пользования лесами, а это может быть достигнуто и при высоких оборотах рубки.

«...Основные формы всякого бытия суть пространство и время»*. Поэтому рельеф и возраст, как самые общие формы существования и взаимосвязи экологических факторов, не следует включать в список этих последних. Но зато каждый конкретный фактор и весь комплекс факторов (местообитание) необходимо рассматривать в возникновении и развитии (возраст, история), в пространственных связях (географическая широта и долгота, высота над уровнем моря, рельеф, экспозиция и др.), в единстве того и другого.

5. БОРОВОЙ КОМПЛЕКС, ЕГО ОПИСАНИЕ, СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА И ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Выше мы отметили относительную самостоятельность отдельных экологических факторов, проявляющуюся при их взаимодействии и отражающуюся на растительности. Это свойство может колебаться в широких пределах, в зависимости от количественной напряженности факторов, от их взаимного влияния друг на друга.

* Ф. Энгельс, Анти-Дюринг, 1953, стр. 49.

Каждый из них в определенных условиях места и времени может стать ведущим, т. е. определяющим все разнообразие лесорастительного эффекта в данной пространственной или исторической цепи.

Остановимся на примере профиля через *боровый комплекс*, представляющего собой ряд самых бедных лесных почв и соответствующих им насаждений, простых по составу и взаимоотношениям. На

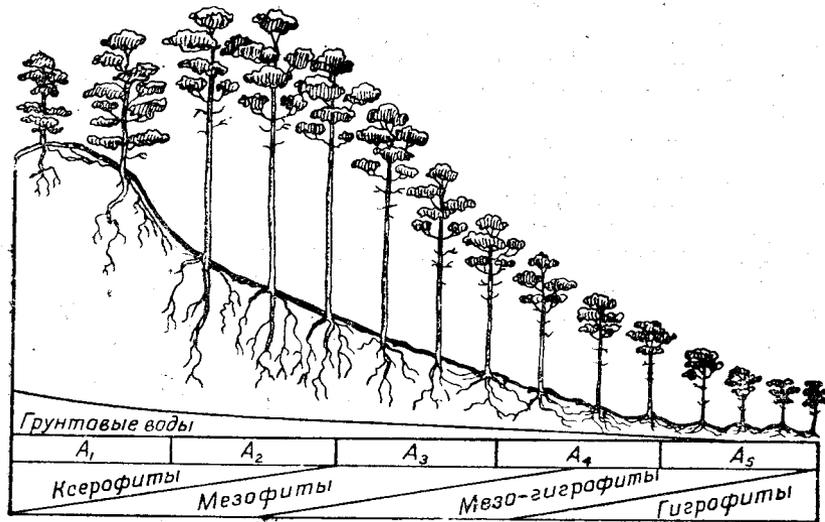


Рис. 1. Схема борового комплекса: A_1 — сухой, A_2 — свежий, A_3 — влажный, A_4 — сырой бор; A_5 — «сосна по болоту».

рис. 1 схематически показан характерный для южной подзоны хвойных лесов, в частности для Полесья, ряд типов леса, расположенных вдоль склона песчаной возвышенности.

В типичном профиле такого рода насаждения состоят только из двух наименее требовательных к почве древесных пород — сосны и березы, соответственно бедным песчаным почвам борового комплекса. На вершине бугра — *сухой* (лишайниковый) бор из чистой сосны III—IV бонитета (A_1), переходящий далее вниз по склону в *свежий* бор (зеленомошник-брусничник) I—II бонитета (A_2). Свежий бор сменяется *влажным* бором (зеленомошником-черничником) III бонитета (A_3), а этот последний переходит в *сырой* бор (долгомошник) IV бонитета с черникой, голубикой, багульником, сфагнумом (A_4). Ряд заканчивается расположенной у подножия «сосной по болоту» V бонитета (A_5); здесь преобладают сфагнум, пушица, клюква и другие крайние влаголюбые. Береза встречается в качестве примеси к сосне всюду, кроме сухого бора.

Почвы в этом профиле сменяются последовательно от так называемых «боровых песков» в сухом и свежем бору через песчано-подзолистые почвы во влажном и глее-подзолистые в сыром бору

до торфяно-глеевых почв сфагнового болота. Слой грубого гумуса типично развит во влажном бору. В сыром бору он принимает торфянистый характер и увеличивается до 10—30 см, разрастаясь далее в мощный торфяной слой сфагнового болота. Все эти измене-



Рис. 2. Свежий бор зеленомошник-брусничник (A_2). Столетнее коренное насаждение. Состав: 10 Сосна II бонитета, ед Береза бородавчатая. Кв. 71 Старосельского лесничества Дубечанского лесхоза Черниговской области.

ния сопровождаются приближением грунтовых вод к поверхности почвы.

Особенности борового комплекса ярко отражены в сезонной динамике увлажнения отдельных его звеньев.

Ранней весной почвы сухого и свежего бора достаточно увлажнены, но малые запасы почвенной влаги (низкая влагоемкость песка!) быстро расходуется, вследствие чего прирост древесины в этих

борах, особенно в сухом, зависит от летних осадков: прирост их более высок в годы с обильными летними осадками. Влажный, сырой и заболоченный боры мало зависят от летних осадков и редко страдают от засух; более того, прирост насаждений влажного и сырого боров в средние по увлажнению годы выше, чем в годы с обильными осадками. Во второй половине вегетационного периода вследствие падения уровня грунтовых вод во влажных и сырых борах улучшается аэрация, а вместе с ней и другие почвенные условия, благодаря чему период сезонного роста у них более растянутый.

Ход роста сосны в свежем и особенно в сухом бору связан с более ранней и резкой кульминацией прироста; во влажном и сыром борах кривые хода роста плавные. Более долговечны насаждения свежего бора (до 200 лет); недолговечны влажный и сырой бор, где деревья, благодаря поверхностному характеру корневых систем, заканчивают жизнь ветровалом в 100—120 лет.

С отмеченными биологическими особенностями насаждений связана различная эффективность *рубок ухода*. Более значительные степени изреживания эффективны в сухих и свежих борах; влажные и сырые боры после сильных изреживаний уменьшают прирост, так как при этом заболачивается почва.

Смолопроизводительность сосны самая высокая в свежем и сухом бору; влажный и сырой боры менее эффективны для подсоски.

Наивысшие показатели *механических свойств древесины* сосны присущи свежему бору, в обе стороны от которого качество древесины ухудшается.

Известно, как идет *естественное возобновление* в борах — оно также определяется ведущей ролью увлажнения.

Наибольшее количество *первичных вредителей-насекомых* свойственно сухому бору; в сухих и свежих борах приобретает остроту вопрос борьбы с хрущами. Во влажном и сыром бору иной состав вредной фауны и грибных паразитов, а в случае общих вредителей — иной ход заболеваний и дигрессии насаждений.

6. ВЕДУЩЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ВЛАЖНОСТИ В ВЫРАБОТКЕ РАЗНООБРАЗИЯ БОРОВОГО КОМПЛЕКСА

Можно было бы продолжить и детализировать описание существенных особенностей отдельных боров, но и приведенного достаточно для иллюстрации *ведущего* значения фактора влажности в выработке экологических и лесохозяйственных особенностей разных звеньев борового комплекса, разных сосновых боров. Однако при подробном рассмотрении борового профиля обычно делают вывод, что существенной причиной его разнообразия является не только меняющееся увлажнение, но и некоторые другие факторы и условия, например, рельеф, световой и тепловой режимы, почвенная аэрация и т. п., которые играют при этом не меньшую роль, чем влага.

Действительно, боровой профиль является отражением *рельефа*, перераспределенного увлажнения, точнее — уровень грунтовых вод. Кроме того, в его отрезке, начиная с влажного бора и кончая «сосной по болоту», существенное влияние оказывает недостаток почвенной *аэрации*, отражением которого является падение бонитетов сосны от II до V. Несомненной является также существенная разница в *световых* условиях роста под пологом леса и *тепловом* режиме почвы. Наибольшее количество света и тепла получают кроны и стволы деревьев, а также напочвенный покров в слабо сомкнутых насаждениях сухого бора и «сосны по болоту».

Почвы сухого бора самые бедные органическим веществом и наиболее сухие, поэтому они очень теплые; далее же от них, по мере нарастания влажности и накопления на поверхности органического вещества, почвы становятся холоднее. Торфяно-глеевые почвы «сосны по болоту» — уже типичные холодные почвы.

Не может быть сомнений в том, что процессы накопления и разложения *лесной подстилки* в разных звеньях борового ряда различные. Имеется существенная разница и в количестве и в составе почвенных *микробов*, в количестве и составе надземной и особенно почвенной *фауны*, а также в других элементах среды различных типов бора. Кроме того, сами по себе градиции увлажнения также устанавливают неодинаковые количественные сдвиги под влиянием рассмотренных влаги *насаждениями*, а это изменяет первичное (исходное) состояние увлажнения в рассматриваемом ряду.

Но было бы грубой ошибкой, даже после констатации многообразия причин, забыть о *ведущей* экологической роли увлажнения или хотя бы свести ее к неопределенному «преобладающему влиянию». Ближайшее рассмотрение показывает нам, что по отношению к *влажности* все прочие факторы, выступающие в боровом ряду, играют *подчиненную* роль. Приведем доказательства справедливости этого вывода.

Выше было установлено, что влияние рельефа следует рассматривать как пространственное перераспределение экологических факторов, т. е. в данном случае прежде всего как влияние разных уровней грунтовых вод. Следовательно, рельеф как бы первый дает нам указание, что ведущим экологическим фактором, разнообразящим боровой профиль, являются разные степени увлажнения. В рассматриваемом случае влажность выступает в качестве ведущей причины по отношению к почвенной аэрации. Сначала на отрезке профиля от сухого бора к влажному благодаря приближению к ризосфере (корням) уровня грунтовых вод, представляющих собой в маловлагодомных песчаных почвах весьма существенный источник влаги, производительность насаждений возрастает. При этом чем ближе грунтовые воды к поверхности почвы, тем большее количество корней их достигает, тем полнее обеспечено водоснабжение сосняков, особенно ценное в засуху. Но начиная с влажного бора уровень грунтовых вод настолько высок, что в весенний (по крайней мере) период грунтовые воды, подымаясь по капиллярам, достигают поверхности почвы, и корни испытывают

угнетение от недостатка воздуха *. В этом случае увлажнение и аэрация вступают в антагонистические взаимоотношения, и влага становится косвенным (через ухудшение аэрации) ограничителем производительности леса, сохраняя в то же время и свое прямое влияние на лес (водоснабжение корешков). Следовательно, при избыточном увлажнении не только не происходит, как это иногда думают, замены влияния влаги на влияние аэрации (в данном случае недостаточной), но, наоборот, влияние нарастающего увлажнения становится исключительным, подавляющим, вызывающим резкие *качественные* изменения в лесорастительном эффекте, что сопровождается в дальнейшем иными *количественными* изменениями: если в отрезке профиля сухого свежего бора шло увеличение производительности, то в отрезке влажного, сырого бора и болота происходит падение ее.

Некоторые типологи склонны игнорировать специфическое влияние избыточного увлажнения, относя его к «косвенно действующим факторам» и противопоставляя ему «прямо действующий фактор аэрации» (для данного случая лучше сказать — анаэробизис). Мы отметили, что почвенная влага влияет на растения и прямо и косвенно. Но то же самое следует сказать и о почвенной аэрации (анаэробизисе). Недостаток воздуха в почве влияет на рост леса в значительной степени (может быть, даже в еще большей мере) косвенным путем, сокращая ризосферу, «уплощая» корневые системы, заставляя их развиваться исключительно в поверхностных слоях почвы, т. е. там, где аэрация удовлетворительна и анаэробизис устанавливается на относительно короткие периоды. Следовательно, ближайшей причиной падения бонитета и других изменений в ряду A_2 — A_5 выступает нарастающий почвенный анаэробизис, влияющий на растения прямо и косвенно и целиком подчиненный фактору увлажнения.

Нетрудно показать, что различия в тепловом режиме почв, в световом и тепловом режиме атмосферы под пологом леса, в ходе накопления и разложения лесной подстилки, в микробиологической деятельности почв, да и самые типы почв нашего профиля являются результатом различного *увлажнения* как первопричины. Гораздо более сложные связи существуют, например, между составом наземной фауны и увлажнением, но и здесь увлажнение является решающим, ибо разный состав насаждений и их строение есть посредствующие звенья, через которые влажность почвы (уровень грунтовых вод) определила в *конечном* счете также и состав фауны.

Таким образом, получается, что сквозь все сложные цепи взаимодействий проходит в рассматриваемом нами случае *ведущая роль увлажнения*, определяющая в конечном счете все черты различия между отдельными звеньями (типами леса) рассмотренного нами борового комплекса. Следовательно, не может быть сомнений в том,

* Корни сосны могут развиваться лишь в верхней части зоны постоянного капиллярного увлажнения, лежащей выше зеркала грунтовых вод. Однако здесь они угнетены, часто отмирают, вследствие чего встречаются в небольшом количестве.

что разнобразия борового комплекса обязано как в целом, так и в каждой из его сторон ведущей роли фактора влажности и рассмотренный нами профиль представляет собой экологический ряд по требовательного гигрогенного замещения в его самом типичном выражении.

7. ИЗОТРОФНОСТЬ БОРОВОГО КОМПЛЕКСА

Признавая боровой профиль разнородным по увлажнению, мы вместе с тем должны признать его однородным по почвенному плодородию («трофности»), т. е. по количеству пищи растений, или, пользуясь терминологией акад. В. Р. Вильямса, — по *химическим условиям плодородия* *. Доказательством этой однородности является общность для всего профиля таких существенных показателей (индикаторов) бедных почв, как сосна и береза (последняя отсутствует в сухом бору по другим причинам — недостаток влаги), а также всех остальных растений. Существенными индикаторами предельно низкого плодородия во всем профиле являются низкие бонитеты, что становится вполне ясным, когда сравниваются бора с субориями эквивалентного увлажнения. Общим для всех звеньев профиля индикатором низкого почвенного плодородия является также отсутствие в насаждениях этого профиля растений средней и высокой требовательности к плодородию почвы.

Но если игнорировать лесорастительный эффект, пренебречь индикаторами и оценивать условия местообитания только по почвам, то *изотрофность* ** борового ряда представится далеко не очевидной. Несмотря на однородность материнской почвенной породы (кварцевого песка), типы почв на ней, как было отмечено выше, образуются различные.

В табл. I приведены данные анализов почв борового комплекса. Мы ограничились показателями верхнего горизонта (0—20 см), который в песчаных почвах сосредоточивает основной запас органических и подвижных минеральных веществ. Из таблицы видно, что более влажные и заболоченные почвы богаче органическим веществом и при большей емкости поглощения абсолютно богаче и основнивыми. Вследствие нарастания подзолистого процесса и замедления разложения органического отпада актуальная кислотность и насыщенность почв основаниями от сухого бора к болоту увеличиваются, но вместе с тем увеличивается на единицу веса почвы

* Термин «химические условия плодородия» часто заменяют более кратким названием — «химическое плодородие». Еще более краткий термин, применявшийся Г. Н. Высоцким для обозначения того же понятия, — «трофность» (от греческого «трофос» — пища). Этим последним термином, как наиболее кратким, мы будем пользоваться чаще всего. Он удобен еще и в том отношении, что применяется как по отношению к почве, так и к растению. Трофность почвы — количество пищи растений в почве («химическое плодородие»); трфность растения — его требовательность к почве, к количеству почвенной пищи, к «химическому плодородию» почвы.

** Изотрофность — равноценность почв по количеству питательных веществ (по химическим условиям плодородия).

и количество гумуса, поглощенных оснований, гидролизуемого азота, а также подвижных соединений фосфорной кислоты и калия. Однако за счет того, что ризосфера в том же направлении значительно сокращается, плодородие почв всех звеньев ряда приводится к некоторому общему уровню, а именно к уровню олиготрофного борового комплекса, беднее которого мы в наших лесах ничего не встречаем.

Таблица 1

Данные анализа верхних (0—20 см) почвенных горизонтов борового комплекса (Межигорское лесничество Первомайского лесхоза Киевской области)

Звено комплекса (этап)	Тип леса	Глубина ризосферы (последних корневых окончаний) в м	% органического вещества (потеря от прокаливания)	Емкость катионного поглощения		Насыщенность основаниями (в %)	рН (актуальная кислотность)	Гидролизуемый азот (по Тюрину)	Подвижная P ₂ O ₅ (по Арренiusу)	K ₂ O, растворимый в 0,1-н. HCl
				(в м-экв на 100 г почвы)	Сумма поглощенных оснований					
A ₁	Сухой бор (лишайниковый)	1,5	1,85	5,4	3,7	69	5,11	0,08	1,8	4,4
A ₂	Свежий бор (брусничник)	2,0	2,51	7,6	4,0	53	5,37	0,13	2,3	7,3
A ₃	Влажный бор (черничник)	1,0	13,17	29,1	7,9	27	4,47	0,27	3,7	5,1
A ₄	Сырой бор (долгомошник)	0,5	21,81	49,2	9,6	19	4,12	0,34	8,1	8,2
A ₅	Сосна по сфагновому болоту	0,2	95,3	187,3	17,1	9	3,67	0,23	7,9	13,9

Изложенная краткая характеристика химических и физических условий плодородия почв борового ряда должна быть дополнена характеристикой их микробиологической деятельности. Но, к сожалению, мы имеем лишь разрозненные данные о количестве и систематическом составе микрофлоры боровых почв. Во всех боровых почвах констатировано ничтожно малое количество бактерий, а в почвах сухого бора — также и грибов. Грибов (преимущественно

плесневых) много только в лесной подстилке и в самых верхних горизонтах торфа сильнее увлажненных звеньев ряда. Но и здесь, особенно в отрезке A₃—A₅, деятельность микрофлоры подавлена низеробиозисом, кислой реакцией и малым количеством электролитов и почвенных растворах. Иными словами, низкое плодородие борового ряда тесно связано также с малым количеством и слабой активностью микрофлоры. Только после случайного заселения боровых почв березой повышается микробиологическая активность почв, усиливается разложение органического вещества, вследствие чего в отдельных случаях боровые участки переходят в разряд субборовых.

На основе приведенных данных следует сделать вывод, что почва является сложным комплексом среды и наиболее полное синтетическое (итоговое) суждение о ее лесном плодородии мы можем получить лишь в результате изучения ее лесорастительного эффекта. Рассмотрение же этого последнего в приведенном примере убеждает нас в отсутствии какой-либо (по крайней мере существенной) разницы в почвенном плодородии (трофности) между отдельными звеньями борового комплекса. Данные почвенных анализов также не находятся в противоречии с этим выводом и, как мы в этом убедились при обсуждении данных табл. 1, являются ценными в том отношении, что они *разъясняют* обстоятельства, способствующие возникновению упомянутой однородности. Следовательно, в пределах нашего масштаба рассмотрений мы имеем право признать звенья борового ряда *трофэквивалентами*, т. е. равноценными по плодородию, хотя и резко отличными по увлажнению.

М. ТРОФОГЕННЫЙ РЯД, ГДЕ ВЕДУЩИМ ФАКТОРОМ ЯВЛЯЕТСЯ ПОЧВЕННОЕ ПЛОДОРОДИЕ. МЕХАНИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЧВЫ И ДРУГИЕ УСЛОВИЯ, РАЗНООБРАЗЯЩИЕ ЭТОТ РЯД

Рассмотрим еще один пример простых пространственных связей, но иного рода — относящийся к ряду насаждений и местообитаний, где влага не является ведущим фактором.

На рис. 3 изображена схема зависимости состава и производительности естественных лесов от механического состава почвы. Монолитный профиль такого рода редко встречается в природе. Относящиеся сюда закономерности обычно осложняются рельефом, увлажнением, неоднородностями в свойствах геологических пород, устраивающими возможность сравнения по «чистому» признаку одного механического состава почв. Тем не менее этот пример, как и предыдущий, иллюстрирует общую закономерность, представленную в каждом конкретном типологическом профиле.

В профиле, изображенном на рис. 3, при равных условиях рельефа механический состав почв изменяется в следующем порядке (слева направо): кварцевые пески последовательно переходят в глинистые пески, последние — в супеси и, наконец, — в суглинки и глины. В климатических условиях Лесостепи и в южном Полесье (за пределами ареала ели) такой ряд почв вызывает после-

довательную смену естественных (коренных) насаждений: сосновые с примесью березы насаждения средних или низких бонитетов на песках (А — боры); двухъярусные сосново-дубово-березовые насаждения (сосна высокого бонитета) на глинистых песках (В — субори); трех-четырёхъярусные насаждения из сосны еще более вы-

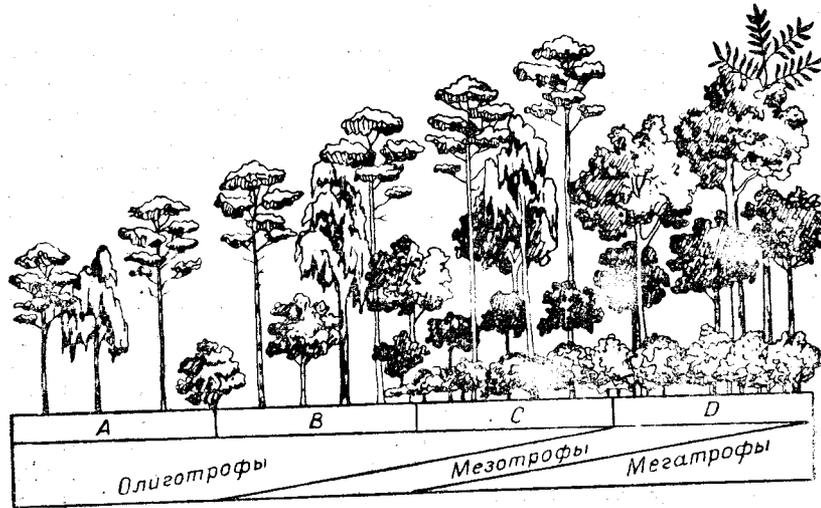


Рис. 3. Схема зависимости состава и производительности коренных насаждений от механического состава почвы в лесостепной зоне (трофогенный ряд). Слева направо нарастает глинистость почв. А — боры, В — простые субори, С — сложные субори, D — дубравы.

соких бонитетов (до I^a и I^b) и березы в первом ярусе, дуба, липы, клена, граба, кустарников — в подчиненных ярусах на супесях (С — сложные субори, сугрудки, судубравы); дубравы (груды) на суглинистых и глинистых почвах (D). В напочвенном покрове звеньев В и С наряду с олиготрофами встречаются мезотрофы, а в звеньях С наряду с мезотрофами встречаются мегатрофы — представители дубрав*.

Назовем важнейшие индикаторы трофности, характерные для нашего профиля.

Олиготрофы: сосна, береза, зеленые мхи, брусника, черника, вереск, зонтичная грушанка, аптечная вероника и другие.

Мезотрофы: дуб, липа, граб, рябина, папоротник-орляк, узколистная медуница, лекарственная купена, буквица, дрок, майник, грушанка и другие.

Мегатрофы: ясень, ильмовые, клены, лещина и многие другие

* Олиготрофы — растения, наименее требовательные к почве; мезотрофы — средней требовательности; мегатрофы — высокотребовательные (от греческих слов «олиго» — мало, «мезо» — средне, «мега» — много, «трофос» — пища. В буквальном переводе на русский язык названные термины звучат так: «малоеды», «среднееды» и «многоеды»).

кустарники; копытень, ясменник, широколистная медуница, сныть, звездчатка, купена многоцветная и другие.

В рассматриваемом профиле упомянутые растения последовательно появляются и исчезают, что придает ему характер закономерного ряда трофогенного замещения. Представители крайних



Рис. 4. Снежная субора с покровом из зеленых мхов и ярусом папоротника-орляка (I^b). Коренное 60-летнее насаждение сосны I бонитета с единичной примесью бородавчатой березы и ярусом дуба. Кв. I Старосельского заповедника Института лесоводства АН УССР.

звеньев этого ряда — бора и дубравы — встречаются друг с другом и средних, суборевых, звеньях, где особенно ярко обнаруживаются как черты экологического сходства, так и различия между растительными компонентами этого ряда.

На анализе фактов встречаемости и отсутствия в отдельных звеньях экологических рядов растений, а также их поведения как ряд и основывается методика сравнительной экологии, частично уже иллюстрированная выше на примере борового комплекса. Сличая типологические ряды и распространение в них отдельных индикаторов, находят с их помощью специфическое отражение тех или иных факторов среды, оценивают как экологическое сходство местообитаний, так и различие между ними. Так, представленный на рис. 3 ряд от бора до дубравы, будучи разнородным по почвенному плодородию, может быть представлен равноценными по увеличению местообитаниями только тогда, когда он будет составлен из следующих звеньев: бор-зеленомошник с брусникой (A₂), субора-зеленомошник с орляком и брусникой (B₂), сложная субора-орляком, брусникой, снытью и ясменником (C₂), дубрава со

снью, ясенником и др. (D₂). Существенная разница в трофности сопровождается однородностью требований к влаге: в насаждениях профиля отсутствуют как облигатные ксерофилы, так и облигатные гигрофилы*, бонитеты соответствуют ряду оптимального для сосны увлажнения («свежие», т. е. мезофильные местообитания).

Если же оценивать увлажнение только со стороны почвенно-гидрологических условий, игнорируя лесорастительный эффект и отдельные его индикаторы, то равноценность может представиться далеко не очевидной. От свежего бора к свежей дубраве уровень грунтовых вод сильно понижается. Но это может говорить лишь о том, что равенство экологического увлажнения осуществляется за счет неравенства почвенно-гидрологических условий. Другими словами, равенство в экологическом увлажнении песка и суглинка грунтовых вод в песках и вообще в почвах менее влагоемких, обладающих также и меньшей высотой капиллярного поднятия воды.

Следует отметить, что этот вывод действителен главным образом в отношении лесной растительности и для климатических условий лесостепной и южнотаежной подзоны. В климатически более сухих, так же как и в более влажных, зонах условия равенства в увлажнении могут быть иные**.

Итак, в рассматриваемом профиле в качестве главного фактора выступает механический состав почвы, обуславливающий ее плодородие (трофность) и лесоводственные особенности насаждений. Конкретный механический состав — это песок и глина, включая в последнюю и коллоидные частицы почвы, которые являются основными носителями почвенного плодородия. Песок в данном случае можно рассматривать как условие, влияющее на почвенное плодородие косвенно и пассивно путем уменьшения («разжижения») глинистой части почвы, ее мелкозема. Своей большой внутренней поверхностью мелкозем обуславливает наиболее интенсивное (наиболее полное) соприкосновение почвенных частиц и почвенной влаги с всасывающей поверхностью корешков и входящими в его состав минералами, коллоидами, молекулярно раздробленными веществами и поглощенными ионами. Отнесение глины к «косвенно

* Облигатные (обязательные) ксерофилы (сухотлюбы) — бессмертник, богородская трава, очиток и др.; облигатные гигрофилы (влаголюбые) — ольха, черника, молиния, кукушкин лен (*Polytrichum commune*), женский папоротник и др.

** Если в приведенных примерах мы останавливаемся на профилях (рядах) чистой зависимости от какого-либо одного ведущего фактора, причем всюду стремимся пользоваться простыми экологическими рядами, где изменения в составе растительности происходят вследствие количественного изменения одного ведущего фактора при равенстве всех остальных ведущих, то делаем это лишь в целях простоты изложения, т. е. для того, чтобы нагляднее иллюстрировать методику сравнительной экологии, выпуклее показать специфические черты отдельных факторов роста в их влиянии друг на друга и на растительность. Хотя случаи подобной далеко идущей равноценности «прочих условий, кроме одного», в природе крайне редки, тем не менее излагаемые закономерности, как будет показано в дальнейшем изложении, имеют всеобщее распространение.

действующим факторам» (как это иногда делают) является ошибкой, так как она представляет собой не только косвенный источник питательных веществ, которые, прежде чем стать достоянием корешков, сначала должны перейти в почвенный раствор, но и прямой. Корешки способны усваивать питательные вещества твердой фазы при непосредственном соприкосновении с почвенными частицами, как это доказано нашими отечественными почвоведом и физиологами (А. А. Роде, 1948).

Одновременно с глинистостью почв в рассматриваемом профиле существенное влияние на лесорастительный эффект оказали также физические их свойства, которые благодаря различиям в механическом составе почвы (связность, структура, водные, воздушные, тепловые и другие свойства) весьма разнообразны. Воздействие на почву самого леса также неодинаково вдоль данного профиля: благодаря последовательному нарастанию в составе насаждений от бора к дубраве примеси листовенных пород и увеличению количества их органического отпада осуществляется дополнительное нарастание плодородия почвы от песков к глинам, обязанное почвоулучшающему влиянию листовенных пород.

Мы опускаем упоминание о других факторах, разнообразящих местообитания в данном профиле, так как совершенно ясно, что все отдельные факторы в процессе взаимоотношения между собой испытывают определенные изменения и вносят свою долю неравенства. Однако не должно быть сомнений в том, что разнообразие только что рассмотренного типологического профиля обязано как в целом, так и в каждой из его сторон ведущей роли фактора трофности (почвенного плодородия), определившего в конечном счете все черты различия между его звеньями. Также не может быть сомнений в том, что этот профиль представляет собой экологический ряд последовательного трофогенного замещения в его самом типичном виде.

9. МОЩНОСТЬ ПОЧВЫ (РИЗОСФЕРЫ) КАК ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР

Мощность (глубина) почвы является важным ее свойством, оказывающим большое влияние на плодородие. Растения, особенно древесные, крайне нуждаются в том, чтобы почва предоставила им возможность широко и глубоко укорениться, обеспечила им достаточный объем водного и минерального питания, ветроустойчивость, и в пойменных условиях также и механическую устойчивость по отношению к водным (аллювиальным) потокам.

Иногда специфическую роль мощности почвы пытаются определить путем отнесения ее к разряду «косвенных факторов». Однако этот логический прием не разъясняет важнейших особенностей влияния мощности почвы на свойства леса и является столь же ошибочным, как и вся «теория» прямых и косвенных факторов (см. рид. 13). Между тем мощность почвы существенно отражается на составе лесных насаждений, их производительности, устойчивости и других свойствах. Способы оценки этого фактора, как и всякого

другого, можно проиллюстрировать на примерах, показывающих изменение лесорастительного эффекта, вызванные им одним, т. е. с помощью методов сравнительной экологии.

Насаждения влажных и особенно сырых боров, суборей, сураменей, раменей и даже сырых дубрав отличаются пониженной ветроустойчивостью, а также, вследствие главным образом этого обстоятельства, пониженной долговечностью. Для этих типов леса характерен микрорельеф корневых выворотов, т. е. чередование углублений с холмиками-бугорками, представляющих собой следы старого ветровала. Подобный микрорельеф ярко свидетельствует о том, что насаждения упомянутых типов леса заканчивают свою жизнь ветровалом, возникающим из-за недостаточно глубокого укоренения. Ветровал происходит в зрелом возрасте, когда деревья, вследствие большой мощности их стволов, высокого расположения широких и тяжелых крон, слабой заякоренности корневых систем в мелкой почве, достигают так называемого «опрокидывающего момента» и падают, оставляя после своего падения углубление, откуда была вырвана корневая система с частью почвы, и рядом расположенный холмик, который образуется в результате осыпания почвы, увлеченной вырванными корнями (рис. 5).



Рис. 5. Ветровал в сырой субори (В₄) при близком уровне грунтовых вод (0,5—1,0 м). Поверхностная корневая система 90-летней сосны, которая росла на границе с недавно срубленной лесосекой. Кв. 34 Стрельского лесничества Сарненского лесхоза Ровенской области.

Описанный случай как раз и является иллюстрацией *качественного* влияния мощности почвы на лесорастительный эффект: малая мощность почвы (укороченность ризосферы) ограничивает *долговечность* насаждений во влажных, сырых и заболоченных типах леса*.

Приведенный случай относится к тем, когда ограничителем ри-

* Сторонники «прямых и косвенных факторов» могут нам возразить в том духе, что-де все объясняется «прямым фактором», в качестве одного из которых в данном случае выступает ветер, а не укороченная ризосфера. Возможно и другое возражение, указывающее на то, что прямым фактором является «тяжесть дерева» и т. п. Вообще, становящийся на точку зрения «прямых и косвенных факторов» попадает в царство схоластики, где возможен любой вывод, но зато исключается правильное объяснение явлений.

ризосферы выступает уровень грунтовых вод или верхний край их капиллярной каймы. Гигрофиты—ольха, многие виды тополей и некоторые другие породы—распространяют свои корни в капиллярном горизонте; мезофиты и ксерофиты, например сосна, — только в верхней его части. Но ограничителями ризосферы зачастую выступают также плотные кристаллические, реже—осадочные горные породы, крайне уплотненные глины, засоленные горизонты, а также глубокие горизонты мощных песчаных отложений.

Разные древесные породы по-разному относятся к упомянутым препятствиям. Так, корни тополей, березы и дуба обладают большой проходимостью в отношении плотных глин и глубоких, песков. Сосна способна в относительно короткие сроки укорениться даже на мелах и известняках, в трещинах карбонатной горной породы, прокладывая в них, при помощи выделяемых кислот, глубокие и широкие вертикальные ниши («органические трубы»), заполняемые глинистыми продуктами выветривания карбонатной породы. Но та же сосна не способна преодолевать сопротивление нижних горизонтов однородных (лишенных прослоек) кварцевых песков. На таких песках она развивается только неглубокие, зачастую поверхностные корневые системы, идущие не глубже 1,5 м*.

Как мы уже частично отмечали при рассмотрении борового ряда (см. разд. 7), мощность почвы является важным условием ее плодородия. Для влагоемких глинистых, суглинистых и супесчаных почв, если грунтовые воды далеки или отсутствуют, свойственна следующая закономерность: *чем мельче почвы, тем они беднее и суше; чем почвы глубже, тем они богаче и влажнее*. Эта закономерность особенно характерна для горных стран и вообще для склонов, на которых мощность почвенного горизонта, подстилаемого твердой горной породой, непроницаемой для корней, колеблется в пределах одного метра (рис. 6 и 7).

Мелкие почвы горных склонов не благоприятствуют ветровалу, так как древесные корни прочно заякориваются в трещинах горной породы, обрастают вокруг крупных каменистых обломков, уменьшая тем самым «прокидывающий момент». Кроме того, на мелких почвах соседние деревья одной и той же породы легко срастаются корневыми системами, а чистые (однородные) насаждения образуют общую сплошную корневую сеть на протяжении всего склона. Немаловажное значение при этом имеет также и отсутствие переувлажнения почвы, которое способствует ветровалу во влажных и сырых типах леса.

Колебания мощности почв на горных склонах отражаются на количестве влаги и питательных веществ в них, а это вызывает изменение типов леса. Однако сама по себе глубина еще не дает

* Главной причиной непроходимости для корней глубинных горизонтов однородных кварцевых песков является совершенная «упакованность» песка, создающая сплошную механическую систему, лишенную трещин и пустот, пригодных для роста корешков. Сопротивление росту корешков со стороны песка в этом случае увеличивается за счет давления вышележащих слоев и клеящей силы водных менисков, связывающих соседние песчинки (Погребняк, 1947б, 1951а).

только для нее характерных качественных отражений в лесорастительном эффекте. Например, в горах Крыма и Северного Кавказа при увеличении мощности почвы на склонах от 5—10 см до 1—1,5 м сухие боры (A_0) переходят последовательно в субори, сначала простые (B_{0-1}), затем сложные (C_{1-2}) и, наконец, в дубравы (D_{1-2}) на южных склонах или в бучины (D_{2-3}) на северных. Подобные же изменения мы наблюдаем и на глубоких почвах при пере-



Рис. 6. Сосновый бор на мелкой скелетной почве. Крымская сосна. Долосское лесничество Ялтинского лесхоза.

ходе от песков к суглинкам. Следовательно, фактор глубины почвы не является экологически специфичным для горных условий. Он только меняет плодородие и увлажнение местообитаний.

О том же свидетельствуют другие факты. Например, глубоко укореняющийся дуб создает устойчивые естественные леса на мелких скелетных почвах крутых горных склонов (Карпаты, Крым, Кавказ); мелко укореняющаяся ель лучше всего растет на глубоких почвах (типы свежей и влажной рамени с мощностью ризосферы в 1—2 м и более). Иными словами, нет древесных пород и вообще видов растений, которые были бы привязаны к какой-либо определенной глубине почвы как к условию, им необходимому. Вывод проф. В. З. Гулисашвили (1951) о том, что осина на мелких почвах не растет, опровергается ее хорошим ростом в сырых суборах, дубравах и раменах. Если она не растет на мелких почвах горных склонов, то не из-за малой их мощности, а из-за сухости, как главной и ближайшей причины.

Широко известно старое (XVIII ст.) лесоводственное представление о том, что на мелких почвах деревья растут хорошо лишь до тех пор, пока корни не достигнут непроницаемой для них горной породы; после этого рост деревьев в высоту приостанавливается. Но в упомянутой постановке это правило является ошибочным, так как корни осваивают ризосферу и достигают ее нижних пределов намного раньше, чем начинается падение или притупление роста

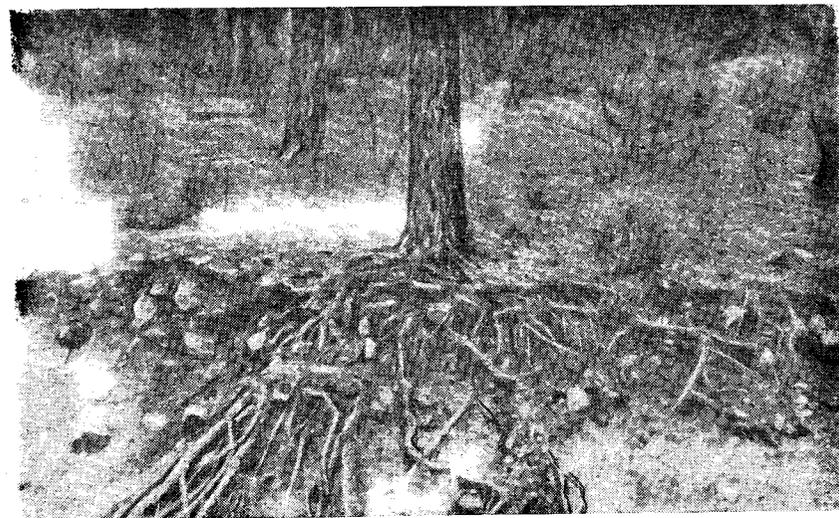


Рис. 7. Свежая суборь на скелетной почве средней глубины. Долосское лесничество Ялтинского лесхоза.

стволов в высоту. Давность существования упоминаемого представления, его распространенность и живучесть объясняются неотразимым впечатлением от ранней кульминации прироста деревьев на мелких почвах. Но ранняя кульминация обязана прежде всего сухости и бедности мелких почв, а не упомянутым соотношениям между глубиной распространения корней и их ростом в высоту, данным в виде такого примитивного представления.

Упомянем об установленных проф. Е. В. Алексеевым (1925) и детально изученных нами (1929) закономерностях плодородия двучленных наносов и песков с различной толщиной и глубиной залегания глинистых прослоек. Эти закономерности относятся в основном к почвам и лесам Полесья, но они отвечают также и условиям других географических областей.

При достаточной мощности песчаные почвы могут быть самого различного плодородия — от боров (А) до дубрав (D). Так, в случае двучленного наноса «песок на суглинке» к борам относятся однопородные («однофазные») пески без каких-либо прослоек до глубины 2,5—3 м. При наличии тонких (0,5—1 см) и редко чередующихся

супесчано-суглинистых прослоек глубокие пески относятся к простым суборям (В), а при несколько большем их количестве и большей толщине — к влажным суборям (С). Подобные же изменения могут быть вызваны в глубоких песках и при отсутствии прослоек, но при условии, что количество пылеватой фракции в песчаной почве нарастает или когда подстилающий глинистый нанос приближается к дневной поверхности, а мощность вышележащего песчаного наноса уменьшается до 2 (субори, В) или до 1,0—1,5 м (сложные субори, С) (рис. 8). При дальнейшем уменьшении мощности песчаного наноса (0,5 м и меньше), когда подстилающий суглинок интенсивно осваивается древесными корнями, почва по плодородию переходит в разряд дубравных (D).

Все указанные взаимоотношения характерны лишь для сухого (1) и свежего (2) рядов типа леса. Во влажном (3), а особенно в сыром (4) ряду упомянутые «нормы» для достижения тех же уровней плодородия увеличиваются (подробнее они указаны в книге Воробьева и Погребняка, 1929). Очевидно, что при ухудшении аэрации и укорачивании ризосферы, вызываемом подъемом грунтовых вод, более высокая степень плодородия может быть достигнута лишь при условии, когда на единицу почвенного объема будет дано большее количество основных носителей почвенного плодородия — глинистых (коллоидных) частиц почвы.

Хотя мы еще очень далеки от того, чтобы упомянутые связи представить в виде строгой математической зависимости, однако в целях наглядности их можно выразить в виде такой проблематической формулы:

$$A = a \cdot H, \quad (1)$$

где A — общее количество глинистых (коллоидных) частиц в почве, a — количество глинистых (коллоидных) частиц в единице объема или веса почвы, H — мощность ризосферы. Иными словами, глубина ризосферы в простейшем случае является лишь множителем по отношению к запасу питательных веществ в единице объема или веса почвы.

Если в песчаном наносе присутствует ряд перемежающихся глинистых прослоек, залегающих на возрастающих глубинах h_1, h_2, h_3 и т. д. и имеющих запасы питательных веществ соответственно a_1, a_2, a_3 и т. д., то величина A представит собой сложную функцию примерно такого порядка:

$$A = \frac{a_1}{h_1} + \frac{a_2}{h_2} + \frac{a_3}{h_3} \dots, \quad (2)$$

т. е. чем глубже в песчаном наносе залегают глинистая прослойка, тем ниже при прочих равных условиях ее ценность с точки зрения плодородия*.

* Что касается влияния глубины залегания прослоек на увлажнение песка, то зависимость в этом случае носит более сложный и пестрый характер. Чаще имеет место обратная зависимость: чем ниже в пределах ризосферы залегают прослойки, тем больше полезной (для растений) влаги она накапливает, замедляя инфильтрацию атмосферных осадков.

Обсуждая вопросы мощности ризосферы с точки зрения почвенного плодородия, следует указать еще и на такой существенный фактор, снижающий плодородие и увлажнение почвы, как содержание в ней почвенного скелета — песка, хряща и камней. Чем больше

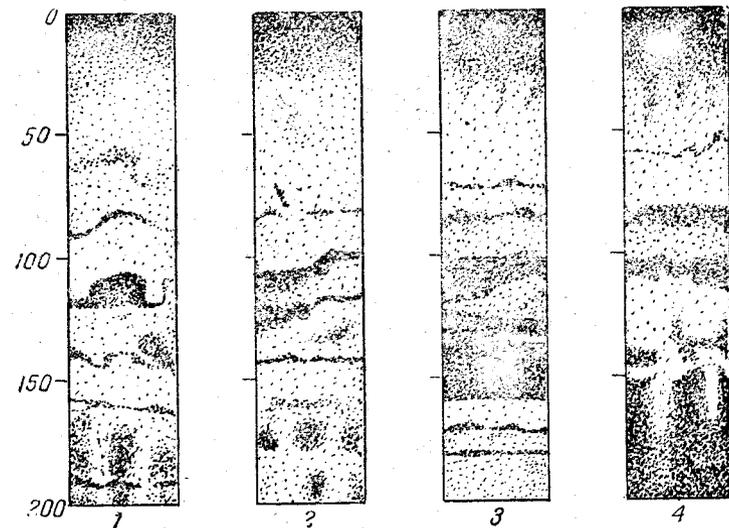


Рис. 8. Почвенные разрезы простых (1 и 2) и сложных суборей (3 и 4). Почвы во всех случаях песчаные, дерново-подзолистые с суглинисто-супесчаными бурыми прослойками, причем в сложных суборях прослойки более мощные. Хорошо заметны вертикальные корневые следы в нижней части разрезов (светлые полосы). Они свидетельствуют о том, что корни используют эти горизонты.

скелета в почве, тем при прочих равных условиях в ней меньше мелкозема, т. е. той влагоемкой части почвы, которая является главным носителем плодородия, в частности — основой для жизнедеятельности почвенной микрофлоры.

Возможны случаи, когда глубокие и глинистые по внешнему облику почвы, будучи переполнены крупными камнями (например, валунные глины в поясе конечных морен), дают низкий по плодородию лесорастительный эффект: не дубрав или раменей, как следовало бы ожидать, исходя из глинистых свойств субстрата, а всего лишь суборей или даже боров. Что же касается горных почв, особенно мелких, то их низкий лесорастительный эффект связан не только с малой глубиной почвы, но и с ее скелетностью, влияющей в том же направлении — снижения плодородия и увлажнения.

Общее количество мелкозема в ризосфере — важнейший фактор лесного почвенного плодородия. В исследованных нами горно-скелетных почвах Черноморского побережья Кавказа (глинистых по составу мелкозема) количество поглощенных катионов, расчи-

танное на объем мелкозема в ризосфере, близко равнялось аналогичным показателям, полученным для глубоких несkeletalных равнинных почв. Как в горных, так и в равнинных условиях боры имеют 0,25—0,5, суборы — 0,5—1, сугрудки — 1—2, дубравы — более 2 т-экв/га поглощенных оснований в корнедоступном слое. Иными словами, мелкие *глинистые* горносkeletalные почвы оказываются экологически равноценными глубоким *песчаным* и *супесчаным* почвам равнин.

Еще раз сделаем оговорку, что наши попытки приблизиться к некоторым общим количественным показателям химических условий почвенного плодородия дали сугубо ориентировочные результаты, которые необходимы лишь постольку, поскольку речь идет о такой мощной растительной формации, как лес, захватывающий в сферу своего корневого питания большой объем почвы и связывающий в биологическом круговороте на долгое время значительное количество зольных элементов. Источником почвенного питания для леса чаще всего является не только почва, но и материнская горная порода, так как корневые системы обычно проникают в нее. Поэтому термин «почва» чаще всего применяется нами в широком смысле, соответствующем понятию «ризосфера» Г. Н. Высоцкого.

Оговоримся также, что рассматриваемые в этой главе закономерности правильнее было бы относить не к глубине, а к *объему* почвы. Понятие объема обычно заменяют понятием «глубина» только потому, что горизонтальный параметр почвы принято считать бесконечным. Однако есть почвы, для которых это последнее представление непригодно, например, самые сухие, бедные почвы и субстраты, особенно если они лишены почвенного слоя (сильноэродированные склоны и молодые золотые пески). В таких условиях корневые системы большинства растений горизонтальны, и вопрос об обеспечении их влагой и питательными веществами разрешается не столько за счет освоения корнями глубинных горизонтов, сколько за счет увеличения в верхнем горизонте (за счет расширения площади питания и влагосбора) объема субстрата для каждого дерева. «Сухой бор» со свойственной ему нормально пониженной густотой древостоя является убедительной иллюстрацией правильности этого положения.

В свое время мы поставили вопрос о важности глубинной ризосферы в песчаных почвах (Погребняк, 1941, стр. 172—173), причем было обращено внимание на тот факт, что дигрессия (усыхание полное или частичное) сосновых жердняков зачастую связана с утратой глубинных корневых ходов после слишком длительного пребывания вырубков в состоянии необлесившихся пустырей. Практический наш вывод заключался в том, что возобновление в сосняках свежих боров и суборей должно следовать тотчас же за рубкой материнского насаждения с той целью, чтобы молодое поколение леса успевало освоить глубинные корневые ходы до их «затворения», т. е. до заплывания или засыпания песком сверху или из боковых стенок.

Утрата глубинной ризосферы в почвах *свежих* боров, где уровень капиллярной каймы грунтовых вод находится на глубине 2—3 м, закрывает корневым системам сосняка путь к этому важному источнику водоснабжения и переводит его на бюджет атмосферного питания, что во многих случаях равноценно пре-

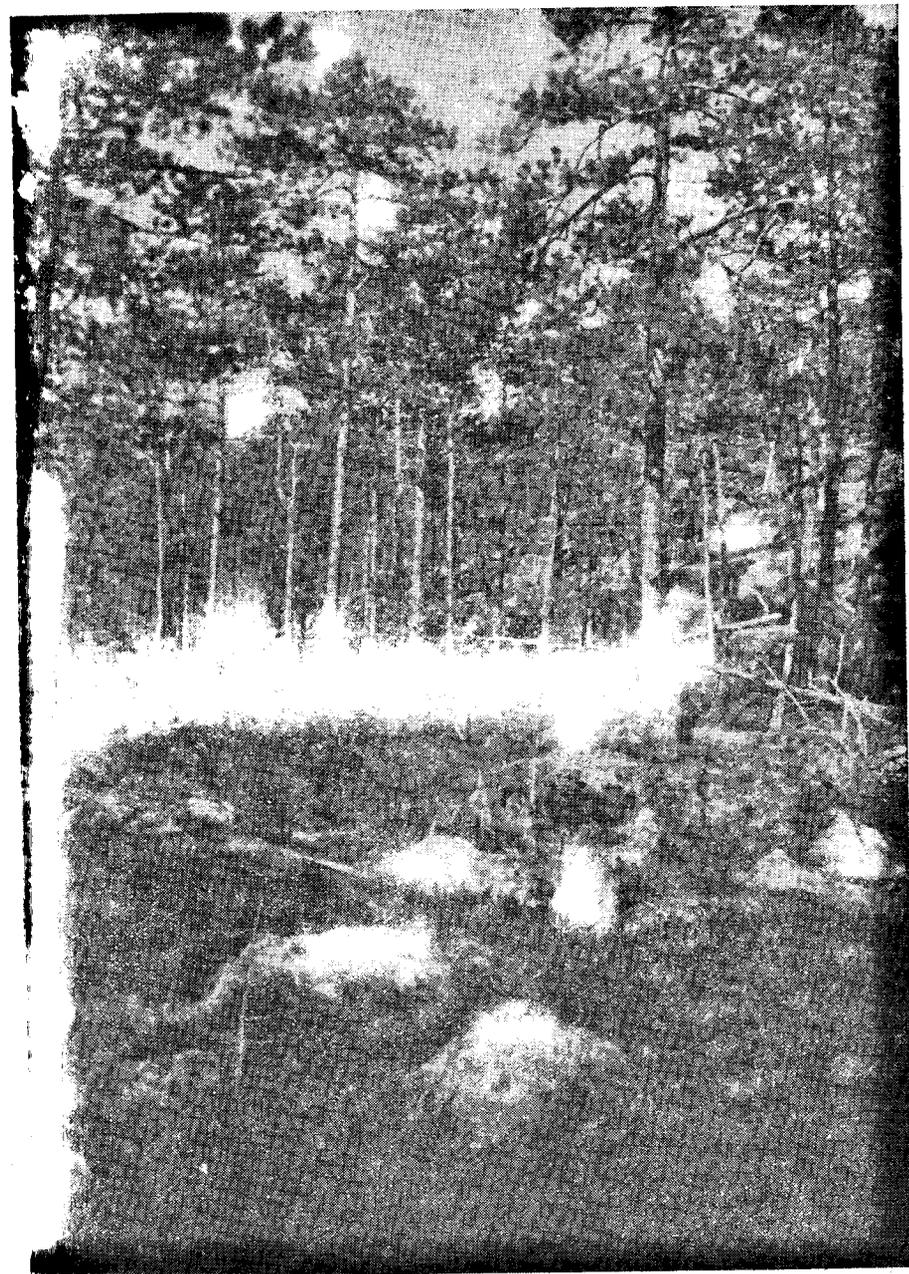


Рис. 9. Естественное сосновое насаждение на каменном горном склоне в Карпатах. Комплекс боров от А₁ до А₄. Кв. 16 Зеленского лесничества Надворнянского лесхоза Станиславской области.

вращению свежих боров в сухие. Подобное же явление свойственно и свежим суборям, где затворение корневых ходов ограничивает или даже исключает для последующего поколения возможность снабжаться влагой из нижележащих горизонтов слоистого песка (в этих последних благодаря прослойкам влага задерживается в количествах, намного превышающих ничтожную полевую влагоемкость песка). В обоих случаях — и для свежих боров и для свежих суборей — становится актуальным горизонтальный почвенный параметр, т. е. расширение площади питания, особенно к возрасту жердняка, когда влагопотребление становится максимальным.

В случае, когда глубинная ризосфера утрачена, упомянутая постановка вопроса ведет к двум возможным решениям задачи поднятия производительности и жизнестойкости сосновых молодняков и жердняков:

1) путем их своевременного изреживания с целью расширения площади (объема) влагоснабжения сосен;

2) путем искусственного углубления ризосферы (бурение скважин до капиллярной каймы и заполнение их влагоемким материалом, например торфом).

Ввиду трудоемкости и дороговизны второго способа, особенно при глубине грунтовых вод более 2—3 м, эффективным является только первый из них. К нему же в конце жизни пришел и выдающийся знаток сосновых культур проф. А. П. Тольский (1940), долгое время считавший, что вопрос устойчивости лесных культур в пристепных борах может решаться только за счет глубокого роста корней. Таковым и должно быть решение данного вопроса для первичных сухих боров с далеким уровнем грунтовых вод.

Однако восстановление утраченной глубинной ризосферы возможно и с помощью разведения лиственных пород, обладающих более сильным ростом корней, чем сосна, и способных быть ее проводниками в глубину, т. е. до капиллярной каймы грунтовых вод или, по крайней мере, до влагонакопляющих глинистых прослоек. Таковыми являются тополи, рекомендованные для пристепных боров Годневым (1936), и береза, рекомендованная нами для пустырей в свежих борах, утративших глубинную ризосферу (Погребняк, 1941). В процессе отмирания корней березы и тополя сосна использует проложенные ими корневые ходы для роста в глубину. Повидимому, это и есть самый доступный путь для превращения вторичных сухих боров и суборей в категорию свежих, восстановления ими своей прежней производительности, утраченной из-за сокращения ризосферы во время длительного пребывания в стадии пустыря (Погребняк, 1951а).

10. КЛИМАТИЧЕСКИЕ РЯДЫ (ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ, ВЕРТИКАЛЬНЫЕ, МИКРОТОПОГРАФИЧЕСКИЕ, ТЕРМОГЕННЫЕ И ГИГРОГЕННЫЕ)

Рассмотренные выше (разд. 5—8) примеры профилей (рядов) гигрогенного и трофогенного замещения характеризуют только те случаи, когда ведущий фактор, определяющий пространственное разнообразие типов леса, находится в области эдафической среды. Поэтому для полноты освещения вопроса остановимся также и на случаях климатического замещения.

Профиль более или менее «чистого» эколого-климатического ряда может быть найден в трех, по крайней мере, наиболее общих видах:

1) профиль *горизонтальной* (равнинной) климатической зональности, простирающейся на сотни и тысячи километров;

2) профиль *вертикальной* (горной) климатической зональности, где подобное разнообразие обнаруживается на небольшом протяжении, измеряемом обычно сотнями метров или немногими километрами;

3) профиль *микrokлиматической* зональности, обремененный изме-

нениям более мелким по топографическому масштабу, но существенным в экологическом отношении.

Каждый из упомянутых трех профилей общего вида может иметь в своей основе разные причины. В одних случаях в качестве ведущих причин выступают преимущественно изменения *тепловых* условий (термогенный ряд), в других — при более или менее одинаковых тепловых условиях растительные сообщества изменяются в связи с разнообразными условиями *влажности* климата (гигрогенный ряд). Но для лесных растительных сообществ влияние влажности климата почти целиком укладывается в рамки эдафического гигрогенного ряда и находит в нем свое полное отражение. Другими словами, при более или менее одинаковых световых и тепловых условиях типы леса могут быть различными из-за разного количества атмосферных осадков, но влияние этого последнего фактора осуществляется главным образом эдафически, т. е. через увлажнение почв и через высоту стояния грунтовых вод. При переходе из климатически сухого в климатически влажный район зачастую меняются не типы лесов, а соотношение между ними по количеству занимаемой ими площади: в засушливом районе преобладают ксерофильные типы леса, во влажном — гигрофильные. О том, насколько эдафическое увлажнение является подавляющим по отношению к климатическому, свидетельствует также наличие ксерофильных лесов во влажном климате (например, на крутых склонах с мелкими почвами или на глубоководных песках) и гигрофильных — в пустынном климате (тополевые леса в Средней Азии на близководных низинах).

Чаще же всего климатические профили бывают смешанными, термо-гигрогенными. Это объясняется тем, что тепловые изменения климата не могут не сопровождаться изменениями водного баланса, изменениями количества осадков и испарения влаги, и, наоборот, изменения влажности климата — изменениями тепловых условий. Важнейшая задача типолога в данном случае заключается в том, чтобы правильно оценить признаки лесорастительного эффекта, вызванные фактором тепла, не смешивая их с теми, которые вызваны изменениями климатического или эдафического увлажнения. Задача эта облегчается указанным выше обстоятельством — ведущей ролью эдафической стороны увлажнения, позволяющей при равных его условиях относить разницу в лесорастительном эффекте за счет влияния теплового фактора.

Для краткости мы остановимся лишь на примерах профилей крупного климатического масштаба. На рис. 10 представлены границы ареалов наиболее распространенных широколиственных пород и ели в пределах европейской части СССР. На этой схеме могут быть намечены, по крайней мере, два крупных экологических ряда-профиля.

1) Профиль АВ, пересекающий лесную, лесостепную и степную зоны с северо-запада на юго-восток. Здесь последовательно появляются и исчезают ель, ясень и дуб. Это — смешанный ряд климатического замещения — *термо-гигрогенный*, так как в указанном

направлении последовательно меняются как тепловые условия (длина вегетационного периода и его температура), так и влажность климата — осадки и испарение. Если для северной половины этого профиля (от тундры и примерно до широты 55°) более существенным является термическая сторона изменений, то во второй, южной части профиля более существенным становится сторона влажности климата. Внешне это очень ярко проявляется в исчезновении

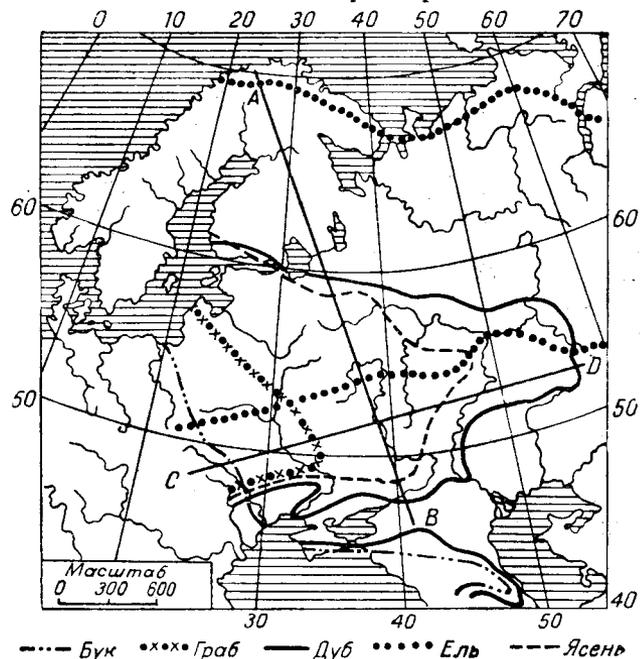


Рис. 10. Ареалы древесных пород и эколого-климатические ряды: AB — термо-гигрогенный; CD — контрастно-термогенный.

в конце профиля сначала ели, а затем ясени и дуба, особенно последних, и переходом Лесостепи в степную зону. Само собой разумеется, что в этом профиле отражено и разнообразие светового и других режимов, меняющихся параллельно тепловому фактору.

2) Профиль CD, на протяжении которого с юго-запада на северо-восток последовательно исчезают бук, граб, ясень и, наконец, дуб. В своей основе это — термогенный, климатический ряд, который может быть представлен и микроклиматическими вариантами (например, в зоне бука, ближе к восточной его границе, северные склоны заняты буком, а южные склоны и климатически более континентальные понижения — грабом и дубом).

Чем объясняются эти изменения?

В направлении с запада на восток, вдоль лесостепной зоны, количество тепла, получаемого растениями в течение вегетационного периода, мало изменяется. Но одновременно нарастает континентальность климата, выражающаяся в колебаниях годовых, месячных и суточных температур; последовательно возрастают абсолютные температурные максимумы и минимумы. Следовательно, второй ряд также является климатическим и в основном термогенным, но иного рода — контрастно-термогенным (континентальным). Уменьшение периода, свободного от заморозков, сокращает срок вегетации растений и отражается на их производительности. Влияние нарастающей к востоку засушливости климата сказывается на долговечности насаждений, на ходе лесовозобновления. Однако важнейшим условием, изменяющим состав пород в лесах, является в данном случае контрастность тепловых условий и особенно зимние минимумы температур.

11. РЕЛЬЕФ И ДРУГИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ КАК ЛЕСООБРАЗОВАТЕЛИ. ИЗОТОПЫ ВЫСОЦКОГО. ПЛОДОРОДИЕ ГОРНЫХ ПОРОД

Акад. Г. Н. Высоцкий, развивая учение В. В. Докучаева о географических зонах природы, сделал ряд важных обобщений, относящихся к связям между зональными растительными формациями, климатом, рельефом, гидрологическими и почвенно-грунтовыми условиями. Особенный интерес для лесной типологии представляют собой те обобщения Высоцкого, которые касаются связей между рельефом и гидрологическими условиями суши. Эти выводы Высоцкого (1927) относятся преимущественно к мезорельефу, т. е. к тем элементам земной поверхности, которые характеризуются средней расчлененностью, измеряемой метрами или, в крайнем случае, не более чем несколькими десятками метров вертикальной амплитуды: к ложбинам, оврагам, балкам, речным долинам в равнинной местности, неглубоким долинам в горном ландшафте, включающим сколько-нибудь значительные проявления вертикальной климатической зональности.

Согласно Высоцкому, всякая местность суши в гидрологическом отношении может быть расчленена на два основных типа рельефа: *плакор* — возвышенное место вместе с его склонами (хребет, холм, плоское водораздельное плато и т. п.) и *плаккат* — понижение (речная долина, главным образом ее пойменная терраса, ложбина стока, тальвег балки, днище замкнутого понижения и т. п.). На рис. 11 представлена схема Высоцкого, иллюстрирующая типы рельефа и взаимоотношения между ними и характером грунтовых вод. Схема показывает, что на плакоре и его склонах преобладает промывной (пермацидный, инфильтрационный) режим увлажнения, благодаря которому на некоторой глубине образуются грунтовые воды, стекающие вниз к плаккату. На плаккате режим грунтовых вод иной — выпотной, в условиях которого вода способна подыматься по капиллярам к дневной поверхности, испаряться и накапливать соли, принесенные ею из-под плакора.

Упомянутые взаимосвязи типов рельефа и грунтовых вод определяют общую тенденцию: плакоры теряют влагу и растворенные

ское строение способствуют выходу грунтовых вод в нижней части склона или у его подножья, то упомянутая закономерность становится еще более резкой, еще более подчеркнутой.

В первом приближении можно принять, что участки возвышенных и бессточных мест на плакоре получают выпадающие осадки полностью, без потерь на поверхностный сток. Приход атмосферной влаги в почвы этих мест равняется количеству осадков — W . Почвы склонов, как мы уже упоминали, получают влагу в количестве W (осадки) минус поверхностный сток (W_1) и плюс его приток (W_2). Пониженные места у подножий склонов (плакаты) получают W (осадки) плюс остаток поверхностного стока со склонов (W_3) и плюс сток внутренний (W_4). Все эти элементы баланса влаги в своем итоге ведут к тому, что наиболее сухими местоположениями являются верхние части склонов, затем идут средние и нижние их части и, наконец, плакаты — наиболее увлажненные понижения. Бессточные плато в зависимости от климатических условий могут соответствовать по размерам прихода влаги то средним, то нижним частям склонов. В свою очередь, склоны, в зависимости от их длины, крутизны и экспозиции, также разнообразны по условиям увлажнения. Наиболее сухими являются короткие и крутые склоны солнечных экспозиций. Их верхние части являются предельно сухими в каждом из данных климатических условиях.

Экспозиция склона зачастую играет большую лесообразующую роль. Как показали исследования, проведенные на основе методов сравнительной экологии, хотя бы мнение о том, что ведущим экологическим фактором на склонах разных экспозиций (солнечных и теневых) является фактор освещения, не соответствует действительности. Общеизвестная закономерность состава лесов в горных условиях — «бук на северных, дуб на южных склонах» (рис. 13) — и другие подобные ей закономерности обязаны не световому, а тепловому режиму. Теневые склоны характеризуются мягким тепловым режимом, высокой относительной влажностью воздуха, а солнечные — интенсивным нагревом, резко амплитудным тепловым режимом, большим испарением. Это обстоятельство как раз и является главной причиной тысячекратно повторяющегося явления: солнечные склоны заняты дубовыми и сосновыми лесами, а теневые — лесами из бука, съедобного каштана и других пород мягкого климата. У границ континентального и мягкого климата, например в северной (лесостепной) части Одесской области, горный дуб (*Quercus petraea* Liebl) занимает верхние части склонов балок, избегая низин и плоских лёссовых плато (рис. 14). Верхним частям склонов свойствен хороший воздушный «сток» («дренаж»), благодаря чему они наименее подвержены влиянию заморозков.

Г. Н. Высоцкий выдвинул метод изучения влияния климата на состав растительности, основанный на так называемых «изотопах». Изотопами Высоцкий называл участки, одинаковые по типам рельефа и материнским горным породам. Так, например, подбирая в каждой климатической зоне высокие ровные участки плакоров с глинистыми или суглинистыми горными породами и сравнивая их

естественную растительность, мы получаем право отнести разницу в составе и производительности естественных растительных сообществ за счет влияния климатических условий. Ельники-рамени Севера на подзолистых почвах при соответствующих им изотопах южно-лесной зоны сменяются елово-широколиственными лесами на дерно-

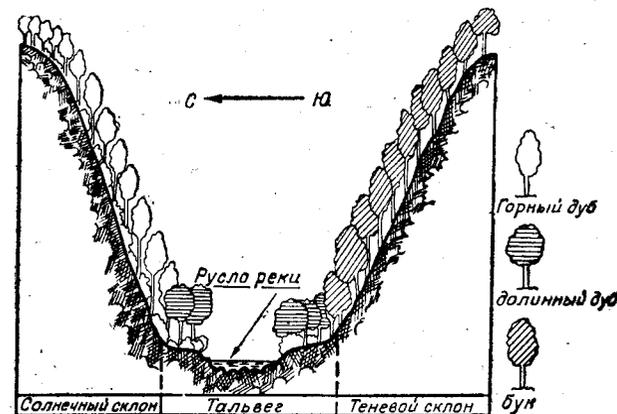


Рис. 13. Схема-профиль экологических рядов горной долины.

во-подзолистых почвах. В условиях лесостепной зоны при том же изотопе находим снытевые дубравы на лесных суглинках, в северной степи — разнотравные степные ассоциации на мощных черно-

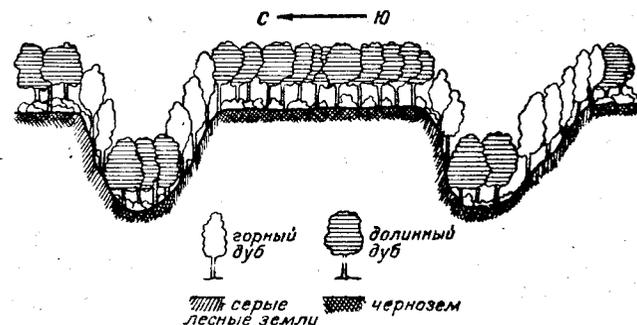


Рис. 14. Схема-профиль дубрав Голованевского лесхоза Одесской области.

земах, в южной степи — типце-ковыльники на южных черноземах и т. д. (рис. 15).

Оценку климата с помощью изотопов Высоцкого можно произвести, беря в основу другие элементы рельефа и горные породы. Метод изотопов Высоцкого может быть использован для изучения влияния эдафических факторов, если уравниваемым (изотопным) сделать фактор климатический, или, иными словами, изучать влия-

ние разных местообитаний на состав растительности в одних и тех же климатических условиях.

Изотопы Г. Н. Высоцкого являются одним из зародышей современной сравнительной экологии. В принципе они тождественны современным эдатопам с той лишь существенной разницей, что изо-

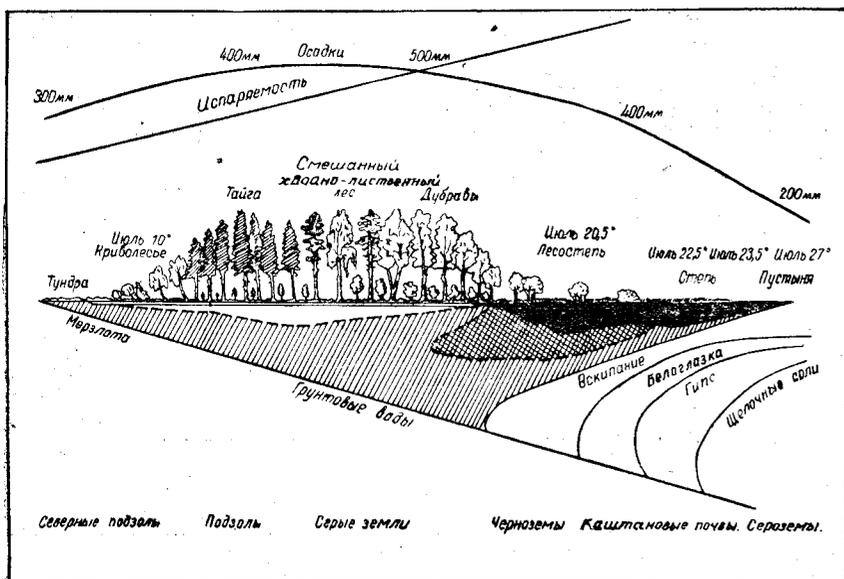


Рис. 15. Схема-профиль зависимости между растительностью, климатическими и почвенными условиями на равнине европейской части СССР (по Г. Н. Высоцкому).

топы Высоцкого преследуют лишь одну цель — оценить влияние климата и для этого уравнивать и *исключить* в процессе сравнения влияние эдафических условий. Как будет показано ниже, современная сравнительная экология понятия Высоцкого об изотопах развивает дальше. Эдафические условия, которые Высоцкий уравнивал и исключал, в настоящее время также получают оценку своих разных сторон — увлажнения и плодородия — по их количественно-качественным грациям.

Подчеркнем, что, хотя понятие изотопов Высоцкого тождественно или, по крайней мере, близко понятию биологически равноценных местообитаний Каяндера, все же Высоцкий не ограничивался простой констатацией равноценности, а шел дальше, используя равноценность для объяснения различия типов растительности, в частности типов леса. Кроме того, избирая в качестве изотопов ряд местообитаний самого высокого плодородия (глины и суглинки в условиях среднего для данной климатической зоны увлажне-

ния), Высоцкий тем самым раскрывал влияние климатического фактора на самой богатой эдафической основе. Если бы для своих сравнений он взял ряд более бедных местообитаний, например песчаных субстратов, то получил бы менее выразительные закономерности, так как во всех климатических зонах (кроме пустыни) пески представлены сосняками, относительно мало отличающимися по составу растительности.

Подчеркнем также, что уравнивая по эдафическим условиям рассматриваемый им климатический ряд, Высоцкий оговаривает равенство материнских пород, *но не типов почв*. Разнообразие типов почв, как и соответствующих им типов растительности, является прежде всего продуктом меняющихся в упомянутом ряду климатических условий.

В связи с этим обстоятельством следует подчеркнуть полную законность экологической оценки *плодородия горных пород*. Общепринятое мнение об отсутствии плодородия у не затронутых почвообразованием горных пород, особенно рыхлых продуктов выветривания, требует внесения поправок. Обнажения горных пород и их свежие наносы во многих случаях еще до начала почвообразования способны быстро заселяться растительностью, зачастую вышей, в том числе и древесной, которая на лишенных почвы субстратах иногда может давать даже относительно высокую производительность (сосна на свежих и глубоких песчано-эоловых наносах и на обнажениях многих других горных пород; белая акация и другие бобовые на лёссовых обнажениях оврагов; тополи и ивы на свежих аллювиальных наносах речных пойм и т. п.).

Равным образом и на фоне развитых почв в большинстве случаев нетрудно найти в составе и производительности растительных сообществ отражение особенностей материнской горной породы. Как было упомянуто, типы лесов на песках, супесях и суглинках резко различны. Кислые горные породы — граниты, гнейсы, песчаники, многие глинистые сланцы, — с одной стороны, и щелочные породы — андезиты, базальты, габбро-нориты, известняки, мел — с другой, даже при однотипных почвах дают различные типы леса. Следовательно, представление о почвенном плодородии не должно полностью перекрывать представления о горных породах и их плодородии.

Известно, что многие горные породы лишены эффективного плодородия для высших растений. Сюда относятся не затронутые выветриванием плотные горные породы, их скалистые обнажения. Процесс почвообразования, идущий под главным влиянием растительности, намного повышает плодородие даже рыхлых субстратов, если даже в исходный момент почвообразования, т. е. перед поселением на рыхлых горных породах растительности, они имели относительно высокое эффективное плодородие (лёссы, глинистые продукты выветривания щелочных пород и т. п.).

Почвообразование — мощный фактор развития плодородия. Плодородие является его важнейшей функцией, важнейшим качеством и свойством (В. Р. Вильямс).

12. РАЗВИТИЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ И МЕСТООБИТАНИЙ В ПРОСТРАНСТВЕ И ВО ВРЕМЕНИ. ЛЕС КАК ЕДИНСТВО ОРГАНИЗМОВ И СРЕДЫ

Можно было бы продолжить рассмотрение пространственных связей между типами леса и условиями их местопрорастания и на примере пойменных лесов показать ведущую роль геологических факторов, вносящих в лесорастительный эффект специфические черты. Однако, чтобы избежать повторений, мы отсылаем читателя ко второй части настоящей книги, где подробно изложено большое количество относящихся сюда примеров — иллюстраций.

Еще более многосторонними представляется нам формы взаимодействия леса и его среды, если мы рассмотрим их взаимоотношения в широком историческом разрезе. В таком случае они явятся нам в еще большем многообразии и обнаружат такие стороны, которые при плоском пространственном (логическом) рассмотрении трудно выявить и объяснить.

Так, например, в течение исторических эпох последовательно сменяются самые разнообразные геологические и климатические факторы, обуславливающие состав и производительность лесов, а в позднейшие эпохи особенно важное значение приобретают биотические факторы и деятельность человека. В процессе исторических смен типов леса на отдельных этапах в качестве ведущего фактора может выступать каждый из перечисленных выше экологических факторов, давая нам яркое представление о специфике его проявления в лесорастительном эффекте, обогащая наши сведения об индикаторах местообитаний. Сюда относятся смены типов леса, происходящие под влиянием климатических, геологических и гидрогеологических изменений, под влиянием пожаров, рубок, заболачивания, пастбы скота, эпидемического размножения вредных грибов и насекомых, изменений, происходящих в процессе борьбы за существование между древесными породами и их влияния на почву и т. п. Ведущими, определяющими смену пород являются во многих случаях «антропогенные» факторы, приобретающие в историческую эпоху все большее и большее значение: сплошные и выборочные рубки, сбор подстилки в лесах, изменение состава воздуха в районе крупных индустриальных центров, а также бесконечно разнообразный комплекс современной высокопроизводительной лесохозяйственной техники, направленной на обогащение состава лесов, на повышение их производительности, гидроклиматической, почвозащитной и водоохранной роли.

Пространственные ряды типов леса и местообитаний — гигрогенные, трофогенные, климагенные и другие — логически повторяют те этапы развития лесов, которые уже были пройдены ими исторически. Так, например, грабовые дубравы Полесья, прежде чем превратиться в дубравы, в своем развитии проходили последовательно стадии бора, простой, а затем сложной субори. Это объясняется тем, что на отложенной ледником валуной глине (морене) почва отсутствовала и плодородие субстрата в этот момент было ничтож-

ным, близким к плодородию кварцевых песков. И только с течением времени, под влиянием первоначально формировавшихся боровых (березовых и сосновых) насаждений, развивались почвы, нарастало их плодородие, в силу чего лиственные породы — дуб, клены, липа, граб, ясень, лещина и другие — вытесняли сосну и березу. Этот же процесс происходит местами и на наших глазах — на склонах, где после уничтожения леса эрозией обнажены материнские породы — лёссы и валунные глины*.

Следовательно, экологический ряд трофогенного замещения (рис. 3) является иллюстрацией как пространственных взаимоотношений, так и стадий развития леса и почвенного плодородия (трофности) в их тесной связи и исторической последовательности.

Этот же вывод можно отнести и к гигрогенному боровому ряду (рис. 1), который также отражает исторические стадии перехода сухих ксерофильных боров в свежие, что происходит благодаря накоплению в почве органического вещества, образованию в песке тонких железистых прослоек, задерживающих нисходящий ток почвенной влаги (И. В. Тюрин, 1922). Процессы смены типов леса при заболачивании обязаны в значительной степени развитию торфянистой лесной подстилки и росту поселяющихся на ней кукушкина льна и сфагнума.

Основываясь на учении В. Р. Вильямса о смене ландшафтов на территории европейской части СССР в ледниковый и послеледниковый периоды, можно показать, что и пространственный ряд климагенного замещения является рядом исторических стадий развития, сменявших друг друга в процессе взаимодействия климата и растительности. Во всех этих случаях *противоречие между растительностью и средой является тем наиболее общим внутренним противоречием*, которое непрерывно выводит общую систему растительности и среды из равновесия, заставляет ее изменяться, переходить чаще всего от более простых, низших форм к формам более сложным и совершенным.

Если первоначальная почвенно-климатическая среда, существовавшая до поселения растительности, представляла собой внешний фактор в отношении последней, то в дальнейшем она осваивается растительностью и становится в пределах того, что мы называем «местообитанием», или «условиями существования», фактором в большей мере внутренним, чем внешним, равно как и сама растительность в процессе своей жизнедеятельности превращается в среду (органический отпад, лесная подстилка, торф, гумус и т. д.). Поэтому понятие о лесе как о *группировке растений*, противопостав-

* Проф. Е. В. Алексеев («Временно-случайные формы типов насаждений», 1916) описывает многочисленные случаи, наблюдавшиеся им на Волыни и Киевщине, когда после рубки грабовых дубрав на обнаженных эрозией глинистых материнских породах первоначально поселялись сосна и береза (сосна — если близко находились сосновые насаждения) и почвенный покров составлялся из боровых видов. По его наблюдениям, для восстановления ранее существовавших стадий почвенного плодородия необходим в этих условиях длительный срок, в течение которого происходит последовательный переход боров в субори и далее в дубравы.

ляемой прочим экологическим факторам (внешним — «экзогенным» и внутренним — «эндогенным»), является понятием абстрактным. *Лес есть взаимопроникающее единство (комплекс) лесных растений, животных и занятой ими среды (почвы и атмосферы).* Только такое понятие о лесе является полным, конкретным и истинным.

При рассмотрении смены растительных сообществ, формаций и географических ландшафтов, при анализе каждого конкретного факта, относящегося к этой области, в интересах истины крайне важно оценивать роль организмов и среды, роль их взаимоотношений на основе руководящих положений мичуринской биологии — *первичности среды* по отношению к организмам и их сообществам, а также *единства организмов и среды*. Ярким, конкретным примером единства организмов и среды как раз и являются растительные сообщества и в частности лес.

Среда является основным, *первичным* условием жизни организмов. Организмы и их закономерные группировки — растительные сообщества — *вторичны* по отношению к среде. Этот закон мичуринской биологии относится не только к моменту первичного зарождения организмов из неживой (неорганической) среды, но и вообще к каждому моменту всей последующей истории развития организмов, в частности растительных сообществ.

Среда, условия обитания — почва, влага, атмосфера и другие ее элементы — являются постоянным источником питания растительных организмов. Зеленые растения строят себя из влаги, минеральных веществ почвы, углекислоты и кислорода воздуха, вообще из среды. Обмен веществ между организмами и средой является важнейшим жизненным процессом, определяющим единство организмов и среды, в частности тип леса. Поэтому всякие изменения в составе и строении среды вызывают адекватные (полностью им соответствующие) изменения в составе, строении и функциях организмов, в составе, строении и производительности растительных сообществ.

Мичуринский закон единства организмов и среды предполагает прежде всего упомянутую адекватность организмов и среды. Несответствия между условиями среды и требованиями организмов, противоречия между ними являются причиной изменения природы организмов, смены растительных сообществ, в частности лесных насаждений, их состава, строения, производительности. Изменения среды очень часто возникают как результат деятельности самих организмов, особенно как результат смены состава растительных сообществ, появления новых видов растений, а также как результат продолжительного существования растительных сообществ, приводящего к изменению почвенных условий и т. п. Изменения среды, вызванные растительными сообществами, в свою очередь, сказываются на составе, строении, производительности, жизнестойкости и других свойствах самих сообществ.

Вместе с тем следует отметить, что упомянутые факты изменения организмами своей среды не только не опровергают (как это пы-

таются доказать противники мичуринской биологии) законов первичности среды как основы жизни организмов и единства организмов со средой, но, наоборот, являются ярким подтверждением этих законов. Изменения среды, вызываемые растительными сообществами, так же как и изменения, происходящие в среде по иным причинам, лишь заменяют *прежнее* единство организмов и среды *новым* их единством. При этом между особенностями новой, измененной среды, с одной стороны, и новым составом и строением организмов и растительных сообществ — с другой, всякий раз устанавливается полная *адекватность*.

Следовательно, мичуринское представление о единстве организмов и среды включает в себя также и момент противоречия между средой и организмами. Однако оно не допускает *разрыва связей* между организмами и средой. Закон единства организмов и среды исключает возможность отрыва организмов от среды, возможность независимого от среды (автогенетического) развития организмов и их сообществ.

Изложенные положения являются как будто само собою разумеющимися. Однако в истории лесоводства и особенно лесной типологии, а также геоботаники и фитоценологии эти положения как раз и вызвали наибольшее количество споров и дискуссий, начиная с конца прошлого века и вплоть до наших дней. Так, ряд ботаников и лесоводов стоял на точке зрения, согласно которой развитие растительных сообществ, их смены могут идти независимо от характера среды и происходящих в ней изменений, что развитие идет за счет изменений состава растительных сообществ и борьбы за существование между растениями. Согласно этим взглядам, борьба за существование является основным противоречием, *первичным фактором* развития, определяющим состав и структуру растительных сообществ, а среда лишь вносит коррективы в этот процесс, но не определяет его наиболее существенных результатов. Эту точку зрения называют автогенетической (автогенез — саморазвитие, происходящее за счет деятельности организмов помимо влияния среды или при подчиненном и несущественном ее влиянии). Перенесение представления о движущих силах развития с экологических взаимоотношений (т. е. взаимоотношений между организмами и средой) на ценологические (т. е. взаимоотношения между организмами) и особенно на борьбу за существование роднит упоминаемые взгляды с теми, которые обычно относят к категории биологического мальтузианства.

В главе второй затронутые здесь вопросы мы подвергаем более подробному рассмотрению.

Точку зрения единства организмов и среды, а также первичности экологических отношений оспаривает фитоценолог А. П. Петров. Его обширная статья (1947) посвящена критике первого издания нашей книги, причем он не нашел в ней ни одного положения или вывода, которые мог бы разделить хотя бы частично. В последующем мы уделим внимание частным и более конструктивным мыслям нашего оппонента, используя их в качестве иллюстрации взглядов, характерных для фитоценологического направления в лесной типологии. Здесь же

остановимся на главном тезисе А. П. Петрова, в котором он отрицает единство организмов и среды, а также на общем характере его критики.

Возражая нам, А. П. Петров отмечает, что «П. С. Погребняк полагает единым организм и почвенно-климатическую среду», но «эта точка зрения не оригинальна и встречается у многих ученых Запада. Концепция неразрывности ценоза и среды лежит в основе экосистемы Тэнсли, голоцена (биоценоз + биотоп) — Фредерикса и др.». Отличие точки зрения единства организмов и среды от теории подвижного равновесия А. П. Петров видит в том, что «в последней среда относится к внешнему и изменение системы обязано изменению среды. Если бы растительность и почвенно-климатическую, географическую среду П. С. Погребняк предусмотрительно не объединил бы в одну «систему», то объяснение развития растительности совпадало бы с основными положениями теории равновесия, так как в последней не отрицается влияние «системы» растительности на среду».

Как видно, А. П. Петров не удовлетворен нашей «предусмотрительностью». Впрочем, уступая соблазнительной тенденции укреплять приоритет ученых Запада на принцип единства организмов и среды, он пишет: «Взгляды П. С. Погребняка, если не обращать внимания на слова, совпадают со взглядами Тэнсли и др., хотя последние откровенно разделяют теорию подвижного равновесия» (курсив наш. — П. П.). Значит, согласно А. П. Петрову, открытость которого не вызывает у нас сомнений, точка зрения единства организмов и среды, «если не обращать внимания на слова», совпадает с «основными положениями теории равновесия...».

По А. П. Петрову, ценоз представляет собой закономерное сочетание видов, «сложившееся в результате борьбы за существование и находящееся в *большем или меньшем* соответствии с климатическими и другими факторами среды» (курсив наш. — П. П.). Если наш критик позволит нам «обратить внимание» на его собственные «слова» (т. е. принять их всерьез), то его точка зрения заключается в признании *первичности* борьбы за существование по отношению к среде и в отрицании единства растительности с ее условиями существования, по крайней мере, «более или менее» полного единства. Последнее прямо вытекает еще из того обстоятельства, что свою точку зрения о «большем или меньшем соответствии» растений и среды А. П. Петров противопоставляет точке зрения их единства.

Таким образом, наш критик выступает в защиту старой, неоригинальной и несостоятельной фитоценологической концепции о *первичности* борьбы за существование в развитии растительных сообществ. Рассмотрению этой концепции мы уделим место в следующей главе настоящей книги.

А. П. Петров утверждает: «Почва очень часто относится к факторам внешней среды фитоценозов. Если последние понимать как совокупность высших растений, то это, в известной мере, правильно». Выходит, что сам А. П. Петров «в известной мере» стоит на точке зрения теории равновесия, признающей почву *внешним* фактором среды. При этом оказывается, что «мера» принадлежности нашего критика к теории равновесия велика. Мера сия, как видим, пропорциональна удельному весу и роли высших растений в составе фитоценоза, т. е. в случае леса, например, — той роли, которую в нем играют деревья, кустарники, большинство травянистых растений покрова. А. П. Петров охотно прибегает к логическим приемам и даже терминологии, характерной для теоретиков равновесия. Так, он пишет, например: «...если почва представляет среду для высших растений, то в то же время она — система, средой для которой являются, между прочим, и автотрофы». По поводу того, что организмы также должны быть отнесены к категории факторов среды, более резко высказывается В. К. Веткасов — alter ego А. П. Петрова. Поэтому сказанное нами по поводу выступления В. К. Веткасова (стр. 101—102) имеет отношение также к оценке взглядов А. П. Петрова.

Вообще критические выступления А. П. Петрова крайне противоречивы. В жертву своей тенденциозности он приносит даже элементарную логику мышления. Так, например, защищая термин «биогеоценоз» В. Н. Сукачева, А. П. Петров пишет:

«Нельзя мыслить растительность, как и человека, *ни на одну минуту* оторванной от среды, т. е. без воздуха, тепла, питательных веществ. На то и орга-

низм, что он всегда находится в непрерывном взаимодействии со средой» (курсив наш. — П. П.). Далее А. П. Петров приводит указание Ф. Энгельса на законность и необходимость научных абстракций и заключает: «В этом случае мы имеем возможность отвлекаться иногда от общего — факторов мертвой среды, хотя они не перестают существовать».

Своими последними словами А. П. Петров отменяет данное им самим несколькими строками выше категорическое запрещение *мыслить хотя бы в течение одной минуты абстрактными представлениями* о растительности и о человеке. Между тем на практике А. П. Петров и многие другие фитоценологи «оперируют абстрактными представлениями о фитоценозах (группировках растений без среды) значительно более длительное время, чем одна минута, а некоторые из них — даже в течение десятилетий. При этом они отрицают не только единство организмов и среды, но даже большее или меньшее (хотя бы на одну минуту!) соответствие их друг другу».

Какие же конкретные случаи «несоответствия растительности среде» устанавливает А. П. Петров? Оказывается, примеры этих несоответствий он черпает не из объективных явлений природы, а из... практики работы типолога! Он пишет: «...в случае несоответствия растительности среде, например, в случае дубрав на темносерых, серых и даже подзолистых суглинках, имеющих иногда одинаковую растительность, исследователь вынужден проявить свою логику выделения природных единиц, стать либо энтопистом (например, Хитрово), либо физиономистом (например, В. В. Алехин)». Таким образом, А. П. Петров приписывает природе собственное субъективное представление о несоответствии между ценозом и почвой, основанное на «несоответствии» установленных им «физиономических» (т. е. внешних, морфологических) признаков растительности и почвы.

Как видно, А. П. Петров не может указать выхода из трудностей, созданных им же самим, и представляет «физиономистам» и «энтопистам» свободу действовать, как им заблагорассудится, т. е. использовать ту же логику, которой пользуется он сам. Это и понятно, так как точка зрения соответствия, взаимного отражения, единства растительности и среды А. П. Петрову чужда. Впрочем, следуя рекомендуемой им «логике» и противореча самому себе, А. П. Петров в другом месте своей статьи пишет о возможности «зеркального» отражения между растительностью и климатом и даже называет почву «частью биоценоза».

После изложенного мы считаем себя вправе не углубляться в анализ прочих столь же запутанных и противоречивых высказываний А. П. Петрова, относящихся к данной теме. Слабость собственных теоретических позиций заставляет нашего «критика» прибегать к неприемлемым в науке полемическим приемам. Так, он приписывает нам, что якобы в наше понятие среды входят *только* почвенно-климатические условия и что якобы мы исключаем из среды «соседние растения, животных, факторы человеческой культуры»; квалифицирует наши иллюстрации взаимопереходов растений и среды как «отрицание качественной определенности растительности и неорганической среды, абсолютизацию их относительности, приводящую к релятивизму, к софистике и т. п.». Нельзя не подчеркнуть, что эти слова пишет ботаник, *принципиально* рассматривающий растительность как среду для... «системы-почвы»! А. П. Петров приписывает нам, что мы считаем фактор среды ведущим в организации ценозов (читатель знает, что мы всюду подчеркиваем ведущую роль *экологических* взаимоотношений, а не среды как *внешнего* фактора); «критикует» нас за различение внешних и внутренних сторон (Петров пишет «частей») организма, повторяя в виде собственных наставлений наш же относящийся сюда текст, где говорится о взаимообусловленности биологии и экологии; приписывает нам «физиономическую» точку зрения Каяндера, заключающуюся в том, что лучший индикатор среды — живой почвенный покров (между тем как всюду в основу индикаторного способа определения типов леса нами положен состав и производительность древесных пород); извращенно излагает лесоводственную классификацию и методику ее построения, приписывает нам убеждение в ее неизбежности, сходстве с периодической системой элементов и другие продукты собственных досуговых измышлений.

13. «УЧЕНИЕ О ПРЯМЫХ И КОСВЕННЫХ ФАКТОРАХ СРЕДЫ»

Понятие о прямых и косвенных факторах среды впервые было введено швейцарским ботаником Гамсом (H. Gams, 1918) и разработано несколько подробнее Вангерингом (W. Wangerin, 1922) и Нордхагеном (K. Nordhagen, 1927). В дальнейшем оно было заимствовано некоторыми нашими ботаниками и получило широкое применение и своеобразное развитие в геоботанике, фитоценологии и лесоводстве, вошло в ряд учебников и руководств.

Представления о прямых и косвенных факторах среды являются попыткой создать метод объяснения состава и строения растительных сообществ на основе факторов среды, их взаимодействия между собой и растительностью. Поэтому упоминаемая теория должна быть рассмотрена в настоящей книге, главная тема которой как раз и относится к данному вопросу. Не вдаваясь в историю «учения о прямых и косвенных факторах», мы изложим ее, опираясь на современные представления В. Н. Сукачева, Л. Г. Раменского, С. Я. Соколова и других ее сторонников.

В. Н. Сукачев пишет: «Факторы могут действовать либо непосредственно на растения, либо через посредство других, определяя и видоизменяя их. Например, тепловой, световой режим, влажность воздуха, почвы, режим состава воздуха, а в почве — и его количество, солевой режим почвы, сенокосение, пастьба, вытаптывание и т. п. — это чаще всего будут прямо действующие факторы. А высота над уровнем моря, экспозиция, орошение, осушение и т. п. — относятся к косвенно действующим факторам» (В. Н. Сукачев, 1939). Отмечая, что прямо действующие факторы «в других случаях» могут быть косвенно действующими, В. Н. Сукачев указывает: «Но далеко не все косвенно действующие факторы могут быть прямо действующими (например, рельеф, экспозиция, крутизна склона и т. п.)». В других местах В. Н. Сукачев указывает, что к косвенным факторам относятся «почва в целом», горная порода, грунтовые воды, механический состав почвы («и песок и суглинок — это все косвенно действующие факторы»).

Отличительные свойства прямых и косвенных факторов В. Н. Сукачев видит главным образом в том, что прямые факторы «могут ослаблять или усиливать друг друга, но целиком заменить один другого они не могут, тогда как косвенно действующие могут нередко заменять друг друга, например, большая влажность почвы может быть всецело следствием или большого количества осадков, или пониженности места в рельефе, или непроницаемости воды для породы; недостаток света может вызываться либо экспозицией на север, либо затенением пологом деревьев и т. п. Мы видим, как сложна система действующих на растение факторов. Нам же, в конечном счете, важен комплекс прямо действующих факторов в их соответствующем влиянии на растения» (В. Н. Сукачев, 1939).

Как видно, каждое местообитание В. Н. Сукачев разделяет на два комплекса: 1) комплекс прямо действующих факторов (по Раменскому — *среда* в узком смысле этого слова) и 2) комплекс косвенно действующих факторов (*энтопия* — по Раменскому).

В. Н. Сукачев указывает, что прямо действующий комплекс «при современных наших методах не может быть точно учтен» и для его оценки приходится основываться на внешне доступной «энтопии» (рельеф, тип почвы, горная порода и т. п.) и на составе растительности.

Деление факторов среды на прямые и косвенные, на среду и энтопию считается одним из краеугольных камней фитоценологии. С. Я. Соколов замечает, что упрек, бросаемый в адрес фитоценологов за игнорирование среды, объясняется тем, что «до сих пор некоторые лица не усвоили себе необходимости отличать прямо действующие факторы (среду) от косвенно действующих» (С. Я. Соколов, 1937). В формулировке самого понятия о фитоценозе говорится о «биологической равноценности местообитания, определяющейся однородным комплексом прямо действующих факторов среды» (В. Н. Сукачев, 1939).

Учение о прямых и косвенных факторах противоположно учению В. Р. Вильямса о факторах жизни растений прежде всего в том отношении, что оно стремится устанавливать полную или частичную замену факторов среды друг другом. Кроме того, оно рассматривает все случаи взаимодействия среды и организмов с точки зрения мало существенной их стороны — прямого или косвенного влияния. Однако выводы, которые делаются на основе этого учения, претендуют на принципиальное значение и универсальность при исследовании взаимодействия растительных сообществ с местообитаниями.

В последнее время сторонники рассматриваемой теории пытаются «подновить» ее и установить, что «прямо действующими» они называют те факторы, которые входят в условия, необходимые для жизни растения и, как говорит акад. Т. Д. Лысенко, «ассимилируются этими растениями»*. Однако трудно представить себе, как может растение ассимилировать «сенокосение, пастьбу скота, вытаптывание» и другие «прямо действующие факторы» С. Я. Соколова.

Попытаемся разобраться в существе учения о прямых и косвенных факторах среды.

Иллюстрируя на упомянутом примере, каким образом один и тот же прямой фактор (в данном случае — «большая влажность почвы») может явиться результатом влияния разнообразных косвенных факторов, В. Н. Сукачев пишет: «...большая влажность почвы может быть *всецело* (курсив наш. — П. П.) следствием или большего количества осадков, или пониженности в рельефе, или непроницаемости воды для породы».

Так ли это?

Нет, совсем не так! Большая (или любая) влажность, как мы об этом уже упоминали, является результатом взаимодействия *всех*

* См. статью С. Я. Соколова в «Трудах совещания по лесной типологии», 1951, стр. 83.

факторов, а не влияния только *одного* из указанных В. Н. Сукачевым трех факторов. При большом (или любом) количестве атмосферных осадков (дождя, снега) могут быть и недостаточно и избыточно увлажняемые почвы, в зависимости от влияния прочих факторов, равным образом как и при пониженном рельефе или при слабой водопроницаемости почв.

Если атмосферных осадков в данной местности выпадает много, это еще не определяет обеспеченности растений влагой. Например, с крутых склонов вода стекает, и растения находят здесь для себя засушливое местообитание, испытывают недостаток влаги даже при большом количестве осадков. Наоборот, в сухом климате в низинах, куда влага притекает с соседних высот, накапливается годами и застаивается, встречаются заболоченные почвы. В последнем случае, несмотря на сухой климат, на малое количество осадков, растения страдают от избытка влаги в почве. Равным образом и непроницаемость почвы для влаги (плотные глины, твердые горные породы) может определить в одном случае (например, при выпуклом рельефе, на холмах) крайнюю сухость местообитания, а в другом (например, при вогнутом рельефе, в западинах) — избыточное увлажнение и т. п.

Нет сомнения также и в том, что различные причины могут вызывать в отдельных случаях близкие результаты. Так, низины в сухом климате могут иметь почвы примерно той же степени увлажнения, что и ровные или даже покатые места в более влажном климате. Но итог увлажнения всегда осуществляется (формируется) под влиянием разнообразных факторов среды и даже при участии самой растительности. Следовательно, в выработке увлажнения каждого участка земли принимают участие *все* факторы, взаимодействуя между собой, видоизменяя друг друга. При этом каждый фактор является в одном отношении причиной, а в другом — следствием. Так, рост растительности является несомненным следствием увлажнения почвы, но растительность, поглощая влагу своими корешками, сушит почву и тем самым выступает по отношению к количеству почвенной влаги также и в качестве причины. Рост леса зависит от количества атмосферных осадков, но леса увеличивают количество осадков. Следовательно, лес является одновременно и причиной и следствием количества осадков. Это и есть проявление универсальной (всеобщей) связи явлений, взаимодействия, как говорит В. И. Ленин, «каждого с каждым».

Косвенные факторы носят такое название потому, что они якобы могут влиять на растения только через прямые. Косвенные факторы выступают, таким образом, как причины прямых. Отношения между косвенными и прямыми факторами и есть, таким образом, отношения между причинами и их следствиями. Косвенные факторы — это как бы «вечные причины», т. е. возведенные в абсолют причины прямых факторов; прямые факторы — возведенные в абсолют (неизменные, постоянные) следствия косвенных факторов. Невольно вспоминается данная Энгельсом характеристика метафизического мышления, в которой указано, что для метафизика

«причина и действие по отношению друг к другу тоже находятся в застывшей противоположности»*.

Мы не против того, чтобы различать косвенное и прямое действие разных факторов среды на растение, поскольку это есть один из случаев различения причин и следствий, свойственного правильной логике мышления, отражающего объективные связи между явлениями в природе. Вполне допустимо, а подчас и необходимо определять характер действия изучаемого фактора с этой стороны. Каждое действие может быть в одном отношении прямым, а в другом — косвенным. Но, как замечает Энгельс, «причина и следствие суть представления, которые имеют значение, как таковые, только в применении к данному отдельному случаю»**. Об этом же говорит и В. И. Ленин: «Каузальность, обычно нами понимаемая, есть лишь малая частичка всемирной связи...»***. «Всесторонность и всеобъемлющий характер мировой связи, лишь односторонне, отрывочно и неполно выражаемый каузальностью»****.

Следовательно, деление всех факторов среды на 1) прямые и 2) косвенные, или, более того, деление *всей* среды на *два* «комплекса»: 1) прямо действующий и 2) косвенно действующий — это возведение каузальности (причин и следствий) в абсолют, подмена всеохватывающего диалектического представления об универсальном взаимодействии явлений ограниченной и узкой каузальностью.

В природе причины и следствия даны в единстве и взаимодействии. Из диалектического закона об универсальной связи явлений вытекает, что не может быть абсолютных причин (косвенных факторов) и их абсолютных следствий (прямых факторов).

Любой фактор среды — климатический, почвенный и всякий другой — влияет на растение и прямо и косвенно, и все это может происходить одновременно и в одном и том же месте. «Прямые и косвенные факторы», а также «комплексы прямо действующих и косвенно действующих факторов» существуют в представлениях сторонников этой «теории», но *не существуют в природе*.

14. ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ФОРМЫ МЕСТОБИТАНИЙ (РЕЛЬЕФ И ДР.) КАК ПОСЛЕДНЕЕ ПРИБЕЖИЩЕ «УЧЕНИЯ О ПРЯМЫХ И КОСВЕННЫХ ФАКТОРАХ»

Сторонники «учения о прямых и косвенных факторах», как об этом уже было упомянуто выше, сами признают, что «прямо действующие факторы» бывают таковыми «чаще всего», т. е. *не всегда*, и что в других случаях «прямые факторы могут быть и косвенно действующими». Хотя это и небольшой, но все же шаг по направлению к истине. Главной ошибкой в данном случае остается отрицание *одновременного* прямого и косвенного влияния *каждого* из факторов среды на растение. Например, избыточная почвенная влага влияет *одновременно*: 1) прямым путем, снабжая растения вла-

* Ф. Энгельс, Анти-Дюринг, 1953, стр. 21.

** Там же, стр. 22.

*** В. И. Ленин, Философские тетради, 1947, стр. 136.

**** Там же, стр. 135.

гой, и 2) косвенным путем, ухудшая дыхание корешков, так как в последнем случае избыток влаги уменьшает количество воздуха в почве.

«Но далеко не все косвенно действующие факторы, — пишет В. Н. Сукачев, — могут быть прямо действующими (например, рельеф, экспозиция, крутизна склона и т. п.). В данном случае, как мы покажем далее, примеры настоящих, так сказать, абсолютно косвенных факторов не случайно взяты из категории *пространственных* форм среды. Кроме них, фитоценологи не в состоянии указать нам на что-либо действующее *только косвенно*, ибо почва, горная порода, грунтовые воды, механический состав, орошение, осушение и т. п. — это факторы, каждый из которых влияет на растение и прямо и косвенно. Иными словами, если фитоценологи в конце концов пойдут нам на уступки, то на рельефе, географическом местоположении и других факторах пространства они будут настаивать и утверждать, что эти последние — *только косвенные* факторы.

На первый взгляд может показаться, что фитоценологи правы, защищая это последнее прибежище косвенных факторов. Действительно, если легко привести любое количество примеров *прямого* влияния на растительность со стороны почв, горных пород, грунтовых вод (корни растений заходят в горную породу и даже в горизонт грунтовых вод), если легко привести примеры *прямого* влияния на корешки растений песка, суглинка и т. п., то удастся ли констатировать *прямое* влияние на растения, скажем, «склона на юг 45°» или иного какого-нибудь из «элементов рельефа»?

Если для нас ясно, что вода, минеральные соли в почве, солнечный свет и тепло влияют на растение и прямо и косвенно, более того, если мы можем изучать их *прямое* влияние на растение экспериментальным путем, то как получить доказательство *прямого* влияния на растение «склона на юг 45°»? Чем влияние этого «фактора» будет отличаться от влияния воды, минеральных солей и т. п.? Не является ли оно действительно косвенным, в отличие от влияния этих последних? Не к этому ли сводится его специфика?

Совершенно ясно, что влияние на растения элементов рельефа (и вообще пространственных форм среды) осуществляется только через посредство почвы, влаги, климата и других факторов местопребитания. Г. И. Танфильев называл рельеф «перераспределителем влаги, солей и других условий местопроизрастания». Это правильно. Но в этом определении еще не дан ответ на вопрос о том, в чем же состоит существо «рельефа», его специфика, чем же отличается этот «перераспределитель» от всех прочих «перераспределителей»? Из закона универсальной связи вытекает, что «перераспределителями» условий местопребитания являются и почва, и влага, и климат. В приведенных нами выше конкретных примерах влага «перераспределяет» почвенный воздух и питательные вещества почвы; климат может «перераспределять» температуру, влагу, питательные вещества почвы и т. п. Но все эти факторы все же нельзя поставить в один ряд с рельефом, ибо рельеф чем-то существенно

отличается от них. Поступить так, как поступают фитоценологи, т. е. свести все к тому, что рельеф, в отличие от других факторов, является единственным чисто косвенным, значит отказаться от более глубокого понимания сути дела и, как увидим ниже, совершить, кроме того, грубую ошибку.

Рельеф, экспозиция, крутизна склона, географическое местоположение суть *пространственные формы* существования каждого местообитания. Но в объективной природе, за пределами нашего сознания нет абстрактных (бессодержательных) форм, в частности — пустого пространства. Кроме того, требование *конкретности истины* заставляет нас не забывать о том, что в данном случае мы рассматриваем влияние пространственных форм *на растение*. Если изучают, например, влияние данной конкретной горы на покрывающую ее растительность и данное явление представляют себе так, что «гора» есть геометрическая фигура, например конус, то, оперируя этим абстрактным представлением о горе как о «конусе», рискуют прийти к выводу, что «гора» не влияет на растительность, ибо эта последняя обусловлена в каждой точке нашей *конкретной* горы климатическими и почвенными условиями, а «конус» (абстрактная гора) — есть геометрическая фигура и «как таковая» не может влиять на растения. В этом случае, не уразумев взаимосвязей между формой и содержанием, абсолютизовав их противоположность, оторвав их друг от друга, мы бы просто отмахнулись от понимания существа того, что представляет собой рельеф для растений. Или, идя по тому же логическому пути, мы, как и фитоценологи, пришли бы к выводу: так как факты непосредственного *прямого* влияния на растительность «горы» как «конуса» отсутствуют, то, следовательно, влияние «горы» («конуса») на растительность — не прямое, а *косвенное*... Если не А, то Б, третьего не дано!

Обе изложенные точки зрения могут показаться несуразными, но иной квалификации для них мы не в состоянии предложить. В практике рельеф, и в частности горы, представляется *конкретно*, т. е. как тесный взаимосвязанный комплекс горных пород, почв, климата, растительности и т. п. Следовательно, истинной является лишь точка зрения, признающая рельеф *конкретным экологическим фактором*. А в этом случае мы должны признать, что рельеф, например гора как комплекс горных пород, почв, климата, влияет на растения так же, как и каждый из слагающих рельеф факторов, т. е. и прямо и косвенно. Следовательно, относить рельеф к косвенным факторам значит — делать грубую ошибку.

Из изложенного выше ясно, что сторонники учения о прямых и косвенных факторах мыслят рельеф *только абстрактно*, как бессодержательную форму. Не разобравшись в существе взаимоотношений между рельефом (как пространственной формой), с одной стороны, и прочими факторами растительной среды (как ее содержанием) — с другой, они относят рельеф к косвенным факторам. Признание рельефа косвенным фактором есть яркое *доказательство того, что с рельефом оперируют исключительно как с абстракцией*,

пересаживают абстрактный «рельеф» и другие «косвенные факторы» из своей головы в природу, наделяют их там самостоятельным существованием, приписывают своим идеям роль объективных факторов, влияющих на среду и на растения.

Ошибочность фитоценологической точки зрения можно обнаружить и с другой стороны. Если рельеф — косвенный фактор и его влияние на растительность осуществляется только через промежуточные звенья (через звенья, «способные влиять на растения прямо», т. е. через влагу, питательные вещества почвы и т. п.), то в таком случае рельеф по отношению к остальным элементам среды является фактором *первичным*, их причиной. Иными словами, первоначально якобы существует рельеф, а затем уже под его большим или меньшим влиянием создаются горные породы, почвы и т. п., и только эти последние влияют на растение прямо, непосредственно. Ошибочность такого умозаключения очевидна. Рельеф, как всякая форма, порождается своим содержанием (образованием горных пород, почв и т. п.), и по отношению к последнему он прежде всего есть явление *вторичное*. Вода, песок, глина в их движении (эрозия, делювиальные и аллювиальные процессы) создают рельеф речной долины, а не наоборот.

Конечно, и сам рельеф влияет на все прочие условия растительной среды (например, на почвообразование). По отношению к ним он может быть не только следствием, но также и причиной. Следовательно, и по отношению к растительности (которая также выступает как фактор среды для самой себя) рельеф есть и первичное и вторичное явление, и причина и следствие, или, говоря на фитоценологическом языке, и «косвенный» и «прямой» фактор среды. Но к этому правильному выводу мы приходим лишь тогда, когда рассматриваем рельеф *конкретно*, т. е. как особым образом распределенные («формированные») в пространстве климатические, геологические, почвенные и другие условия, которые, даже сами по себе взятые, обладают и прямым и косвенным влиянием на растения одновременно и в одном и том же месте.

Чтобы сказанное стало более наглядным, приведем примеры.

Влияние склона (рельефа) на покрывающую его растительность сказывается многообразно. Например, склон горы (холма, оврага и т. п.) перераспределяет увлажнение. Если это короткий и достаточно крутой склон, то по увлажнению он может быть разделен по крайней мере на два местообитания. Верхняя часть склона, благодаря потере влаги на поверхностный сток, как правило, недостаточно увлажнена, нижняя же, воспринимающая этот сток, может быть увлажнена избыточно. *Прямое* влияние рельефа на растительность сказывается в данном случае так, что растения верхней части склона получают меньшее количество влаги, а нижней — большее или даже избыточное ее количество. *Косвенное* влияние рельефа может сказаться в том, например, что избыточное увлажнение нижней части склона вызовет заболачивание, нарастание торфа и целый ряд сменяющих одна другую стадий развития растительности. Процесс смыва почв на склоне, как это нетрудно показать, пред-

ставляет собой также яркий пример одновременно и прямого и косвенного влияния рельефа на растительность в каждом отдельном участке склона, где этот процесс происходит.

Сторонники «прямых и косвенных факторов» могут задать нам недоуменный вопрос: речь шла о влиянии *рельефа*, а ваши примеры и основанные на них выводы относятся к влиянию на растительность *влаги, эрозионных процессов* и т. п., вами не указана роль рельефа *как такового!* Но подобное возражение с головой выдаст возражающего, покажет, что он действительно находится в плену метафизики. Рельеф «как таковой», рельеф в узком смысле этого понятия, противопоставленный влаге, эрозионным процессам и т. п., это — абстракция пространственной формы от ее содержания, подобная приведенному выше примеру абстрактного (геометрического) конуса, противопоставленного конкретной горе.

Абстрактное представление о рельефе, пока оно служит целям анализа пространственных взаимоотношений между климатом, почвой, растениями и другими факторами среды, является полезным и необходимым. Пользуясь им и мысля правильно, не метафизически, можно установить специфику рельефа как экологического фактора особого рода. Но если рассмотрение ограничивается абстракцией, без возвращения к конкретному, если абстракция переносится в природу, то возникает нелепый вопрос о... характере влияния абстрактного «рельефа» (т. е. понятия рельефа)... на растительность! Метафизическое мышление приходит к идеалистическому выводу: «рельеф» является косвенным фактором среды, влиять на растения прямо он не может и т. п.

Из сказанного видно, что последнее прибежище «косвенных факторов» — рельеф, экспозиция склона, его крутизна, географическое местоположение и т. п. — не может спасти учения о прямых и косвенных факторах среды. А между тем именно пространственные формы среды и придавали фитоценологам уверенность в том, что косвенные факторы *существуют*, а раз существуют «косвенные», значит должны существовать и противоположные им — «прямые». Но, увы, прямые факторы являются такой же фикцией, как и косвенные.

Что касается упомянутых выше положений В. Н. Сукачева о том, что «почва в целом» или «тип почвы» является косвенным фактором для растений, а почвенная влага, минеральные соли относятся к прямым факторам, то и в этом случае допускается подобная же ошибка. *Общее* — «почва в целом», «тип почвы» — здесь *противопоставлено частному*, отдельным сторонам почвы. При этом противопоставление сделано ошибочно, метафизически, поскольку предполагается, что общее *исключает* частное. Что это обстоит именно так, а не иначе, свидетельствует отнесение «почвы в целом» к косвенным факторам, между тем как сам же В. Н. Сукачев отдельные (частные) стороны почвы — влагу и минеральные вещества — относит к... прямым факторам! Можно ли называть «почву в целом» косвенным фактором, если отдельные ее стороны имеют прямое влияние на растение? Конечно нельзя, если придерживаться-

ся единства общего и частного, целого и его сторон, почвы и ее свойств, если не абсолютизировать этих противоположностей, не проводить между ними непреходимых границ.

Само собой разумеется, что «абстрактная почва» (т. е. понятие о почве, в которое не вложено представлений о влаге, минеральных солях и прочих «прямых факторах») не влияет на растение, так как вне нас, в окружающей нас природе такая, с позволения сказать, «почва» отсутствует. Но фитоценологи решают вопрос иначе: не видя прямого влияния на растение «абстрактной почвы», они относят ее... к тем же косвенным факторам! Тем самым они приписывают и этим своим идеям самостоятельное существование, «пересаживают» также и эти понятия из головы в природу.

В связи со сказанным уместно вспомнить ленинское предостережение об особенностях философского идеализма. «Философский идеализм, — указывал В. И. Ленин, — есть только чепуха с точки зрения материализма грубого, пустого, метафизического. Наоборот, с точки зрения диалектического материализма философский идеализм есть *одностороннее*, преувеличенное, *überschwengliches* (Dietzgen) развитие (раздувание, распухание) одной из черточек, сторон, граней познания в абсолют, *оторванный* от материи, от природы»*. Философский идеализм не является беспочвенным, он есть пустоцвет, бесспорно, «но пустоцвет, растущий на живом дереве живого плодотворного, истинного, могучего, всесильного, объективного, абсолютного, человеческого познания»**.

«Учение о прямых и косвенных факторах среды» является яркой иллюстрацией справедливости указаний В. И. Ленина о происхождении идеалистических «теорий». Существо рассмотренной нами «теории» как раз и заключается в чрезмерно раздутом представлении о роли прямых и косвенных влияний. Эти частные формы связей абсолютизированы, возведены в ранг «факторов» и даже в ранг отдельных комплексов прямо действующих и косвенно действующих факторов среды. На их основе объясняется происхождение растительных сообществ, строятся разветвленные теории, пишутся диссертации, несмотря на то, что они отсутствуют в природе.

В упомянутых выше высказываниях фитоценологов устанавливается трудно преодолимая стена между прямыми и косвенными факторами: первые недоступны для точного познания, вторые хотя и легко поддаются наблюдению и описанию, но не являются существенными для растительности. Некоторые лесоводы, развивая упомянутые взгляды, приходили к выводу, что вообще «связь между типами леса и энтопией... недоверна»***.

«Учение о прямых и косвенных факторах», отгораживая в представлениях фитоценологов организмы от среды, создает простор для ими же созданного «учения» о независимом от среды развитии

* В. И. Ленин, Философские тетради, 1947, стр. 330.

** Там же.

*** «Лесное хозяйство» № 1, 1939.

растительных сообществ. Оба эти «учения», следовательно, родственны друг другу и не случайно являются теоретической основой одного и того же научного направления.

15. «ТЕОРИЯ МОЩНОСТИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОГО СЛОЯ ПОЧВЫ»

Проф. З. С. Головянко (1949), опираясь на изложенные нами (1940, 1941) закономерности борového экологического ряда (см. разд. 5), выступил с «теорией мощности производительного слоя почвы». Эта теория была широко им популяризована и нашла своих последователей (А. Г. Гаель, 1952, и др.).

«Мощностью производительного слоя почвы» З. С. Головянко объясняет все основные явления из жизни сосняков на песчаных почвах. И в сухом бору и у сосны по болоту, согласно Головянко, одна и та же причина низкой производительности — малая мощность производительного слоя почвы. В сухом бору, согласно З. С. Головянко, «малая мощность производительного слоя» обуславливается глубоким залеганием грунтовых вод, а у сосны по болоту, наоборот, — слишком близким. Недостаточной мощностью производительного слоя объясняется также усыхание сосновых жердняков в сухих борах и т. п.

На первый взгляд эта точка зрения мало чем отличается от нашей, послужившей отправным пунктом для создания собственной точки зрения З. С. Головянко. Анализ хода усыхания сосняков, изложенный З. С. Головянко (1949), в принципе не отличается от наших выводов (1941) о ходе усыхания сосновых жердняков, происходящего из-за сокращения ризосферы после рубки предшествующих поколений сосняков. Чтобы убедиться в этом, достаточно сравнить относящийся сюда текст первого издания данной книги (1941, стр. 173—174), полностью повторенный в настоящем ее издании (стр. 302—303), с точкой зрения З. С. Головянко.

Однако, несмотря на то, что проф. Головянко избрал в качестве своей отправной точки наши работы, он все же попытался создать нечто принципиально отличное от нашей точки зрения и принятой нами методики. Хотя в конечном итоге З. С. Головянко лишь повторяет наши выводы о причинах усыхания сосняков, тем не менее, как мы покажем ниже, он обособывает их на совершенно иных теоретических предпосылках. Вот это последнее обстоятельство как раз и заставляет нас рассмотреть его новую теорию.

Свой исходный тезис З. С. Головянко излагает следующим образом: «Производительность боровой почвы определяется не только ее химическим плодородием, но и мощностью производительного слоя почвы (эти слова даны курсивом. — П. П.), т. е. того слоя, который обладает влажностью, необходимой для успешного освоения этого слоя корневой системой».

Из приведенного высказывания ясно, что З. С. Головянко стремится противопоставить друг другу химизм почвы и ее мощность. Цитируя слова Г. Ф. Морозова: «Из числа остальных почвенных факторов сосна наиболее требовательна к глубине корнепроницаемого слоя и рыхлости почвы», З. С. Головянко возражает Г. Ф. Мо-

розову следующим образом: «Глубина корнепроницаемого слоя (ризосферы) вовсе не является самодовлеющим количественным признаком почвы, который мог бы быть противопоставлен ее качественному признаку — химическому плодородию; мощность ризосферы боровой почвы есть величина производная, определяемая мощностью производительного слоя» (там же, стр. 10). Отсюда логически вытекает, что «самодовлеющим количественным признаком почвы», который можно противопоставлять ее химизму, является, согласно З. С. Головянко, «мощность производительного слоя почвы».

Казалось бы, что «мощность производительного слоя почвы» и «мощность ризосферы» — понятия тождественные. Тенденциозность З. С. Головянко представляется тем более шаткой, что «мощность производительного слоя» он устанавливает лишь по глубине распространения корней. Можно было бы примириться с этой тенденциозностью, если бы речь шла только о термине. Однако то содержание, которое З. С. Головянко вкладывает в свой новый термин, как мы покажем далее, совершенно неприемлемо.

Резко отграничивая производительный слой почвы от лежащего ниже «непроизводительного», З. С. Головянко делает следующую ошибку: к «непроизводительному» слою он относит именно те горизонты почвы или ее материнской породы, которые во многих случаях являются основным источником их производительности. Именно в песчаных почвах, которые наиболее интересуют З. С. Головянко, главным источником влаги и минеральных питательных веществ зачастую являются грунтовые воды, поднимающиеся по капиллярам в зону расположения корней (в ризосферу) как раз из того слоя, который был им отнесен к «непроизводительным». Столь же неудачной является попытка приписать пескам с глубокими грунтовыми водами малую мощность «производительного слоя» на основе поверхностного характера корневой системы сосны в сухих борах. Факт укороченности сосновой ризосферы в сухих борах является несомненным (Морозов, 1902), однако «производительный слой почвы» в сухих борах, так же как и в большинстве других случаев, нельзя ограничивать теми пределами, которые в состоянии освоить сосна. З. С. Головянко (1949) сам себя опровергает, упоминая об установленных Годневым фактах проникновения корней тополя в глубинные слои песчаной толщи и подчеркивая известное явление, когда образовавшиеся после отмирания корней листовенных пород пустоты, используются корнями сосны для роста на большую глубину.

То обстоятельство, что строение корневой системы зависит от почвы, известно давным-давно. Кое-что известно также и об условиях, ограничивающих распространение корневых систем древесных пород в глубину (см. разд. 9). Поэтому понятие З. С. Головянко о «мощности производительного слоя» ровным счетом ничего не прибавляет и не может прибавить к этим сведениям. Предложение заменить удачный термин Г. Ф. Морозова «корнепроницаемый слой», а также тождественный по содержанию морозовскому, но

более краткий термин Г. Н. Высоцкого «ризосфера» придуманным З. С. Головянко четырехэтажным термином «мощность производительного слоя почвы» неприемлемо, так как, во-первых, новый термин — громоздкий, а во-вторых, как мы показали выше, — оригинальный и ошибочный по своему содержанию.

Мы уже отмечали настойчивую тенденцию З. С. Головянко поставить «самодовлеющий количественный признак мощности производительного слоя» наравне с «качественным» признаком химического плодородия. Еще сильнее выступает эта тенденция при обсуждении борового экологического ряда. З. С. Головянко пишет: «Наиболее ценным в этом обобщении, опубликованном проф. Погребняком еще в 1940 г., с нашей точки зрения, является сопоставление удельного плодородия почвы с ризосферой. Это сопоставление по сути может быть расцениваемо как подтверждение нашего указания на необходимость, говоря о производительности лесной почвы, учитывать не только ее качественную, но и количественную сторону*. В развитие этого указания... можно сказать следующее: ...Так как общая продукция древесины, с сучьями и ветвями, составляет для столетнего свежего бора 790 м³, а для сосны по болоту всего лишь 245 м³, то в дополнение к выводу проф. Погребняка об изотрофности звеньев борового ряда можно сделать и такое заключение (дальнейшее подчеркнуто курсивом. — П. П.): уменьшение производительности почвы по направлению от свежего бора к сосне по болоту, обуславливаемое уменьшением мощности производительного слоя почвы, происходит в большей степени, чем увеличение производительности, обуславливаемое возрастанием в том же направлении удельного почвенного плодородия. В этой же статье падение бонитета сосны вниз по склону от II до V проф. Погребняка объясняет нарастанием почвенного анаэробнозиса. К этому объяснению хотелось бы добавить, что нарастание почвенного анаэробнозиса является лишь следствием все большего приближения к поверхности почвы избыточно увлажненного слоя, недоступного для охвата корневой системой или, иначе говоря, следствием все уменьшающейся мощности производительного слоя почвы» (З. С. Головянко, 1949, стр. 12—13).

Упомянутые пожелания З. С. Головянко «учитывать количественную сторону почвы», т. е. глубину ризосферы, и установить факт, что анаэробнозис является следствием приближения к поверхности почвы уровня грунтовых вод, были удовлетворены в тексте нашей работы 1940 г., к которой относятся эти пожелания. Однако совершенно невозможно удовлетворить все остальные пожелания З. С. Головянко. Нельзя внешне противопоставлять мощность поч-

* Указание З. С. Головянко на необходимость «учитывать не только качественную, но и количественную сторону почвы», не может расцениваться как новаторство в области лесного почвоведения. В частности, даже такой количественный признак, как мощность почвы, рассматривался в учебниках лесоводства прошлого и начала нынешнего века как важное условие плодородия лесных почв (см., например, М. К. Турский, Лесоводство, 1891; Д. М. Кравчинский, Лесовозрастание, 1903, и др.).

вы ее химизму («удельному почвенному плодородию»), нельзя утверждать, что первое условие во всех случаях экологически важнее второго. Дело в том, что количество, взятое отдельно (абстрактно) от качества, в нашем конкретном случае ни о чем говорить не может.

Мы уже упоминали (разд. 9), что глубина почвы как фактор плодородия является в простейшем виде лишь множителем по отношению к удельному почвенному плодородию (например, количеству мелкозема на 1 см глубины почвы). При одинаковой мощности суглинки гораздо плодороднее для леса, чем пески. При одинаковом механическом составе плодородие почв меняется в зависимости от их мощности. Что важнее? З. С. Головянко отвечает на этот вопрос: мощность почвы. Но в данном случае он прав не более, чем в том случае, если бы он указал на механический или химический состав почвы как на более существенное условие.

Столь же неосуществимо пожелание З. С. Головянко признать, что анаэробизм является «следствием все уменьшающейся мощности производительного слоя почвы». У самых мелких каменистых почв горных склонов аэрация превосходна. В почвах же влажных, сырых и заболоченных боров анаэробизм устанавливается не из-за малой мощности почвы, а из-за пересыщения ее влагой, поднимающейся по капиллярам из грунтовых вод, а также благодаря процессам глее- и торфообразования, развивающимся в зоне капиллярного подъема и на поверхности почвы.

Ведущий фактор влажности, разные количественные градации которого обусловили разнообразие борового ряда, а также подчиненные фактору влажности условия анаэробизма и химические условия почвенного плодородия — все это З. С. Головянко пытается свести к глубине ризосферы, а последнюю назвать «мощностью производительного слоя». Но можно ли на основе, например, малой «мощности производительного слоя» объяснить появление сфагнома, пушицы и клюквы в типе «сосна по болоту», а на основе большой мощности почвенного слоя в свежем бору объяснить отсутствие упомянутых видов, господство брусники, зеленых мхов, вереска, ракитника и других видов растений?

Как можно объяснить (игнорируя целиком или хотя бы даже ставя на второе место после фактора мощности почвы фактор влажности), что при одинаковой, согласно З. С. Головянко, «мощности производительного слоя» в одном случае формируется сухой лишайниковый бор, а в другом — сырой бор с багульником и голубикой?

Нам остается лишь догадываться о том, что, подчеркивая, причем особенно настойчиво, связи «производительного слоя почвы» с производительностью насаждений, З. С. Головянко стремится установить лишь одну эту количественную сторону связей. Иными словами, его мнение заключается в том, что независимо от почвенного увлажнения и химизма «самодовлеющий количественный фактор мощности производительного слоя почвы» *определяет бонитет насаждения* и запасы древесины в 100-летнем возрасте (им указано

в свежем бору — 790 и в заболоченном — 245 м³). Но это возвращает нас к представлениям XVIII ст. о прямой связи между глубиной почвы и ростом деревьев в высоту. Так далеко вглубь прошедших веков способна увести нас «теория мощности производительного слоя почвы»*.

Последователи упомянутой теории, которых иногда объединяют под ироническим названием «корневых теоретиков», ставят успешность и долговечность сосновых культур на песках с глубоким уровнем грунтовых вод (сухие боры) в исключительную зависимость от роста стержневого корня сосны. Для облесения таких песков, как, например, нижнеднепровские, настойчиво предлагались лишь узкие вертикальные скважины или щели на глубину 60—100 см под каждый сеянец сосны. При этом фактор геотропизма корней, который сам по себе, помимо искусственных скважин и щелей, направляет рост части корней в глубину, недооценивается. Напротив, факторы гидро- и хемотропизма настолько переоценивались «корневыми теоретиками», что в их представлениях корни как бы способны самостоятельно питаться и расти за счет влаги и питательных веществ почвы. Именно на этом основании «корневые теоретики» считали, что хорошее развитие надземной части прижившихся сосновых посадок является отрицательным показателем успешности культур, что оно ослабляет рост корневых систем и якобы дает основание для мрачных предсказаний о будущем прижившихся и хорошо растущих сосновых культур, если корневая система их не вертикальная.

Между тем, поскольку речь идет о количестве питательных веществ и влаги в песках с глубоким уровнем грунтовых вод, важнейшая функция почвенного плодородия привязана не к глубине

* Ознакомившись с брошюрой проф. З. С. Головянко (1949), мы не придали отрицательного значения тому обстоятельству, что автор от себя повторяет в ней опубликованные нами за 8 лет перед тем (1941) выводы об утрате глубинной ризосферы как наиболее распространенной причине усыхания сосновых жердняков. Будучи заинтересованы в скорейшем решении вопроса о поднятии устойчивости сосняков, мы считали положительным даже появление претендента на личный приоритет в данной области, поскольку этот факт наряду с другими, более положительными, также свидетельствовал об актуальности поставленного нами вопроса. Однако впоследствии ряд лесоводов обратил наше внимание на ремарку в книге А. Г. Гаеля (1952, стр. 24). Здесь после изложения «теории мощности производительного слоя почвы» А. Г. Гаель пишет: «Близкие к изложенной точке зрения З. С. Головянко взгляды на причины усыхания жердняков сосны высказали несколько позже А. И. Ахромейко (1950) и П. С. Погребняк (1951)». Таким образом, А. Г. Гаель поставил пишущего эти строки в положение *неблагодарного последователя* «теории мощности производительного слоя».

Между тем в нашей работе 1951 г., на которую ссылается А. Г. Гаель, совершенно ясно указано (как в русском, так и в украинском тексте), что представления о роли ризосферы в усыхании сосняков были опубликованы еще в 1941 г. и повторены в 1944 и 1947 гг. Следовательно, А. Г. Гаелю было известно, что упоминаемые работы вышли задолго до брошюры З. С. Головянко, где впервые была изложена его «теория» и повторены наши выводы о роли глубинной ризосферы в судьбе сосняков.

Совершенно не интересуясь вопросами личного приоритета и будучи склонны уступить его даже необоснованным претендентам, мы отмечаем упомянутый случай с единственной целью — устранить создавшееся недоразумение.

песка, а к его объему. Установленный Г. Ф. Морозовым и подтвержденный многочисленными другими исследователями факт горизонтального развития корневых систем сосны на далеководных песках свидетельствует как раз о том, что горизонтальный параметр почвы в этих условиях становится более важным, чем вертикальный (см. разд. 9). На маловлагоемких почвах, не способных создавать сколько-нибудь значительные запасы влаги в течение осенне-зимне-весеннего периода, главным ее источником для растений являются летние осадки, к улавливанию которых лучше приспособлена горизонтальная корневая система. Структура естественных насаждений сухого бора, их, по выражению Высоцкого, «нормальная неполнота» ярко подтверждает необходимость широкой площади питания и влагобора для каждого отдельного дерева или разобщенных групп деревьев в сухих борах.

Таким образом, и на этих последних примерах мы убеждаемся в том, что «теория мощности производительного слоя почвы» ведет лишь к путанице и заблуждениям.

16. ПЛОДОРОДИЕ ЛЕСА И ЕГО СРЕДЫ

Взгляд на лес и на его среду с точки зрения плодородия является важным для лесной типологии, так как в этом случае речь идет об оценке среды с помощью урожая растений.

Поскольку дело касается лесного хозяйства, мы сталкиваемся преимущественно с категориями *естественного плодородия*. Не только естественный, но и искусственный лес должен сам, без сколько-нибудь интенсивной помощи со стороны человека, обладать способностью повышать свое плодородие и даже оказывать мелиорирующее влияние на климат и почву соседних полей. Только в случае оросительной или осушительной мелиорации лесов, а также в редких случаях известкования лесных почв мы имеем дело с окультуриванием этих последних, т. е. с искусственным плодородием, являющимся непосредственным продуктом труда.

Карл Маркс рассматривает плодородие прежде всего как *плодородие природы*, как исходную точку, основу, от которой начинается изменение плодородия под влиянием «общественной производительной силы труда»*. В естественном плодородии Маркс различает разные его стороны — климатическую, почвенную и другие, а также потенциальное и эффективное плодородие почвы**. Рассматривая почвенное плодородие, он делит его по степени интенсивности, начиная от низких степеней до высоких***, различает в нем две стороны — физическую и химическую****.

Понятие естественного плодородия обычно относят только к почве. Между тем Маркс, как мы только что отметили, рассматривает его гораздо шире. Созданные Марксом понятия о «плодородии

* К. Маркс, Капитал, т. III, 1949, стр. 647.

** Там же, стр. 664.

*** Там же, стр. 665 и последующие.

**** Там же, стр. 758—759, 783.

природы», «плодородию климата» дают возможность полнее и глубже разобраться в относящихся сюда явлениях и имеют большое значение не только для экономических, но и для биологических наук, в частности для лесоводства.

Плодородие естественной природы слагается по крайней мере из *трех* категорий: плодородия растения, плодородия климата и плодородия почвы. Рассмотрим каждую из них в отдельности.

Плодородие растения — самая общая категория. Речь идет о том, что одни виды, разновидности, сорта растений, породы деревьев более продуктивны, чем другие. В данном случае плодородие чаще всего рассматривается как синоним продуктивности (урожайности) данного вида или сорта растений. Впрочем, строго говоря, понятие о плодородии несколько сложнее понятия продуктивности, так как оно может включать в себя не только количественный, но также и момент качественного состава продукции (урожая). На этом последнем его свойстве мы остановимся ниже.

Минуя представления о плодородии сельскохозяйственных растений, подчеркнем, что плодородие (продуктивность) лесных пород характеризуется объемными единицами прироста древесины на единицу площади и времени (m^3 на 1 га в 1 год). Породы первой величины — наиболее плодородны (продуктивны), за ними следуют породы второй и третьей величины и, наконец, кустарники, производящие наименьшие запасы древесины. В лесоводстве существует и другой практический подход к оценке плодородия (продуктивности) — по быстроте роста в первые два-три десятилетия жизни. С этой последней точки зрения более плодородными (быстрорастущими) могут явиться не только деревья первой величины, но и деревья второй и третьей величины (например, серая ольха, некоторые тополи и ивы). Наоборот, медленно растущие в молодом возрасте деревья первой величины (пихта, ель и др.) отойдут в этом случае в категорию менее плодородных (медленнорастущих) пород.

Плодородие климата — общепринятая в практике категория, почти не требующая пояснений. Чем теплее и влажнее климат, чем продолжительнее вегетационный период и меньше метеорологических крайностей (жара, засухи, морозы, заморозки и т. п.), тем климат плодороднее для растений.

Плодородие почвы — наиболее употребительная в практике категория. Она более подробно, чем другие, разработана в науке. В. Р. Вильямс под почвенным плодородием понимает «способность почвы удовлетворять потребности растений в земных факторах жизни — воде и пище». Переноса эту же формулировку В. Р. Вильямса на климатическое плодородие, мы можем формулировать, что это последнее есть *способность климата удовлетворять потребности растений в космических факторах жизни — в освещении и тепле*.

Степень климатического и почвенного плодородия мы оцениваем по *урожайности растений*. Культивируя одно и то же растение на различных почвах, но в одинаковом климате, мы получаем возможность дать оценку плодородию почв. Культивируя одно и то же растение на почвах одинакового плодородия, но в разных клима-

технических условиях, мы получаем возможность оценить климатическое плодородие. И, наконец, культивируя разные растения в одинаковых климатических и почвенных условиях, мы получаем возможность оценить плодородие (продуктивность, урожайность) самих растений, их видов, сортов, древесных пород.

Обратим внимание на то, что во всех случаях, оцениваем ли мы климат, почву, самое растение или другие моменты и категории плодородия, постоянным критерием оценки является *растение*, его урожай, продуктивность. *Урожай — абсолютный критерий плодородия* во всех случаях, для всех моментов и категорий плодородия. Следовательно, *естественное плодородие является экологической категорией*, моментом отношения между растением и его средой.

Так как оценку плодородия мы производим на основе урожая, а урожай есть результат (итог, конечный этап) взаимоотношений между растениями и средой, то и категорию плодородия мы должны представлять себе как *итоговую* (логическую) категорию оценки взаимоотношений растения и среды на этапе, соответствующем завершению цикла онтогенеза, естественной спелости растений, например, в зерновом хозяйстве, где урожай собирают в стадии отмирания вегетативных органов растения. В других же случаях урожай соответствует неполному, незавершенному циклу онтогенеза; сюда относятся главная рубка леса и некоторые виды полеводства.

Должно быть совершенно ясным, что упомянутые категории плодородия взаимозависимы и взаимообусловлены. Наиболее высокое свое плодородие растения обнаруживают при соответственно высоком плодородии климата и почвы. Но относительность категорий плодородия вовсе не упраздняет значения каждой из них, на чем мы подробнее остановимся ниже.

Хотя только что высказанные положения являются простыми и почти очевидными, тем не менее в практике научных исследований приходится иногда встречаться с противоположными взглядами. Остановимся на примере одной дискуссии, затронувшей изложенные здесь вопросы.

В брошюре П. П. Кожевникова (1939) была высказана мысль о том, что к способу оценки почвенного плодородия по растительности приходится прибегать из-за несовершенства современной методики почвенных анализов. Критикуя это высказывание, В. Э. Шмидт и П. Г. Кроткевич* справедливо замечают: «...получается, что только в наше время... явление богаче устанавливаемого для него закона». Критики указывают на то, что суждение о плодородии по растению (по урожаю) является при всех условиях и во все времена более совершенным, дающим более полную и точную характеристику плодородия, и что вне растения невозможна оценка почвенного плодородия.

В защиту точки зрения П. П. Кожевникова выступил В. Н. Сукачев**. По этому поводу упомянутый ученый писал следующее: «Типы леса отражают плодородие лесных почв на *данном этапе развития науки* (подчеркнуто В. Н. Сукачевым) полнее, чем самый полный физико-химический анализ почвы. А это совершенно верно...» и т. д. Следовательно, В. Н. Сукачев, как и П. П. Кожевников, считает необходимым подчеркнуть, что установление почвенного плодородия на основе физико-химических анализов почвы представляет собой *этап* в развитии методов оценки почвенного плодородия, *еще*

* «Лесное хозяйство» № 11, 1939.

** «Лесное хозяйство» № 6, 1940.

не достигнутый современной наукой и, следовательно, более высокий, чем оценка плодородия с помощью растительности.

Фитоценолог А. П. Петров (1947) идет еще дальше. Он считает, что метод оценки местообитаний с помощью растений является крайне ограниченным и несовершенным, что гораздо выше стоит метод непосредственного познания растительных местообитаний, т. е. без помощи растений, посредством современных *аналитических* методов. А. П. Петров твердо убежден в истинности своей точки зрения и поэтому высказывается с категорической резкостью:

«Если превозносить метод познания местообитаний через растительность, не помнить об ограниченности его, то можно сделать крупную ошибку. Тогда это будет нечто похожее на *агностицизм*, будет подчеркивание *невозможности познания человеком условий местообитания растений* непосредственно, *без растений*, всей суммой аналитических методов, существующих в науке...».

Далее идти некуда. От крупных ошибок и агностицизма предостерегает исследование, исповедывающий возможность изучать экологию растения без самого растения, причем изучать... шире и полнее, чем во всех других случаях! Плодородие почвы, по Петрову, это, очевидно, не результат взаимоотношения растения и среды, т. е. не урожай, а результат взаимоотношений между почвой и ее аналитиком, наблюдающим и изучающим почву как таковую, почву без растений, с помощью «всей суммы аналитических методов, существующих в науке».

Однако А. П. Петров не в состоянии последовательно и до конца придерживаться своей «безошибочной» точки зрения. Ратуя за преимущество «познания местообитания растений без самих растений», он отменяет свою точку зрения неожиданным предложением использовать в этих же целях «тысячелетний опыт растениеводства» (там же, 1947). Следовательно, показатель плодородия — растение, с шумом изгнанное Петровым через парадную дверь, выпускается им же втихомолку через черный ход. А между тем А. П. Петров возложил на себя важную задачу — строго предостерегать от ошибок и агностицизма!

Определений (дефиниций, категорий) плодородия может быть бесчисленное множество, так как каждая из его сторон заслуживает рассмотрения и оценки. Для нас является существенным рассмотрение хотя бы важнейших его сторон, данных в виде взаимнопереходящих противоположностей. В разных «точках» таких переходов находят себе место конкретные случаи плодородия, т. е. разные урожаи.

Мы уже кратко рассмотрели противоположности: 1) плодородия растения и 2) плодородия среды; в пределах последней мы отметили различия 3) плодородия климата и 4) плодородия почвы. В пределах климатического плодородия можно, в соответствии с ранее изложенными представлениями об экологических рядах, различать его частные категории: 1) термогенное и 2) гигрогенное, 3) контрастно-термогенное и 4) контрастно-гигрогенное. В пределах почвенного плодородия также следует различать: 1) плодородие трофогенное — «химическое» и 2) гигрогенное — физическое, 3) геогенное, определяемое свойствами материнской породы, и 4) биогенное, определяемое почвообразовательным процессом. В ряде случаев, рассмотренных нами выше, полезно различать *удельное* плодородие почвы — количество питательных веществ (в простейшем случае — мелкозема) на единицу веса и объема почвы — и *валовое*, отражающее весь их запас в почве-ризосфере.

Для лесоводства очень важны установленные К. Марксом категории *потенциального* и *эффективного* плодородия. Первое из них,

в применении к почве, определяется валовым запасом питательных веществ почвы, второе — наличием подвижных питательных веществ, доступных для растения, присутствием активных агентов плодородия, полезной почвенной микрофлоры, а также обстановкой для жизнедеятельности организмов в почве, т. е. физическими свойствами, структурой, водным и воздушным режимом и т. п. Категория потенциального и эффективного плодородия может быть применена также к оценке климата и самого растения.

Другой общей категорией плодородия являются его *качественно-количественные стороны*. Мы уже отмечали, что понятие плодородия чаще всего опирается на конкретное представление о количестве урожая, измеренного в весовых или объемных единицах (в кубометрах древесины). Растения, почвы и климат тем плодороднее, чем большее количество урожая на единицу площади в центнерах, тоннах, кубометрах они дают. Но это только одна — количественная сторона плодородия. Урожай же имеет и свою качественную сторону. Не останавливаясь на самом простом примере, когда речь идет о разных древесных породах, дающих, как это само собой разумеется, древесину разного качества, упомянем о случае, когда рассматривается урожай древесины одной и той же древесной породы, растущей на разных почвах. При этом бросается в глаза различие в качестве древесины, определяемое ее анатомическим строением и химическими свойствами в зависимости от разных почв. Если расширить рамки изучения плодородия за пределы чистых (однопородных) насаждений и рассмотреть с этой точки зрения смешанные, особенно естественные насаждения (например, боры, субори, дубравы и другие типы леса), то станет совершенно ясным, что количественное нарастание почвенного плодородия сопровождается появлением качественных его изменений, выражающихся в появлении (реже — исчезновении) в составе биоценоза отдельных видов растений. Возникающие на основе количественных изменений качественные изменения плодородия сопровождаются в дальнейшем иными количественными закономерностями (например, те изменения, которые мы наблюдаем в боровом ряду, — см. разд. 5).

Нельзя пройти мимо таких категорий естественного плодородия как *общее* и *частное*. Когда оценивают плодородие почвы безотносительно к какому-либо определенному растению, имеют дело с общим почвенным плодородием. Представление о высоком плодородии чернозема и низком плодородии песчаных почв, солонцов, солончаков — типичный пример категорий общего почвенного плодородия. Общее плодородие наиболее ярко выступает при изучении растительных сообществ. Экологический ряд нарастания плодородия почвы от песков к суглинкам и глинам, сопровождающийся переходом боров в дубравы (см. разд. 8), является конкретным примером ряда общего плодородия, различных его градаций.

Но существует также и противоположная категория — *частное* плодородие почвы, определяемое на основе специфики каждого отдельного вида или сорта растения, его особыми (видовыми, сор-

товыми, породными) потребностями. Так, например, бобовые растения, как правило, не нуждаются в почвах, богатых связанным азотом, так как с помощью клубеньковых бактерий они усваивают свободный азот, содержащийся в почвенном воздухе. Наоборот, растения-нитрофилы (ильмовые, бузина, крапива и др.) требуют большого количества связанного азота в почве. Однако, несмотря на противоположную специфику бобовых и нитрофилов, они отзываются на разные градации общего плодородия так же, как и все остальные растения. Среди них, так же как и среди других растений, есть олиго-, мезо- и мегагрофы, ксеро-, мезо- и гигрофиты. Следовательно, общее плодородие выступает в единстве с частным плодородием.

Представление о частном плодородии, как более конкретное, исторически предшествовало представлению об общем плодородии. Так, известный философ Френсис Бэкон в трактате «*Sylva sylvarum*» (1627) утверждал, что каждый растительный вид питается специфическими веществами, причем эти вещества — «почвенные соки» — обязательны для других видов растений. В данном случае перед нами абсолютизированная точка зрения частного плодородия, полностью исключая общее плодородие. Для своего времени она была прогрессивной, так как устанавливала неприемлемость монокультуры и обосновывала практическую целесообразность плодосмена в растениеводстве.

В противоположность точке зрения Бэкона английский агроном XVIII ст. Джетро Тулль (J e t r o u l l, «*The horse holing industry*», London, 1731) категорически отрицал точку зрения частного плодородия. По его мнению, «все растения поглощают все, что им попадает в почву, хорошее и плохое, все виды растений питаются одними и теми же веществами», а именно — мельчайшими частицами почвы. На этом основании Тулль отрицал необходимость плодосмена.

Это была абсолютизация представления об общем плодородии. Но она, подобно бэконовской концепции, также имела и прогрессивную сторону для своего времени. Исходя из своих теоретических положений, Тулль утверждал, что плодородие почвы может быть поднято рациональной обработкой, применением черных паров, созданием мелкокомковатой структуры, рядковыми посевами, внесением навоза. Следовательно, он теоретически обосновывал более интенсивные формы земледелия и расчищал путь для открытия общего для всех зеленых растений процесса фотосинтеза, которое осуществилось в начале XIX ст.

Точки зрения Бэкона и Тулля для нашего времени являются одинаково односторонними, ошибочными, архаичными. Но иногда и современные исследователи повторяют ошибки Бэкона и Тулля. Не различая категорий общего и частного плодородия, не понимая их единства, они становятся то на одну, то на другую одностороннюю и ошибочную точку зрения.

Так, например, фитоценолог А. П. Петров (1947) абсолютизирует частное плодородие. Возражая против положения, что местообитание полнее всего познается через растительность, он пишет: «...свойства местообитания познаются при этом *только для данного вида растительности*. Например, дубравы I, II, III

бонитета, резко различающиеся местообитаниями для дуба, могут не сохранять различия в той же последовательности и в тех же границах при посадке сосны, бархата, картофеля, пшеницы, гороха, потому что горох не будет сильно реагировать на азот в почве, а дуб и злаки будут, картофель будет реагировать на калий, пшеница (говоря принципиально) на следы цинка, сосна, возможно, везде будет I бонитета, а бархат найдет разницу в пределах I бонитета для дуба» (подчеркнуто А. П. Петровым). Перед нами — точка зрения Бэкона, повторенная через триста с лишним лет. Все, что известно А. П. Петрову из современной физиологии минерального питания растений, он использует для подкрепления архаических взглядов, полностью отрицающих общее и абсолютизирующих частное плодородие почв.

Мнение А. П. Петрова опровергается данными агрономической и лесоводственной науки и практики. Так, например, шкалы отношения древесных пород к каждому из четырех жизненных условий среды — свету, теплу, влаге и почвенной пище, — составленные лесоводами еще в прошлом веке, дают четкое представление о наличии последовательности между древесными породами по степени их требовательности к каждому из упомянутых факторов. Последовательность пород в экологических шкалах отражает, как это само собой разумеется, соответствующую ей последовательность типов условий местообитания. Подобно тому как существуют светолюбивые и теневыносливые, теплолюбивые и морозостойкие, требовательные и малотребовательные к почве и влаге породы, существуют также освещенные и затененные, теплые и холодные, богатые и бедные, заболоченные и сухие местообитания со всеми многочисленными промежуточными градациями между этими крайними точками-категориями.

Нетрудно уяснить себе, что в основе экологических шкал лежат представления об общем плодородии растений и среды. Наряду с этим на их фоне явнее и резче выступают экологические особенности каждой породы, т. е. моменты *частного* плодородия. Иными словами, экологические шкалы не только устанавливают объективно существующую последовательность между древесными породами по признакам их отношения к жизненным условиям среды (свету, теплу, почве, влаге), но помогают выяснять и уточнять особенности каждой из пород. Мы уже отмечали выше, как сочетается экологическая характеристика общего и частного плодородия на примере растений азотособирателей и нитрофилов, поэтому нет надобности приводить дополнительные примеры.

Как видно из приведенного высказывания А. П. Петрова, камнем преткновения на пути к уразумению упомянутых истин является для него то обстоятельство, что одно и то же растение в разных условиях местообитания дает разную производительность, равным образом как и разные растения в одинаковых условиях местообитания, причем разными получаются также и соотношения между повышением или падением производительности у разных пород при переходе в иные местообитания. Но было бы крайне удивительно, если бы в природе все обстояло наоборот, т. е. если бы все породы во всех местообитаниях росли бы по одному и тому же бонитету и сохраняли всюду одинаковые градации его изменений! В таком случае законно было бы предположить, что леса (или с.-х. культуры, примерами которых пытается усилить свою аргументацию А. П. Петров) состоят из одной единственной породы (вида), а все местообитания тождественны. Понятно, что изучать столь однообразную природу можно было бы без труда даже с позиций, которые занимает А. П. Петров.

А. П. Петров отступает перед задачей классифицировать наличное в природе разнообразие местообитаний в связи с растительностью и ее продуктивностью. Он делает это как бэконианец, полагающий, что каждый вид питается своими специфическими «почвенными соками», непригодными для других видов и что между видами в этом отношении невозможно установить что-либо общее. Его отступление перед трудностями свидетельствует прежде всего о несостоятельности принятой им точки зрения.

ГЛАВА II

БОРЬБА ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ, СУКЦЕССИИ И СМЕНА ПОКОЛЕНИЙ В ЕСТЕСТВЕННОМ ЛЕСУ

1. ТРИ СЛУЧАЯ ДРЕВОСТОЕВ РАЗНОЙ ГУСТОТЫ

Рассмотрим три случая густоты древостоя (рис. 16): 1) редкий древостой полноты $0,3—0,4$, где деревья находятся относительно да-

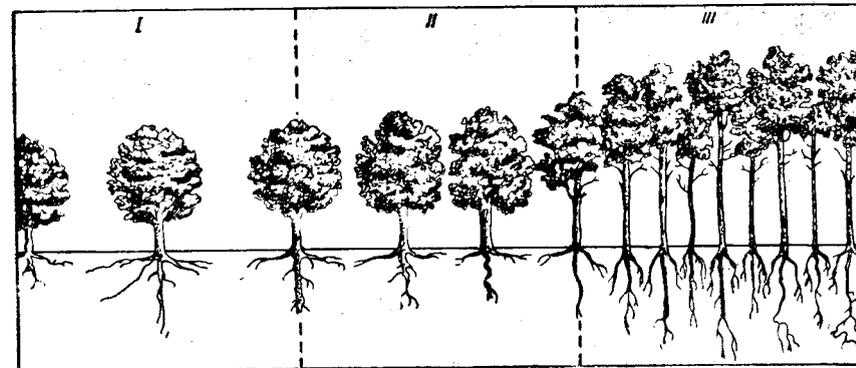


Рис. 16. Схема трех древостоев: I и II образовались в условиях редины; III — в обстановке большой густоты.

леко друг от друга и не оказывают сколько-нибудь существенного взаимного влияния; 2) древостой относительно высокой густоты, где деревья стоят близко друг к другу, более или менее полно используя пространство (полнота $0,8—0,9$), но еще без «перенаселения», т. е., как и в предыдущем случае, они еще сохраняют форму, которую приобрели при росте на полном просторе (низко опущенные кроны, толстые сучья, сбежистые стволы и т. п.); 3) древостой давно сомкнувшийся, в котором наблюдается резкое взаимное влияние

деревьев и в котором уже давно происходят дифференциация их по степени роста и развития, а также процесс естественного изреживания, обусловленный исходной большой густотой древостоя.

Для начала все три случая мы берем в самом простом их выражении: одна и та же лесная древесная порода (например, теневы-

носливая порода бук, у которой корневая система не выходит за пределы проекции кроны и, следовательно, при равномерной полноте деревья не будут сколько-нибудь существенно влиять друг на друга как в почвенной, так и в надземной среде); один и тот же возраст (например, 100-летний); одни и те же исходные почвенно-климатические условия; отсутствие разнообразящего среду влияния живого напочвенного покрова (например, если в I и II случаях это влияние устраняется содержанием почвы в черном пару) и т. п. *.

Представим себе, что древостой I и II образовались первоначально из того количества деревьев на гектаре, которое мы застаем сейчас, т. е., что они не испытывали процесса самоизреживания, а древостой III за счет этого процесса уменьшил свое первоначальное количество деревьев в несколько раз. Древостой II отличается от I тем, что он

Рис. 17. Черный лес, кв. 178. Старый 200-летний ширококронный дуб, выраставший на просторе, теряет свои нижние сучья под затеняющим влиянием окружающего его молодого поколения, появившегося вокруг него около 50 лет назад. Пример позднего наступления борьбы за существование в редкостойном лесу.

находится близко к начальной грани перенаселения, так как в ближайшем будущем процесс дальнейшего роста отдельных

* Один из наших критиков, стоящих на старой фитоценологической точке зрения, — А. П. Петров (1947) возражал по поводу данного примера следующим образом: «Пример редины..., где якобы нет конкуренции, не убедителен. Если между редко стоящими деревьями и нет конкуренции, то она была у них в стадии семян с задерневшим травяным покровом, и эта конкуренция определила важнейший признак фитоценоза — состав господствующих пород». А. П. Петров, как видно, не подозревает, что даже и в том случае, когда во взаимоотношениях между деревьями и средой включается травяной покров, то это ничуть не меняет выводов о примате экологических отношений над ценологическими, иллюстрацией которого является взятый нами простой пример. В настоящем издании, дабы удовлетворить требования А. П. Петрова, мы дополняем иллюстрацию возможности отсутствия борьбы за существование

деревьев в ширину и высоту вызовет их переформирование и частичный естественный отпад, ныне пока еще отсутствующие. Общими внешними признаками деревьев I и II древостоев, как мы уже частично отмечали, являются низко опущенные и широкие кроны, крупная суковатость, пониженные высоты и большие диа-



Рис. 18. Остатки старого 150-летнего дубового насаждения пристепной дубравы на черноземе IV бонитета. Естественный древостой смолоду формировался при редком стоянии деревьев главной породы. Савранское лесничество Голованевского лесхоза Одесской области.

метры, сбежистость стволов, как у деревьев, растущих на просторе. Древостой III, образовавшийся с самого начала из большого количества семян или сеянцев, давно уже находится в процессе самоизреживания. Количество стволов в нем из года в год уменьшается в силу так называемого «естественного отпада» деревьев. Само собой разумеется, что кроны у деревьев III древостоя узкие, высоко

в лесу примером редкостоя, где почва поддерживается в состоянии черного пара. Все это делается нами лишь с той целью, чтобы иллюстрация приобрела простоту и наглядность самого элементарного, школьного типа. Кто спорит с этой технической стороной доказательств, тот уклоняется от предложения рассмотреть явление со стороны его существа.

Единомысленник и соавтор А. П. Петрова — В. К. Веткасов (1953) поступает таким же образом, когда устанавливает невозможность различать «среду» и «борьбу за существование». Веткасов пишет, что «выделение борьбы за существование из общего понятия среды является искусственным». «Как межвидовые, так и внутривидовые взаимоотношения, — пишет Веткасов, — так глубоко проникают в понятие среды, что выделить этот фактор едва ли возможно». Следовательно, оба наши критика стоят на точке зрения невозможности познания роли каждого из упомянутых условий, а значит и их взаимоотношений в процессах развития растительных сообществ. Насколько состоятельна эта точка зрения, мы покажем в дальнейшем изложении.

прикрепленные, стволы более стройные и полнодревесные, они более высокие и тонкие, чем у деревьев из I и II древостоя.

Примерно с начала нынешнего века в лесоводстве принято называть лесом и насаждением (древостоем) такую группировку деревьев, которая находится в состоянии характерного *взаимного*

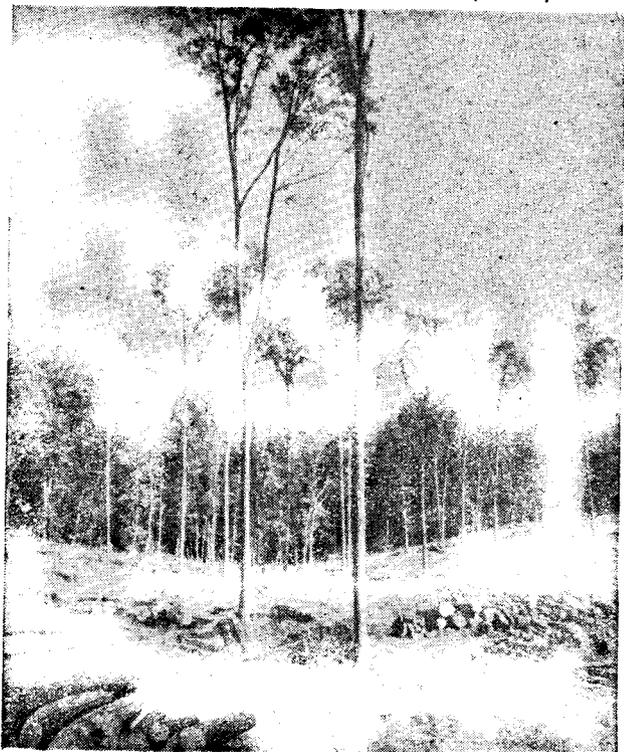


Рис. 19. Дубы, выросшие в насаждении смолоду. Маковское лесничество Тростянецкого лесхоза Сумской области.

влияния. Согласно фитоценологам, лес есть фитоценоз, т. е. «группировка растений, организованная борьбой за существование между ними». В соответствии с этой точкой зрения первые два случая (I и II) не должны быть отнесены к лесу, ибо никакой организующей роли в них борьба за существование не проявила. Между тем оба эти участка, особенно второй, представляют собой именно лес, а не сад (сад, даже самый густой, составляется, как известно, из культурных плодовых деревьев, а не из лесных пород) и во всяком случае не поле, не луг и не степь.

К покрытой лесом площади лесоводы относят в равной мере насаждения сомкнутые (тип III), насаждения, соответствующие нашему типу II, и даже редины (редкостой), подобные нашему случаю I. Это имеет свое полное обоснование не только со стороны узкопрактических (например, таксационных) целей, но и с точки зре-

ния биологии леса. Если лес рассматривать таким, каким он есть, т. е. прежде всего как изменяющееся явление (процесс), то в жизни его сплошь и рядом мы наблюдаем в качестве неизбежных и закономерных последовательно сменяющихся стадий: 1) редкостой, 2) стадию древостоя, достаточно густого, но еще не перешедшего в фазу смыкания крон, и 3) стадию сомкнутого древостоя, в котором происходит дифференциация деревьев и самонзреживание насаждения. Следовательно, приведенную логическую схему древостоев нарастающей густоты можно рассматривать как генетическую (историческую). Обычно стадии эти начинаются очень рано и проходят в таком порядке: 1) молодняк до фазы смыкания, 2) сомкнувшийся молодняк, 3) жердняк и т. д. Именно так проходил свои стадии древостой III.

Что же объединяет упомянутые три случая древостоев разной густоты, что является для них в этом отношении общим? Объединяет их: 1) специфический *состав растительности* — лесные деревья, древесные породы и кустарники с их биологическими особенностями; 2) специфическое *влияние* деревьев (каждого в отдельности или всех вместе) на среду и количественная выраженность этого последнего признака. Умерение силы ветра, задержание солнечных лучей и осадков кронами, влияние крон деревьев и их корневых систем на почву и режим ее влажности, влияние на травяной покров, фауну, способность к смене поколений — признаки, характерные и для отдельных деревьев. Конечно, суммарное влияние всех деревьев, растущих на данной площади, нарастает от редкостоев к сомкнутым насаждениям, от меньших степеней в густом древостое, и точная граница между лесом и нелесом всегда будет *относительной*, зависимой от того, какая сторона из свойств леса явится наиболее важной в данном конкретном случае.

Подчеркнем, что с точки зрения одного из самых общих признаков леса — влияния деревьев на среду, степени выраженности этого признака — древостой II находится гораздо ближе к III, нежели к I. Иными словами, древостой II и III, имеющие большую площадь проекций крон, более высокую продуктивность отпада (подстилки), более густую корнезаселенность почвы и т. п., оказывают на среду интенсивное влияние и являются во всяком случае лесом, несмотря на то, что в одном случае (III) создавались в обстановке густого стояния и разностороннего взаимного влияния деревьев, а в другом (II) — без этого или при ничтожном влиянии этого последнего фактора.

Следовательно, не само по себе взаимное влияние деревьев и во всяком случае не борьба за существование является наиболее общим и наиболее устойчивым (всегда присутствующим, остающимся) признаком леса как такового, а деревья, лесные древесные породы в их взаимодействии со средой и, в особенности, в их влиянии на среду. Если в только что приведенном примере трех древостоев случаи I и II редко встречаются в природе, то это, как мы покажем в дальнейшем, нисколько не умаляет общности только что сделанного вывода.

2. ЭНГЕЛЬС И ДАРВИН О БОРЬБЕ ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ

Сама по себе «борьба за существование» не является чем-то обособленным, резко отграниченным по отношению к экологическим свойствам леса. Чтобы разобраться в этом, нужно сопоставить две точки зрения на борьбу за существование в природе.

Есть сторонники широкого толкования «борьбы за существование», примененного Ч. Дарвином в созданной им теории естественного отбора. Это толкование включает в понятие «борьбы» как отбор вследствие перенаселения, так и отбор в силу прямого приспособления к условиям экологической среды без достаточно глубокого различия этих двух сторон процесса естественного отбора в природе. Энгельс, высоко оценивая дарвиновскую теорию естественного отбора, стоял на иной точке зрения. Он указывал, что борьбу за существование необходимо строго ограничивать «борьбой, происходящей от перенаселения в мире растений и животных, — борьбой, действительно имеющей место на известных ступенях развития растительного царства и на низших ступенях развития животного царства»*. Отмечая, что в природе состав растительных и животных видов формируется под влиянием изменения климатических, почвенных и других условий, Энгельс устанавливает, что это может происходить и происходит без всякого перенаселения, а если последнее и принимает здесь участие, то оно ничего не изменяет в процессе, в лучшем случае только ускоряет его. Для уразумения сущности борьбы за существование в природе указания Энгельса имеют решающее значение.

«Ошибка Дарвина, — пишет Энгельс, — заключается именно в том, что он в своем «естественном отборе или выживании наиболее приспособленных» смешивает две совершенно различные вещи:

1) Отбор под давлением перенаселения, где наисильнейшие, быть может, и выживают в первую очередь, но могут оказаться вместе с тем и наислабейшими в некоторых отношениях.

2) Отбор благодаря большей способности приспособления к изменившимся обстоятельствам, где выживающие индивиды лучше приспособлены к этим *обстоятельствам*, но где это приспособление может быть в целом как прогрессом, так и регрессом (например, приспособление к паразитической жизни *всегда* регресс)»**.

Только что изложенное положение Энгельса можно проиллюстрировать на любом примере из жизни леса. Сюда относится приведенный выше пример, указывающий на то, что формирование существенных признаков леса может происходить и без перенаселения и даже без специфической для большинства лесных насаждений дифференциации деревьев, без процесса самоизреживания, когда состав деревьев формируется под влиянием только экологической среды, исключаяющей сколько-нибудь существенный эффект взаимного влияния деревьев.

Однако речь идет не об отдельных случаях, так сказать, «чистого» влияния экологической среды. Из приведенных слов Энгельса

* Ф. Энгельс, Диалектика природы, 1953, стр. 248.

** Там же, стр. 248—249.

вытекает, что он никогда не был склонен отрицать во всех случаях значение борьбы за существование, даже в образовании новых видов растений и животных, на чем он главным образом и останавливается в своих замечаниях по этому поводу. Тем более важный и общий характер имеет борьба за существование в процессе формирования взаимодействующих группировок растений и животных, биоценозов и в частности леса.

Здесь мы меньше всего намерены доказывать существенное значение борьбы за существование для жизни леса, так как все это прекрасно известно лесоведам со времени лесоведа Матьюса — предшественника Дарвина и особенно после работ Г. Ф. Морозова, основанных на учении Дарвина. О том, что для развития лесного биоценоза взаимоотношения между деревьями имеют значение не только как фактор, меняющий интенсивность экологических взаимоотношений, но и как фактор, вызывающий качественные изменения габитуса деревьев, их внутреннего строения, характера плодоношения и возобновления и т. п., — все это настолько хорошо известно лесоведам, что нет надобности в дополнительных доказательствах.

Указание Энгельса о том, что нельзя смешивать «две совершенно различные вещи» — 1) роль борьбы за существование и 2) роль среды (экологических взаимоотношений), иногда сводят к требованию называть то и другое разными терминами. В. Н. Сукачев по этому поводу пишет: «*Это разграничение* двух типов борьбы является, действительно, чрезвычайно важным. В сущности Энгельс предлагает оставить за *понятием* борьбы только тот случай, когда мы имеем жизненную конкуренцию от перенаселения, а подбор, идущий по принципу приспособления без перенаселения, *не называть* борьбой за существование. Это, конечно, правильно, хотя до сих пор большинство понимает борьбу в широком смысле, включая в нее, как и сам Дарвин, и тот и другой случай»* (курсив наш. — П. П.).

Но Энгельс, во-первых, требует не только установления названий, не только разграничения их, но прежде всего четкого различия действенной роли перенаселения от действенной роли экологических факторов, как двух совершенно разных категорий, смешение которых он квалифицирует как ошибку. Во-вторых, Энгельс вовсе не относит это требование только к разным случаям, в смысле разных конкретных случаев, из которых одни, подобно приведенным выше примерам древостоев I и II, характеризуют появление простых экологических взаимосвязей, а другие — борьбу за существование. Как раз этих-то последних «случаев», когда бы ценоз (лес) определялся только борьбой за существование, без участия экологических отношений, в природе не существует. В случае сомкнутых насаждений (III) не только появляются или усиливаются формы взаимодействия между деревьями, но усиливаются и усложняются экологические отношения.

Следовательно, речь идет не о том, чтобы рассматривать борьбу за существование как явление, не связанное с экологическими взаи-

* В. Н. Сукачев, Дендрология, 1934.

отношениями. Необходимо рассматривать ее в общей связи и (главное) — не подчинять ей всех явлений взаимоотношений между организмами. Изучая особые специфические черты этих взаимоотношений (включающих в себя как моменты борьбы, так и моменты безразличного соседства, а также взаимного благоприятствования), не следует смешивать их роли с ролью среды, развитие которой Энгельс вполне обоснованно считает ведущим, в то время как моменты борьбы («перенаселения») играют подчиненную роль.

Возражая нам, фитоценолог А. П. Петров (1947) пишет следующее: «Однако Энгельс скорее высмеивает такое утверждение со стороны Дюринга, писавшего, что «более глубокое основание свойств органических форм следует искать в условиях жизни и в космических отношениях, между тем как выдвигаемый Дарвином отбор может иметь значение лишь на втором месте».

Энгельс действительно высмеивает упомянутое утверждение Дюринга, но вовсе не так, как это представляется А. П. Петрову.

Дюринг в принципе отвергал борьбу за существование «между лишенными сознания растениями и добродушными травоядными». Но в ходе своей полемики с Дарвином он вдруг признал дарвиновский естественный отбор в качестве второстепенного фактора. Поскольку дарвиновский естественный отбор включает в себя оба момента — и условия жизни, и борьбу за существование между организмами, — признание отбора является также и признанием наличия борьбы за существование, которую Дюринг (несколькими строками выше относящегося сюда своего текста) отрицал полностью. Поэтому, цитируя высказывания Дюринга о том, что естественный отбор существует, Энгельс замечает: «Стало быть, все-таки естественный отбор, хотя и второго класса. Но вместе с естественным отбором признается и борьба за существование, а следовательно, и поповско-мальтузианское перенаселение!»*.

Следовательно, истолковывая по-своему высказывание Энгельса, А. П. Петров допустил передержку в интересах своей точки зрения. Точка зрения А. П. Петрова, как известно, умаляет роль среды и преувеличивает роль борьбы за существование (см. гл. I, разд. 12).

3. ПОЧЕМУ НЕЛЬЗЯ СВЕСТИ БОРЬБУ ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ К ЭКОЛОГИЧЕСКИМ ВЗАИМООТНОШЕНИЯМ?

Те явления, которые называют «борьбой за существование», имеют в своей основе экологическую природу, т. е. взаимоотношения организмов и среды. Если взять каждый отдельный факт из области борьбы за существование, например, угнетенность отдельных деревьев в насаждении, угнетенность подроста под пологом леса и т. п., то все они, *отдельно взятые*, будут иметь экологическую природу, т. е. могут быть объяснены, с одной стороны, экологическими свойствами древесных пород, а с другой — изменениями в качественном составе и напряженности экологических факторов — света, тепла, влаги и т. д. Так, угнетенность подроста сосны, появившегося под сомкнутым пологом материнского насаждения, объясняется светолюбием сосны, недостатком света под пологом леса, недостатком влаги и питательных веществ в почве для подроста. Удовлетворительный рост можжевельника под пологом того же соснового насаждения объясняется его теневыносливостью, менее высокой требовательностью к влаге и минеральной пище. Но если выйти за пределы

отдельных фактов и взять их группу, конкретную биологическую цепь (ряд), например, смену березняков или осинников ельниками, то здесь перед нами выступит, кроме простых экологических связей, на которые можно расчленить явление, также и некоторая общая связь, не укладывающаяся в понятие экологических взаимоотношений, в узком смысле этого слова. Существо этой связи, которое прежде всего и следует отнести к «борьбе за существование», определяется не только усложнением экологических взаимоотношений, но и неодинаковыми биологическими свойствами древесных пород, отражающимися в той или иной мере на их судьбе в процессе роста и развития насаждения. К этим свойствам относятся присущие данному виду наследственные черты быстроты роста, долговечности, плодоношения, способности давать пестрые популяции и другие биологические (не экологические) свойства.

Поясним сказанное примером. Взаимоотношения ели и березы определяются прежде всего светолюбием этих пород, их световой экологией, а также отношением их к питательным веществам почвы, к увлажнению и другими экологическими особенностями как самих древесных пород, так и окружающей их среды. Если нет излишней густоты древостоя, например, в разомкнутых насаждениях, то эти породы сосуществуют более или менее мирно; в сомкнутом же насаждении они вынуждены конкурировать, потому что для беспрепятственного развития отдельных деревьев здесь не хватает пространства. Так как теневыносливая ель затеняет среду, то исход борьбы складывается не в пользу светолюбивой березы. Но это происходит не сразу, а в течение смены поколений. В начальной стадии жизни смешанного березово-елового насаждения, в молодняке и жердняке, береза пользуется верхним освещением. Лишь последующее поколение березы, появляющееся в виде подростка в окнах полого, будет угнетено елью и вытеснено более или менее целиком.

Но, как уже было отмечено, ход взаимоотношений определяется не только световой экологией. На более бедных и сухих или, наоборот, заболоченных почвах ель уменьшает свою производительность и жизнестойкость в силу ее большой требовательности к почве и влаге. Совершенно естественно, что взаимоотношения ели и березы складываются здесь иначе, в отдельных случаях они могут закончиться и вытеснением ели березой (последняя менее требовательна к почве и увлажнению). Преимуществом березы (бородавчатой) является ее способность охлестывать соседние деревья, причем из всех возможных соседей особенно страдает ель.

Упомянутые усложнения экологических взаимоотношений являются специфическими для борьбы за существование, как особой категории взаимоотношений, возникающей лишь в обстановке сомкнутых древостоев, тесного соседства, контакта разных видов (пород).

Но сказанное о борьбе за существование ели и березы было бы в той или иной мере исчерпывающим, если бы существо взаимоотношений древесных пород можно было свести к одним экологическим взаимоотношениям. На самом деле эти взаимоотношения еще

* Ф. Энгельс, Анти-Дюринг, 1953, стр. 71.

сложнее. По своим *биологическим* свойствам береза — порода быстро-растущая и при одновременном поселении с елью обгоняет последнюю в росте и угнетает ее даже на лучших для ели почвах. Победа ели над березой осуществляется впоследствии, прежде всего в силу присущего березе *биологического* свойства — недолговечности; береза выпадает из насаждения в 100—150 лет, и только после этого более долговечная ель, живущая до 200—300 лет, овладевает местообитанием безраздельно. Равным образом и в борьбе за оголяемые пространства береза имеет преимущества, вытекающие прежде всего из *биологических* (а не одних только экологических) свойств — малый вес и аэродинамические особенности ее семян, обуславливающие дальность их полета, частое и обильное плодоношение, устойчивость против заморозков и другие свойства, позволяющие березе заселять пустыри и прогалыны раньше и быстрее ели.

Так как экологические связи двусторонни, т. е. растение влияет на среду, а среда в свою очередь влияет на растение, то в лесу мы всюду наблюдаем, как древесные породы попадают во власть ими же самими или другими породами измененной среды. Эти вторичные изменения среды могут сплошь и рядом определить в одних случаях — господство, в других — подчинение, в третьих — более или менее гармоническое сосуществование древесных пород благодаря не только экологическим, но и всем вообще биологическим особенностям разных пород, в частности — быстроте роста, долговечности, видовым особенностям прохождения стадий развития и т. п. и т. д.

Следовательно, нельзя ограничивать представления о взаимоотношениях между породами представлениями об экологических связях. Эти взаимоотношения гораздо шире и сложнее.

4. БОРЬБА ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ — ФОРМА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ

Из предыдущего со всей очевидностью вытекает, что исходной точкой для борьбы за существование между древесными породами является густота их поселения, без которой борьба не может развиваться. Ясным должно быть также то, что борьба за существование не может происходить помимо экологических связей, а может проявляться лишь из-за них, через посредство их, при их помощи. В конечном счете деревья в лесу конкурируют между собой из-за света, тепла, влаги, питательных веществ почвы, т. е. из-за элементов среды-пищи. Борьба за «пространство» — это и есть борьба за перечисленные элементы среды.

Мы уже упоминали, что охлестывание ели березой как момент борьбы между этими породами может осуществляться лишь за счет такого экологического фактора, как ветер, и только при его участии. Борьба между древесными породами может происходить и через очень сложные биологические цепи, как, например, через вторичные изменения экологической обстановки, способствующие появлению или, наоборот, исчезновению одной или нескольких пород. При этом

связи между деревьями могут быть очень сложными, опосредствованными, и в промежуточных звеньях могут принять участие не только иные древесные породы, но также и травяной покров, фауна и другие биотические факторы*.

Если такие явления, как борьба за существование (конкуренция) и взаимопомощь, неотделимы от экологических взаимоотношений и представляют собой в своей основе те же экологические взаимоотношения, то какова же их логическая природа в отличие от этих последних? Из всего изложенного вытекает, что борьба за существование между растениями есть форма их экологических взаимоотношений в обстановке высокой плотности поселения. *Содержанием* борьбы за существование как раз и являются *экологические* взаимоотношения — поглощение растениями солнечной энергии, влаги, минеральных питательных веществ и другие моменты отношения растений к среде, сопровождаемые изменением последней. Именно отношения между организмами и средой и порождают в обстановке достаточной густоты то угнетение и вытеснение одной породы другой, то взаимное или одностороннее благоприятствование древесных пород. В свою очередь и борьба за существование, как внутренняя форма развития растительного сообщества, обуславливает его структуру — ярусность, градации жизненности, приспособления к той или иной степени освещения внутри ценоза и т. п. Но в основе ценозов лежат, конечно, экологические взаимосвязи, взаимоотношения растительности со средой, определяющие собой все особенности состава и структуры растительных сообществ. Таким образом, «ценологическое» есть форма «экологического».

При этом не следует забывать, что при рассмотрении борьбы за существование экологические свойства растений мы оцениваем в связи со всеми остальными их биологическими свойствами, особенно в связи с фазами и стадиями их развития, быстротой роста деревьев, плодоношением, долговечностью, в связи с разнообразными физиологическими, патофизиологическими и другими их особенностями. Иначе само понятие борьбы за существование становится

* Есть редкие категории прямых взаимоотношений древесных пород, которые не укладываются в обычное представление об этих взаимоотношениях, например, неполный паразитизм кустарника омыли на деревьях, «удушающее» влияние лиан и т. п. В данном случае перед нами иной тип «борьбы за существование», который к экологическим взаимоотношениям стоит ближе, чем к конкуренции, и момент «перенаселения» в качестве исходной точки не играет в этом случае роли. Сама по себе конкуренция предполагает некоторое равенство отношений организмов друг к другу, между тем как в данном случае перед нами одностороннее использование омыли и лианами деревьев как субстрата. Сюда же должны быть отнесены выдвинутые шведскими ботаниками явления прямой корневой конкуренции между разными видами растений, происходящей за счет ядовитых выделений корешков. Насколько широко распространено это явление в природе, нет сведений. Можно предполагать, что оно выступает чаще в качестве косвенного влияния, так как органические выделения корешков тотчас поглощаются поверхностью почвенных частиц («физическое поглощение» — по Гедройцу) и, прежде чем оказать существенное прямое влияние на корни других растений, подвергаются переработке микрофлорой.

абстрактным, подменяющим собой более простые и ясные представления об экологических взаимоотношениях и их последствиях. В последнем случае, как будет показано в дальнейшем, создается опасность ошибочной мальтузианской трактовки борьбы за существование как основного (первичного) фактора в формировании растительных сообществ, способного управлять их развитием самостоятельно, независимо от влияния среды, которой в лучшем случае приписывается второстепенная и несущественная роль.

5. ВНУТРИВИДОВЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ И СРЕДА

В первом издании настоящей книги, написанной за шесть лет до появления работы акад. Т. Д. Лысенко «Естественный отбор и внутривидовая конкуренция», вопрос о борьбе за существование между деревьями в чистых насаждениях мы излагали с позиций, которые теперь считаются устаревшими. Мы писали (1941): «...если борьба за существование является прежде всего «экологической борьбой» и усложняется в связи с неодинаковой внутренней биологической древесных пород, то нельзя ли для чистых насаждений отбросить биологическую борьбу за существование и понимать ее проще, как одну экологическую, ибо в чистых насаждениях нет различия между деревьями по признакам вида и породы? Дифференциация деревьев в чистом одновозрастном сосновом насаждении могла бы быть в таком случае освещена как простые экологические отношения деревьев и среды, причем разная судьба деревьев («классы Крафта») объяснялась бы тем, что они попадают в различные микроусловия среды, где самая незначительная разница в первоначальных условиях определяет всю дальнейшую судьбу каждой отдельной сосны. Несомненно, это так в основном, но этим не исчерпывается все: существуют мелкие наследственные различия у каждого вида и каждой породы, которые, как это показал еще Г. Ф. Морозов, также могут определять судьбу отдельного дерева в насаждении. Акад. Т. Д. Лысенко, говоря о с.-х. растениях, замечает, что семена одного и того же сорта могут быть по своей породе (генотипу) лучшими и худшими в смысле разной производительности и качественной ценности. Причиной этого разнообразия выступает не только ранее накопленная наследственность, но и текущие изменения растений под влиянием условий жизни. Творчески развивая дарвинизм, акад. Лысенко доказал, «что не может быть чистых линий в абсолюте. Растения меняются от условий жизни...». Следовательно, и для чистых насаждений нельзя отбрасывать биологическую борьбу за существование, усложняющую более простые экологические взаимоотношения. Но, однако, и здесь эти последние выступают как в естественном, определяющее собою общий ход изменений как биоценоза в целом, так и отдельных его компонентов — деревьев, в том числе и изменение их наследственных особенностей»*.

* П. С. Погребняк и др., Основы лесной типологии, 1941, стр. 39.

В другом месте первого издания настоящей книги, излагая тезис о преимуществах смешанных насаждений перед чистыми, мы подкрепляли его ссылкой на мнение Дарвина о меньшей остроте межвидовой борьбы за существование*. Данный тезис следует считать устаревшим.

Известно следующее высказывание Дарвина: «Борьба за существование носит особенно упорный характер между особями и разновидностями одного и того же вида». Это положение находится в противоречии со многими фактами из биологии леса и лесоводственной практики, говорящими о большей остроте межвидовых взаимоотношений. Приведем примеры, дающие экспериментальный материал для решения данного вопроса.

В практике рубок ухода, особенно осветлений и прочисток в молодняках, лесовод легко постигает истинность как раз обратного положения — остроты межвидовых взаимоотношений в смешанных молодняках и неактуальности (для большинства случаев) осветлений и прочисток в чистых насаждениях.

Так, например, опоздание с осветлением в дубовых молодняках с примесью лещины, ильмовых или граба всего только на один-два года приводит к переходу дуба в крайне угнетенное состояние и значительному его отпаду. Опоздание на три—пять лет может привести к сплошному и безвозвратному выпадению дуба. Подобное наблюдается и в смешанных сосновых молодняках с участием березы и осины, а также во многих других смешанных насаждениях.

В противовес этому, для воспитания чистых молодняков, как бы густы они ни были, надобность в прочистках не выступает в качестве актуальной задачи. Исключением являются запущенные чистые сосновые молодняки во влажном климате, богатом зимними осадками. Здесь в силу опасности снеговала и снеголома прочистки, устраняющие излишнюю густоту и способствующие приросту по диаметру, укрепляющие стойкость деревьев против снеговала, становятся неотложным заданием. Так же и в случае слишком густых хвойных молодняков, когда в них образуется толстый слой, легко воспламеняющейся в сухое время года лесной подстилки, возникает необходимость изреживать насаждение, что ускоряет разложение отпада, способствует появлению травяного покрова, играющего немалую противопожарную роль. Но все эти и им подобные исключения лишь подтверждают правило. Они говорят о том, что актуальность прочисток в молодняках вытекает не из внутривидовой борьбы, а из внешних по отношению к насаждению явлений и основанных на них соображений: опасности снеговала, опасности пожаров, возможности и необходимости избежать их с помощью прочисток и прореживаний.

Что касается рубок ухода в средневозрастных и приспевающих чистых насаждениях, то потребность в устранении «перенаселения»

* П. С. Погребняк и др., Основы лесной типологии, 1941, стр. 74.

(чрезмерной густоты) никогда не возникает, и уход ведут главным образом для улучшения качества стволов и усиления прироста на лучших стволах.

Между тем представления о внутривидовой борьбе в лесу и о ее крайне остром характере были общепризнанными в лесоводстве положениями. Проф. М. Е. Ткаченко в своем широко распространенном учебнике по лесоводству писал об «уничтожающей борьбе между отдельными деревьями» * в чистых насаждениях. В первом издании настоящей книги, написанной в то же время, что и упомянутый учебник, хотя и не был констатирован «уничтожающий характер внутривидовой борьбы» в столь общей форме, однако в отношении чистых ясеневых молодняков и жердняков была применена формула «ясень ясеню волк», целиком соответствующая цитированному положению проф. М. Е. Ткаченко.

Остановимся на последнем случае, как на типичном примере ошибочного перенесения действительной межвидовой борьбы на мнимую внутривидовую.

В основе явления, к которому была отнесена формулировка «ясень ясеню волк», лежит непреложный факт: чистые ясеневые насаждения *малопродуктивны*, а в условиях недостаточного увлажнения *рано отмирают*. Для того чтобы закрепить в представлении лесоводов правильную рекомендацию — не применять чистых культур ясеня (т. е. не садить эту породу без подлеска и пород-спутников), а вводить ясень, как породу с горизонтальной корневой системой и ажурной кроной, лишь в *смешанные* посадки, особенно в засушливых условиях, — автором относящегося сюда текста нашей книги была придумана легко запоминающаяся, так сказать, «крылатая» метафора — «ясень ясеню волк». Но самый ход отмирания чистых ясенников опровергает ясно звучащий в этой метафоре намек на «уничтожающий характер внутривидовой борьбы». Под ажурным пологом даже густых ясеневых жердняков поселяются травы и среди них злаки — мятлик, пырей и другие. Как порода с поверхностной корневой системой, требовательная к влаге и минеральной пище, ясень не переносит конкуренции со стороны травянистой дернины, быстро притупляет свой рост и отмирает.

Процесс ослабления и отмирания деревьев в этом случае является равномерным для всего насаждения. Нельзя найти случая, когда бы отдельные ясени «воспользовались» ослаблением соседей и увеличили за их счет свой рост. Совершенно ясно, что перед нами — результат *межвидовой* борьбы, а именно конкуренции между ясеневым жердняком и травостоем. Травостой как раз и является важнейшей и ближайшей причиной отмирания насаждения и составляющих его деревьев. Курьезно говорить о борьбе между ослабленными, большими и отмирающими ясенями и не видеть поистине «уничтожающего» влияния травостоя, подменять пред-

* М. Е. Ткаченко, Общее лесоводство, 1939, стр. 397, 407 и 408.

ставление о наличной *межвидовой* борьбе представлением о *внутривидовой!* *.

Со времен Дарвина на протяжении почти целого столетия лесоводы привыкли объяснять угнетенность подроста под пологом материнского насаждения конкуренцией между двумя поколениями деревьев — старым и молодым. Так, в упомянутой выше книге М. Е. Ткаченко читаем (стр. 474): «Сами материнские деревья выступают чрезвычайно серьезными конкурентами всходов, развивающихся под ними». Подобную же трактовку можно встретить в любой лесоводственной литературе, касающейся этого вопроса, изданной в свет до августовской сессии ВАСХНИЛ (1948).

Не может быть сомнений в том, что наличие материнского насаждения, затеняющего почву, забирающего из нее влагу и питательные вещества, является причиной угнетенности подроста. Общеизвестно также, что подрост трогается в рост («поднимается») после частичного, по крайней мере, изреживания материнского насаждения. Однако попытка привлечь этот простой *экологический факт* в качестве иллюстрации для обоснования «теории внутривидовой борьбы» может свидетельствовать лишь о слабости подобной «теории».

Основная закономерность данного явления заключается не в том, что обычно относят к явлениям внутривидовой конкуренции, а в *смене поколений*. Угнетенность подроста под пологом — не более, как случайный эпизод в процессе смены поколений. Наряду с угнетенностью подроста наблюдаются не менее многочисленные факты защитного влияния лесного полога на подрост, а это находится в противоречии с «теорией» внутривидовой борьбы за существование.

Одной из ярких иллюстраций против «теории внутривидовой борьбы» является срастание корнями соседних деревьев в чистых

* Неудачная метафора «ясень ясеню волк!» привлекла к себе повышенное внимание прозелитов учения об отсутствии внутривидовой борьбы (М. Е. Ткаченко, В. А. Бодров и др.), обвинивших нас в несогласии с новым учением, а попутно даже... с гнездовым способом создания лесных полос и в других ошибках и упущениях, вытекающих из непризнания отсутствия внутривидовой борьбы. Основой для всех этих обвинений было первое издание настоящей книги, которое вышло в свет более десяти лет назад, т. е. тогда, когда сами прозелиты обеими ногами стояли на тех же позициях классического дарвинизма, что и критикуемая ими книга.

Между тем задача сторонников передовой теории заключается прежде всего в творческом изучении конкретных явлений жизни. И поскольку взятая под справедливый обстрел неудачная метафора имела (как мы уже отметили) единственное назначение — предостеречь от неправильного заложения культур ценнейшей породы наших лесов — ясеня, — критикам-прозелитам как раз и следовало бы заинтересоваться данной в книге трактовкой ясеневых культур и осветить их биологию с позиций принятой ими новой теории. Другими словами — им следовало бы высказать свое мнение по конкретному существу дела, а не только по его внешнему метафорическому отображению. В этом могла бы проявиться способность к творческой критике.

Поскольку авторитетные специалисты в вопросах отсутствия внутривидовой борьбы — М. Е. Ткаченко и В. А. Бодров — оставили нас в самом ответственном случае без какой-либо помощи, нам пришлось решать упомянутую задачу своими собственными скромными силами.

насаждениях. В лесоводственной литературе мы находим многократное описание так называемых «растущих пней». Оно констатировано для многих древесных пород, хвойных и лиственных. Пни срубленных у края лесосеки деревьев продолжают расти, получая пластические вещества от соседних, несрубленных деревьев, с которыми корни их некогда срослись. Сросшиеся корнями деревья обмениваются влагой, минеральной и органической пищей. Пни растут за счет своих несрубленных соседей. Следовательно, наблюдая разный рост сосенок, дубков или других пород в чистой и густой культуре, мы не имеем права относить эту разницу за счет внутривидовой борьбы, по крайней мере — в подавляющем большинстве случаев. Это было бы равноценно установлению «борьбы» между органами одного и того же организма.

Перенаселенность особей одного и того же вида, согласно Мальтузианскому толкованию, является исходным пунктом жестокой внутривидовой борьбы. Однако, как в этом убеждают нас приведенные примеры (а их количество можно было бы умножить), густое и тесное стояние деревьев может служить отправным пунктом для диаметрально противоположного явления — для взаимного благоприятствования, а в случае, когда речь идет об особях одного и того же вида, — даже о явлениях органического (вегетативного) сближения, образования единого организма из двух или многих особей.

Упомянутое здесь свидетельствует о плодотворности учения Т. Д. Лысенко о межвидовых и внутривидовых взаимоотношениях. Оно заострило наше внимание к этим явлениям и не только способствовало выяснению ряда неясных вопросов биологии, но оказало большую помощь также и прикладным ее отраслям, в частности лесоводству, в разрешении важных теоретических вопросов и практических задач.

6. ОСНОВНОЕ ПРОТИВОРЕЧИЕ В РАЗВИТИИ ЛЕСНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ И БОРЬБА ЗА СУЩЕСТВОВАНИЕ

Лес, по основному содержанию этого понятия, есть взаимопроникающее единство деревьев и местообитания. Основным внутренним его противоречием является противоречие биологии и экологии деревьев и древесных пород, с одной стороны, и местообитания — с другой, что обуславливает его динамику и в конечном счете определяет появление более или менее устойчивых естественных (коренных) насаждений. Часто практикуемое противопоставление борьбы за существование среде, экологическим взаимоотношениям как *внутреннего* *внешнему* является метафизическим противопоставлением.

Как уже указывалось в главе I, деревья и «среда» даны в биоценозе в единстве, во взаимопроникновении. Когда Энгельс указывает на необходимость не смешивать роль «перенаселения» с ролью взаимоотношений между организмами и средой, то его целью яв-

ляется указать на **главное и решающее** — взаимоотношения между организмами, с одной стороны, и климатом, почвой и т. п. — с другой, т. е. на экологические взаимоотношения. *Содержание* — экологические взаимоотношения — более существенно, чем *форма* — взаимоотношения между организмами; это закономерно как для процессов видообразования, так и для процессов развития растительных сообществ, в частности леса, хотя, как уже было отмечено, в случае биоценозов «борьба» (взаимоотношения между организмами) имеет относительно более важное и общее значение, чем в случае видообразования.

Можно привести ряд исключительно ярких случаев, показывающих, как за счет жизнедеятельности растений создаются новые биоценозы и новые местообитания: заторфовывание водоемов, заболачивание лесов, вековые смены пород и другие случаи, — которые обычно приводятся фитосоциологами для доказательства ведущей роли «борьбы за существование». Но во всех этих явлениях, прекрасно иллюстрирующих самодвижение в природе, растительность выступает в тесном единстве со всем прочим комплексом экологических факторов, и изменения ее идут в тесной связи и взаимообусловленности с этими последними. При этом и растительность и ее «среда» одновременно являются причинами и следствиями изменений, так как все сводится к их влиянию друг на друга, к их универсальному взаимодействию. Противоречие между растительностью, с одной стороны, и прочим комплексом экологических факторов — с другой, является основным. Взаимоотношения между растениями вносят коррективы в ход процесса, но не меняют его *общей направленности* и его конечных результатов.

Так, при заторфовывании водоемов борьба между растениями в отдельных стадиях зарастания водоемов может вызвать появление одних и исчезновение других растений, но это не изменяет общей направленности процесса в сторону образования торфяников на месте водоемов. При заболачивании лесов также возможны разные конкретные случаи проявления этого процесса, возникающие на почве конкуренции между разными видами растений. Например, при заболачивании ельники-черничники могут переходить в сфагновые ассоциации через стадию долгомошника и непосредственно, минуя эту стадию. При этом непосредственный переход нередко определяется моментами межвидовой конкуренции, что, однако, не изменяет главной направленности процесса и его итога.

Еще больше ярких примеров можно привести из области смены древесных пород. Ниже мы подробнее рассмотрим эти явления. Все они показывают, что в формировании естественных лесов процессы взаимоотношений и в частности борьбы между древесными породами играют важную роль и что главным и решающим в этих процессах является не сама по себе борьба, а экологические взаимосвязи между растениями и условиями местообитания, определяющие как ход борьбы, так и результат всего явления в целом.