

# П.А. Костычев (1881–1890): конкуренция как фактор смены растительных сообществ

Л.Я. Боркин

Зоологический институт Российской академии наук, Санкт-Петербург, Россия; lacerta@zin.ru

Павел Андреевич Костычев, один из основателей почвоведения в России, внес также важный вклад в развитие геоботаники. Его жизненный путь (1845–1895) кратко изложен. В 1881 г. Костычев первым в России применил концепцию конкуренции для объяснения смены растительных сообществ (на заброшенных пашнях). Немного позднее, независимо от него, к близким идеям пришли молодые ботаники А.Н. Краснов (1884–1887) и С.И. Коржинский (1884–1891). В своих работах (1881–1890) Костычев различал конкуренцию (или борьбу) между растениями, видами и растительными формациями (лес и степь). Большое значение в формировании растительных формаций, их богатства он придавал также качеству почвы, отрицая, в отличие от В.В. Докучаева, климат как главный фактор. В отличие от других геоботаников того времени, П.А. Костычев указал на вовлеченность разных групп организмов (от грибов и бактерий до беспозвоночных и млекопитающих) в трансформацию биоценозов (почвы и растительности). Он обратил внимание на то, что между низшими (бактерии и грибы) и высшими (растения) организмами может существовать как конкуренция, так и симбиоз.

**Ключевые слова:** Павел Андреевич Костычев (1845–1895), конкуренция, растительные формации, почвы, геоботаника, эволюционная теория.

С середины XIX века в работах русских ботаников, начиная с «Очерка тифлисской флоры» А.Н. Бекетова (1853) и особенно явственно с монографий И.Г. Боршова (1865) и его наставника Ф.И. Рупрехта (1866), формируется интерес к тому, *какие факторы* влияют на распределение растительности — климат, почва или исторические причины. К началу 1880-х гг. в ботанике уже господствовала «географическая» парадигма<sup>1</sup>, в рамках которой различные исследователи отдавали свое предпочтение тому или иному из указанных факторов. На это предпочтение могли влиять район работы, качество изученного материала, принадлежность к определенной научной группе или традиции. В 1880-е гг. под влиянием почвенных экспедиций по изучению чернозема, проводимых под руководством В.В. Докучаева, среди геоботаников заметно усилился интерес к анализу зависимости растительности от почвенных условий. Однако после того как В.В. Докучаев (1846–1903) в своей знаменитой книге «Русский чернозем» (1883) выдвинул гипотезу климатической обусловленности распространения чернозема, число сторонников климатической концепции среди геоботаников возросло.

Тем неожиданнее кажется появление в отечественной геоботанике<sup>2</sup> новой «биологической» парадигмы, согласно которой именно конкуренция (или борьба за существование),

---

<sup>1</sup> Названия «географическая» и «биологическая» парадигмы предлагаются мною по аналогии с «географическим» и «биологическим» методами в геоботанике, выделенными А.П. Шенниковым (1948). Следует отметить, что эта статья подверглась резкой критике со стороны В.Б. Сочавы (1948). Возможно, предложенные мною термины не очень удачны, но и климат, и почва, и палеогеографическая обстановка — это все факторы среды *не-биологического* характера, тогда как взаимодействие растений (видов или формаций), понимаемое в 1880-е гг. только как борьба за существование (конкуренция), — это, несомненно, *биологический* фактор.

<sup>2</sup> С формальной точки зрения в начале 1880-х гг. ни почвоведения, ни геоботаники как самостоятельных научных дисциплин в России еще не было; они находились в стадии своего формирования, в том числе во многом благодаря перечисленным ниже лицам.

а не физико-географические причины, является главным фактором формирования растительных сообществ. Это произошло независимо друг от друга и почти одновременно в Санкт-Петербурге и Казани, что само по себе интересно с точки зрения истории науки. Один из основателей почвоведения П.А. Костычев (1881–1886) и два молодых ботаника А.Н. Краснов (1884–1887) и С.И. Коржинский (1884–1891) пришли к идее межвидовой конкуренции, применив ее к растительным формациям. Хотя в их позициях имелись определенные различия, однако именно работы этих замечательных исследователей 1880-х гг. обеспечили формирование дарвинистского подхода к проблеме растительных сообществ, или фитоценозов, ставшего стержневым в последующей русской и советской геоботанике (фитоценологии).

К сожалению, в истории отечественной геоботаники и эволюционной теории вклад П.А. Костычева остался явно не оцененным. Его имя даже не найти в соответствующих книгах (Бреславец и др., 1947; Завадский, 1973; Галл, 1976), а взгляды на формирование растительных формаций лишь упоминаются (Трасс, 1976, с. 28) или рассматриваются весьма кратко (Коссович, 1898, с. 236–237, 242–243; Соколовский, 1937, с. 17–18; Гюрин, 1951, с. 565–569; Липшиц, 1952). Наиболее детально они анализируются историком почвоведения В.В. Квасниковым (1951, с. 54–78, 101–104). Геоботаник Г.И. Дохман (1973, с. 110–112) подчеркнула, что высказывания П.А. Костычева представляют исключительный интерес для истории фитоценологических воззрений в России. К сожалению, она использовала лишь советское издание (1949) монографии П.А. Костычева (1886б), обойдя вниманием его более ранние публикации. Вероятно поэтому, очерк о П.А. Костычеве (1845–1895) был помещен ею после анализа взглядов С.И. Коржинского (1861–1900), А.Н. Краснова (1862–1914) и Г.И. Танфильева (1857–1928), что хронологически неверно. Однако Костычев был уже известным, сложившимся ученым, когда другие упомянутые ботаники еще находились на студенческой скамье. Кроме того, к идее о конкуренции он пришел на несколько лет раньше них (Боркин, 2006).

Возможно, недооценка П.А. Костычева была связана с тем, что его воспринимали и воспринимают как почвовед и агрохимика, но не как геоботаника. Однако в 1880-е гг. он получил определенное признание со стороны ботанического сообщества. Так, в мае 1880 г., еще до публикации его основных работ по растительным сообществам, П.А. Костычев по предложению А.Н. Бекетова (1825–1902), А.Ф. Баталина (1847–1896) и И.П. Бородин (1847–1930) был избран в действительные члены Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей по отделению ботаники (Протокол, 1880а, с. 149; 1880б, с. 165). Среди его друзей и близких коллег были профессора И.П. Бородин и Х.Я. Гоби, 1847–1919 (Шилова, 1951, с. 613; Крупеников, 1987, с. 91, 179).

Хочется надеяться, что предлагаемая статья поможет заполнить некоторые пробелы в истории эволюционной геоботаники и обратит внимание историков науки на необходимость более тщательного, монографического изучения этой важной страницы истории отечественной биологии.

## **О Павле Андреевиче Костычеве**

П.А. Костычев родился 12 (24) февраля 1845 г. в Москве в семье крепостных, которые были дворовыми людьми тамбовских помещиков майора Петра и Анны Петровых. Его детство прошло в деревне Карнауново Шацкого уезда Тамбовской губернии (ныне Рязанская область). К 10 годам он научился читать и писать. После успешной учебы в уездном

училище (1857–1860) Павел получил вольную от помещика и по ходатайству последнего был зачислен в Земледельческую школу в Москве (1861), в которой после окончания (1864) два года проработал репетитором. С 1866 г. его жизнь связана с Петербургом, где он учился в Земледельческом институте (с 1877 г. — Лесной). В 1867 г. Костычева чуть не исключили из института за склонность к «вольномыслию» и чтение нелегальной литературы. На следующий год он стал работать в лаборатории известного химика и агронома А.Н. Энгельгардта (1832–1893). В 1869 г. Костычева арестовали за расклеивание листовки; он был помещен в Петропавловскую крепость, но вскоре выпущен из-за отсутствия улик. В том же году он окончил институт со степенью кандидата сельского хозяйства и лесоводства, но из-за ареста его не оставили при институте и лишили должности лаборанта<sup>3</sup>.

Будучи к тому времени автором более десятка работ, П.А. Костычев смог устроиться на должность «пробирера» лаборатории Министерства финансов для анализа различных сплавов и монет. В 1875 г. ему удалось вернуться в Земледельческий институт на вакансию преподавателя растениеводства, а с 1877 г. — земледелия. Здесь Костычев проработал 16 лет, став в 1880 г. доцентом почвоведения. В 1881 г. он защитил магистерскую диссертацию по нерастворимым фосфорнокислым соединениям почв. После поездки во Францию и Германию (1881–1882) для изучения прививок против сибирской язвы начал работы по микробиологии почвы. Жестокая засуха (1891), вызвавшая голод в 21 российской губернии, побудила П.А. Костычева, как и В.В. Докучаева и многих других русских ученых, перейти к разработке мер по предотвращению народных бедствий подобного рода. Поэтому он переключился на изучение засухи и причин, ее порождающих, а также на вопросы водообеспечения степных почв (1891–1893).

Тогда же П.А. Костычев перешел на государственную службу, сначала работая в Ученом комитете Министерства народного просвещения (1892–1893), затем инспектором сельского хозяйства (1893) и директором (1894) Департамента земледелия Министерства земледелия и государственных имуществ. В 1893–1895 гг. он организовал сеть опытных сельскохозяйственных станций. Летом 1895 г. по пути из Баку в Астрахань попал в кораблекрушение, был спасен, добрался до Петербурга с сильной простудой и 21 ноября скончался в возрасте 50 лет (Крупеников, 1987, с. 183).

Таким образом, относительно краткий жизненный путь П.А. Костычева был непростым. Хотя он стал известным ученым и общественным деятелем, его формальная карьера в институте (доцент) не может считаться очень успешной<sup>4</sup>. Известный русский почвовед Н.М. Сибирцев (1860–1900) в своем докладе, прочитанном на заседании Почвенной комиссии Вольного экономического общества в связи с годовщиной смерти П.А. Костычева, так охарактеризовал последнего:

«...По складу своего мышления и по направлению своих работ это был тонкий, остроумный, настойчивый и последовательный *аналитик*. <...> По многосторонности своих знаний Костычев занимал особое, выдающееся положение среди русских почвоведов; опытный химик (как теоретик, так и практик), он был в то же время микробиологом, геоботаником

<sup>3</sup> Поддерживавший его профессор А.Н. Энгельгардт в 1870 г. сам был арестован «за распространение демократических идей среди студентов». После заключения в Петропавловской крепости он был сослан в Смоленскую губернию, где прожил 22 года в небольшом имении Батишево (Крупеников, 1987, с. 58).

<sup>4</sup> В литературе П.А. Костычева часто называли профессором, и даже можно встретить утверждение о том, что с 1872 по 1894 г. он якобы был профессором Лесного института (Сибирцев, 1898, с. 219–229). Однако в действительности докторской степени и профессорского звания у него не было (Крупеников, 1987, с. 82).

и агрономом. Ни одна отрасль естествознания и сельского хозяйства, соприкасающаяся с почвоведением, не была чужда Костычеву. <...> Богатая эрудиция Костычева и целый ряд его самостоятельных исследований создали ему громкую, почетную и авторитетную известность как в России, так и за границей» (Сибирцев, 1898, с. 219–220; курсив оригинала).

Наряду с В.В. Докучаевым он считается одним из основателей почвоведения как науки в России (особенно ее биологического направления), хотя взгляды этих ученых заметно расходились, и они были взаимными оппонентами на протяжении многих лет. Кроме того, П.А. Костычев заложил основы почвенной микробиологии и сельскохозяйственного опытного дела в России (Квасников, 1951; Виленский, 1950, 1958; Храпков, 1972; Крупеников, 1987; Маслов, 1995).

Труды П.А. Костычева неоднократно переиздавались в советское время (например, 1937, 1949, 1951), когда он был заслуженно причислен к пантеону выдающихся русских ученых. Его сын Сергей Павлович Костычев (1877–1931) стал известным советским биохимиком, физиологом растений и микробиологом (академик Российской академии наук с 1923 г.).

## Первые «наблюдения и исследования над почвою и растениями» (1881)

Публикации П.А. Костычева геоботанического характера охватывают всего 10 лет (1881–1890). Первой его важной работой такого толка можно считать очерки залежного степного хозяйства, опубликованные под невыразительным названием «Из степной полосы Воронежской и Харьковской губерний» (1881). В ней он поставил, казалось бы, сугубо практический вопрос: как происходит смена растительности на заброшенных пашнях? Ответ на него имел большое значение, так как в принципе позволял управлять растительностью (Костычев, 1881, с. 254). Уже в начале статьи ее автор утверждал, что главным инструментом такого управления является конкуренция.

«...В хозяйствах более интенсивных сорные травы и другие неблагоприятные для культурных растений условия устраняются с помощью искусственных мер; в залежном хозяйстве приходится взамен этого пользоваться конкуренцией между дикими растениями и различными естественными условиями: хозяин здесь обрабатывает почву известным образом между прочим и для того, чтобы у него на залежах одни дикие растения взяли верх над другими...» (Костычев, 1881, с. 253; курсив мой. — Л.Б.).

П.А. Костычев (1881, с. 265) различал два типа сорной растительности. Это — сорные злаки и совокупность разных трав «...из многих семейств, но не из злаков», т. е. так называемый «бурьян». В зависимости от того, какой тип сорной растительности преобладал на оставленной пашне в первый год, он наметил несколько вариантов ее смены и показал, как эти смены растительности осуществляются. По его мнению, во всех сменах конкуренция была главным механизмом. Переход сорной растительности в степную на оставленных пашнях («залогах») может занимать от нескольких лет до 50 и более, что обусловлено не только первоначальным составом растительности, но и величиной пашни, близостью степи, свойствами почвы, включая быстроту ее уплотнения и т. д. Например, преобразование незлаковой сорной растительности («бурьяна») в степную происходит примерно за 15–20 лет (Костычев, 1881, с. 267–269):

«В первые годы, когда еще почва очень рыхла, бурьяны на залогах разрастаются необыкновенно роскошно, и с ними немыслима конкуренция никаких злаков: всякий злак будет

так затенен листвою бурьянов и затеснен ветвями их стеблей, что может развиваться только весьма скудно. <...> Так бывает года два, три, даже четыре; но если степь близка <...>, семена [степных] злаков могут легко рассеяться по залогу <...> Занимая сперва такое скромное положение, злаки эти, раз укоренившись, уже никакими средствами (кроме пахоты) не могут быть вытеснены с занятых ими мест. Корни их очень глубоки, так что засухи, в сильной степени подавляющие развитие бурьяна, не вредят им, а напротив только способствуют большому развитию их, ослабляя конкуренцию бурьяна. <...> С поселением их на залеге условия для рассеивания семян их между бурьяном становятся благоприятнее, между тем как бурьян при постепенном уплотнении почвы становится все мельче и мельче, растет уже не так густо и следовательно не столь сильно отеняет почву и стесняет злаки. Поэтому мест, благоприятных для прорастания и развития тонконога [*Koeleria cristata*], типца [*Festuca ovina*] и ковыля [*Stipa pennata*]<sup>5</sup>, становится больше, количество кустов этих злаков и размеры кустов увеличиваются. <...> Площадь, занятая другими растениями, при этом все более и более суживается, пока, наконец, ковыль, типец и тонконог не поселятся в таком количестве особей и на столько не увеличат свои кусты, что края образуемых ими плоских кочек будут почти соприкасаться. Бурьян остается только в узких промежутках между кочками злаков. Тогда старый залог по растительности уже ничем не отличается от степи; превращение закончилось».

Так наглядно П.А. Костычев описал, как происходит постепенное вытеснение одной растительной формации другой (сорной незлаковой — степной). Такие же обстоятельные описания были представлены им и для других вариантов сукцессии сорной растительности. Помимо этого, П.А. Костычев (1881, с. 302–303) обрисовал влияние обработки почвы на смену растительности. Он также отметил зависимость результатов конкуренции между злаковой формацией и бурьяном от изменчивых сезонных условий погоды (с. 303–304) и плотности почвы (с. 308). В этой же работе П.А. Костычев привел интересный пример смены растительности, вызванной жесткой *внутривидовой конкуренцией* (загущенностью), хотя сам этот термин он не употреблял (с. 309). В ряде случаев переход от сорной растительности к степной, т. е. достижение климаксного состояния, осуществляется путем нескольких смен растительности (с. 310). Особенно сложной получается картина, если оставленная пашня сначала зарастает смесью сорных злаков (с. 310–311).

Рассмотренную публикацию П.А. Костычева (1881), несомненно, следует считать интересным явлением в ранней истории русской геоботаники. В изучении сорной растительности у него, конечно, были свои предшественники, которых он, кстати, назвал в предисловии. Наиболее важной следует считать статью «<...> г.[осподина] Л. Черняева<sup>6</sup> („Сельское Хозяйство и Лесоводство“ 1865, январь), в которой впервые, сколько мне известно, описано чередование различных трав на залегах разной старости» (Костычев, 1881, с. 252). Однако П.А. Костычев почему-то не упомянул работу С.П. Карельщикова (1865; 1866)<sup>7</sup>, опубликованную в один год и в том же журнале (апрель), что и статья Черняева (январь), и ко-

<sup>5</sup> Латинские названия растений взяты из статьи П.А. Костычева (1881).

<sup>6</sup> Автором статьи в самом журнале указан Л. Черняев. Однако советские историки-геоботаники упоминают его как А.В. Черняев (см., например, Дохман, 1973, с. 31, 281), реже как Л.В. Черняев (Дохман, 1973, с. 91). Иногда оба эти варианта можно встретить даже на одной и той же странице (например, Дохман, 1949, с. 91).

<sup>7</sup> По справедливому замечанию Г.И. Дохман (1950, с. 86, 87), С. П. Карельщиков ясно поставил вопрос о борьбе за существование как факторе формирования растительного сообщества, причем сделал это за 23 года до публикации классической монографии С.И. Коржинского (1888; 1891). Представления этого талантливого, но крайне скромного энтузиаста науки далеко опередили ботанику того времени. «Может поэтому они оказались забытыми» (Дохман, 1950, с. 88).

торую он, несомненно, знал<sup>8</sup>. В этой статье говорилось о борьбе за существование среди «сорных трав». В статье и монографии Г.И. Дохман (1949; 1973) по истории геоботаники в России можно найти сведения и о некоторых других предшественниках П.А. Костычева, например, А.Е. Филипченко (1875).

Однако в заслугу Костычеву следует поставить два важных достижения, которых не было у других, более ранних авторов. Во-первых, на примере сорной растительности он наглядно показал непростую, вариативную картину смены растительных ценозов, а также зависимость этой смены от разных факторов. До него, например, считали, что все идет по одной схеме. Во-вторых, и это, может быть, самое главное: П.А. Костычев выявил главный механизм этого процесса — *конкуренцию*. Ясная биологическая концепция и детальное изучение проблемы в поле позволили ему придти к важным практическим выводам и показать, что процессом сукцессии можно управлять в интересах сельского хозяйства.

«Исследования Костычева по выяснению состава и смены растительных формаций на перелогах и залежах, а также изучение причин определенного чередования растений сыграли крупную роль в развитии геоботаники. Это объясняется тем, что он не ограничился чисто ботанико-географическими наблюдениями, а проводил в полном смысле слова геоботаническое изучение взаимодействия между растительностью и средой» (Квасников, 1951, с. 61).

Однако эти слова (первая фраза) были явным преувеличением. Развитие науки нередко разворачивается не так, как, может быть, хотелось бы историку. Работа П.А. Костычева (1881), вероятно, оказала определенное воздействие на агрономию и сельское хозяйство того времени (Тюрин, 1951, с. 586–588), но, увы, никак не на развитие геоботаники. Однако ряд наблюдений и идей, включая концепцию конкуренции, были использованы им самим позднее в монографии 1886 г. Остается лишь сожалеть, что такая важная его публикация (Костычев, 1881) не была замечена «чистыми» геоботаниками, и что ее «пропустили» даже историки этой науки. Относительно подробный анализ данной статьи П.А. Костычева мне удалось найти лишь в книге самого В.В. Квасникова (1951, с. 62–66), биографа Костычева и историка почвоведения. Следует, однако, заметить, что в 1881 г. П.А. Костычев еще не употреблял понятие «растительная формация», как это может показаться из комментариев В.В. Квасникова.

Зимой и летом 1885 г. П.А. Костычев прочитал курс публичных лекций в Императорском сельскохозяйственном музее о возделывании важнейших кормовых трав, приготовлении силоса и сена. На основе этих лекций им была написана книга (Костычев, 1886а), второе издание которой, подготовленное автором, вышло уже после его смерти (Костычев, 1895). В этом, казалось бы, сугубо прикладном сочинении с явной направленностью на сельскохозяйственную практику, П.А. Костычев, тем не менее, также использовал идею конкуренции для объяснения особенностей севооборота и выращивания тех или иных кормовых трав.

Например, он (Костычев, 1886а, с. 178) отметил, что: «Слабая способность люцерны выдерживать конкуренцию с другими растениями даже на почвах, для нее пригодных, составляет едва ли не наиболее важный ее недостаток». Эта неконкурентоспособность в практическом плане

---

<sup>8</sup> С.П. Карельщиков преподавал в Московской земледельческой школе, где учился П.А. Костычев, естественную историю. Полагают, что именно он, изучавший с помощью микроскопа анатомию и грибковые заболевания растений, мог оказать влияние на зарождение интереса Костычева к микроорганизмам. В 1865 г. Карельщиков перешел на кафедру ботаники петербургского Земледельческого института, где также помогал студенту Костычеву и даже брал его в свои ботанические поездки (Крупеников, 1987, с. 29–30, 42, 45).

приводила к тому, что в отличие от стран Западной Европы с ухоженными полями урожайность люцерны (*Medicago sativa*) в российских условиях довольно быстро падала, а сама она через несколько лет вытеснялась сорняками, так как у нас люцерновые поля были окружены большими пространствами, густо заросшими бурьяном, пыреем, чаполочью и другими конкурентами (там же, 1886а, с. 188–189).

Давно известный факт хорошего роста другой кормовой культуры — эспарцета (*Onobrychis saliva*) на известковых почвах, по мнению Костычева (там же, с. 205), связан не с предпочтением этих почв, а скорее с отсутствием там сильной конкуренции, так как эти почвы неблагоприятны для других растений, которые могли бы заглушать и вытеснять эспарцет. Поэтому на хороших сильных почвах, благоприятных для растений, семян эспарцета понадобится больше, иначе он будет заглушен сорными травами, чем на «сравнительно тощих», со значительной примесью извести или сухих землях, где конкуренция других растений не страшна и высевать эспарцет можно реже (с. 208).

Безостный костер (*Bromus inermis*) при сильном росте не дает ходу никаким другим растениям, и поэтому его посева так чисты. Тем не менее в первую весну требуется прополка для истребления сложноцветных растений с широкой розеткой, под которой костер пропадает. Для него опасны также конский щавель, дурман, белена и другие крупные растения. Через несколько лет костер становится гораздо мельче, так как начинает затеснять сам себя, образуя все большее и большее число стеблей.

«...В это время с ним могут уже конкурировать другие растения, и на поле появляется „разнотравность“; поле, занятое костром, становится похожим по растительности на возвышенный луг <...> Обыкновенно это начинается через 6–7 лет после посева» (Костычев, 1886а, с. 271).

Таким образом, П.А. Костычев показал, что идея конкуренции между растениями, как кормовыми, так и сорными, весьма плодотворна применительно к сельскохозяйственной практике и может по-новому объяснить многие, давно известные наблюдения и факты.

### **Главный труд жизни: «Почвы черноземной области России» (1886)**

В июле 1885 г. П.А. Костычев, в то время работавший в петербургском Лесном институте, подготовил к печати первую часть своей знаменитой монографии по чернозему, которая была опубликована в Санкт-Петербурге в издательстве А.Ф. Девриена в начале 1886 г. Ее полное название звучит следующим образом «Почвы черноземной области России, их происхождение, состав и свойства. Часть I. Образование чернозема». Первоначально планировалось издать книгу в трех частях, однако ему удалось выпустить только первую, а вторая и третья так и не вышли (Квасников, 1951, с. 126).

«Эта работа создала автору имя среди западноевропейских ученых», — так в 1895 г. считал известный агроном того времени А.А. Бычихин, секретарь Общества сельского хозяйства южной России (Бычихин, 1951, с. 620). Тем не менее, когда П.А. Костычев представил свою монографию в Санкт-Петербургский университет в качестве докторской диссертации, то она не была допущена к защите! Полагают, что книга была переслана к профессору Харьковского университета А. Зайкевичу. Обстоятельства этого неприглядного дела не известны (Шилова, 1951, с. 607).

Биографы справедливо называют эту отвергнутую книгу «классическим исследованием» (Шилова, 1951, с. 609), «основной работой» (Тюрин, 1951, с. 555), «главным трудом

жизни» П.А. Костычева (Крупеников, 1987, с. 125). К вопросу об образовании почвы Костычев подошел вполне биоценологически. Так, он показал, что состав почвенного перегноя очень сложен и что разложение органического вещества в почве происходит под влиянием бактерий, грибов и благодаря деятельности животных, в том числе мелких насекомых (см. также: Костычев, 1889; 1890в). Вклад П.А. Костычева в изучение этих процессов положительно оценивался советскими почвенными зоологами (см. например: Гиляров, Кривоуццкий, 1985, с. 19). Подчеркивая важную роль дождевых червей, он, тем не менее, полагал, что Чарльз Дарвин преувеличил их значение в процессе переработки всего почвенного слоя (Костычев, 1886б, с. 79–81). Кстати, близкой точки зрения придерживался и В.В. Докучаев (1883, с. 306).

В своей монографии П.А. Костычев большое внимание уделил взаимоотношению лесной и травянистой растительности между собой и с почвой. Он широко использовал понятие растительной формации (Костычев, 1886б, с. 124, 127, 136, 137 и другие в главе 7), в частности писал о степной и луговой формациях (с. 139 и 140) и т. д. Анализируя взгляды ботаников А. Гризебаха, молодого А.Н. Краснова, В.Н. Агтеенко, Д.И. Литвинова и других, а также почвоведов, главным образом, В.В. Докучаева, постоянным оппонентом которого он был, П.А. Костычев выступил против концепции климата как основного фактора образования растительных формаций и почв. Опираясь на наблюдения ряда ботаников и свои собственные, а также на практику лесоразведения, он пришел к выводу о том, что существенная роль принадлежит конкуренции растений.

«Опыты лесоразведения на нескольких сотнях и даже тысячах десятин решают окончательно не только важный практический вопрос, но и вопрос научный, — отчего в черноземной области нет леса. Теперь можно считать окончательно доказанным, что причина отсутствия лесов, — *не в климате*, не в слишком коротком растительном периоде, как думал А. Кернер, — а просто в том, что *конкуренция* дикой растительности не допускает распространения лесов. То же самое можно вывести и из внимательных наблюдений над естественными лесами черноземной полосы...» (Костычев, 1886б, с. 149; курсив мой. — Л.Б.).

«Вообще все наблюдения в сказанных лесах приводят к заключению, что конкуренция травянистой растительности есть единственное препятствие произрастанию леса в степях...» (там же, с. 147–148).

Доказательству влияния конкуренции фактически посвящена вся глава 7 монографии (Костычев, 1886б, с. 123–152). Любопытно, что П.А. Костычев предпочитал говорить именно о *конкуренции*, хотя слово «борьба» также встречается во многих местах этой главы (с. 128–130, 132–134), но лишь однажды (с. 133) как «*борьба за существование*». Для понимания контекста его использования приведу одну цитату. Касаясь влияния качества почвы на растительность, П.А. Костычев (1886б, с. 133) писал:

«На местах среднего достоинства, растения, оказывающиеся наиболее могучими в борьбе с другими при наибольшем своем развитии, не могут, однако, достигать такого развития, и потому не могут обнаружить таких сил в борьбе с другими растениями; по этой причине является возможным совместное с ними существование других растений, которые при лучших условиях на данном месте не могли бы держаться. Наконец, если почва уже очень плоха, то на ней уживаются только некоторые растения, хотя и не сильные в борьбе с другими на благоприятных местах, но не прихотливые, способные довольствоваться скудной обстановкою».



П.А. Костычев (1886б, с. 129, сноски) заметил, что «<...> во многих случаях результаты конкуренции приписываются совсем не истинной причине их». Он полагал, что подчас могут действовать и другие факторы, например, свойства почвы, порядок заселения данной местности (с. 130), история развития растительности (с. 137) и т. д. По его мнению, само плодородие почвы также влияет на конкуренцию и состав растений, причем весьма парадоксально. Наибольшее разнообразие видов достигается на почвах среднего качества, тогда как на почвах с большим или меньшим плодородием число видов растений уменьшается (с. 132).

«Я думаю, что высказываемые мною мнения не находятся в противоречии с общими принципами борьбы за существование; я убежден, напротив, что внимательное изучение результатов этой борьбы подтвердит сказанное мною» (Костычев, 1886б, с. 133–134; курсив мой. — Л.Б.). Действительно, приводимые П.А. Костычевым примеры и рассуждения вполне можно трактовать в контексте борьбы за существование, если не понимать ее только как абсолютно полное вытеснение одних видов растений другими.

На взгляды П.А. Костычева (1886б, с. 134), как и в случае с А.Н. Красновым (1886, с. 56–57; 1887), заметное влияние оказали как опыты английских ботаников Дж. Лооза и У. Джильберта<sup>9</sup>, так и большой опыт, уже накопленный к тому времени отечественными лесоводами. В этом отношении ссылки и примеры, приводимые Костычевым и Красновым, часто имели параллельный характер. Любопытно, что П.А. Костычев, по-видимому, не был знаком с исследованиями казанской группы ботаников. Во всяком случае, в его монографии нет ссылок на работы Н.Ф. Леваковского<sup>10</sup>, С.И. Коржинского и т. д.

В отличие от других русских ботаников, также привлекавших идею борьбы за существование в качестве фактора формирования растительных формаций, П.А. Костычев находился под определенным влиянием идей известного немецкого ботаника Адольфа Энглера (1844–1930), основные положения которого он опубликовал в своем русском переводе (Костычев, 1886б, с. 125–126). А. Энглер считал, что нынешнее распространение растений обусловлено не только современными, но и историческими причинами, и что распространение видов зависит от почвенных и климатических условий, а также от конкуренции с другими видами. П.А. Костычев полагал, что эти принципы приложимы и к анализу растительности черноземной полосы.

Любопытно, что термин «растительная формация» Костычев стал употреблять только в своей монографии по чернозему в 1886 г., хотя уже с 1881 г. писал о сменах рас-

<sup>9</sup> Джон Лооз, получив в наследство от отца имение с плодородной почвой (Ротамстед, в 25 милях от Лондона), принялся ставить опыты для изучения роста культурных растений. В 1843 г. он пригласил к себе в сотрудники химика Джильберта, который учился в университете в Гисене под руководством знаменитого Либиха, но затем стал его ярким противником. Результаты их опытов с удобрениями были отреферированы по немецким и английским источникам (Аноним, 1881) в том же номере журнала Министерства государственных имуществ «Сельское хозяйство и лесоводство», где была напечатана и статья П.А. Костычева (1881). Многолетние (почти 40 лет) опыты Лооза–Джильберта приобрели широкую международную известность (Аноним, 1875).

<sup>10</sup> Неоднократно упоминаемый П.А. Костычевым (в основном критически) в тексте монографии о почвах «Леваковский» — это И.Ф. Леваковский, профессор геологии Харьковского университета, к чьим трудам по изучению чернозема 1871 и других городов с большим уважением относился В.В. Докучаев, не раз цитируя их в своей книге «Русский чернозем» (1883) и других работах (например, Докучаев, 1889а). Полемика с И.Ф. Леваковским была продолжена и позже (например, Костычев, 1889, с. 159–168). Любопытно, что в 1872 г. ботаник Н.Ф. Леваковский просил Казанское общество естествоиспытателей «удовлетворить желание» геолога Леваковского получить образцы чернозема из коллекций общества (Протоколы, 1876, с. 6).

тельности. Возможно, это произошло под влиянием русского издания книги А. Гризебаха, которое не раз упоминалось им, в том числе критически (например, Костычев, 1886б, с. 83, 124, 125, 141). В своей монографии Костычев цитировал также «Очерк растительных формаций» Д.И. Литвинова (1884). Нельзя исключать и влияния Х.Я. Гоби (1876)<sup>11</sup>, с которым он не только поддерживал личные дружеские отношения, но и издал в 1884 г. в совместном переводе книгу немецкого ботаника Фридриха Вильгельма Цопфа (1846–1909) о бактериях (Крупеников, 1987, с. 117–118)<sup>12</sup>.

## Другие геоботанические работы П.А. Костычева (1886–1890)

В октябре 1886 г. П.А. Костычев опубликовал также большую работу «Из путевых заметок. Сенокосы и пастбища в разных местностях России», написанную на основании его шестилетних исследований и состоящую из нескольких частей. В ней он привел толкование термина «растительная формация», предварительно процитировав книгу известного австрийского геоботаника А. Кернера «Растительная жизнь дунайских стран»:

«...Только растения, произрастающие в большом числе особей совместно или попадающиеся на каждом шагу, придают известную физиономию местности, образуя обособленные растительные группы, которым, по примеру Кернера, придают название *растительных формаций*» (Костычев, 1886в, с. 115; курсив оригинала).

Упрощенно определяя формации через доминирующие виды растений, П.А. Костычев (там же, с. 115–116) видел в этом практическое значение. Он полагал, что продукция диких трав на каждом данном участке в среднем максимальна и постоянна при данных почвенных и климатических условиях, и что существующий баланс растений определяется конкурцией; изменения же растительности связаны с почвой (с. 120–122).

По его мнению, вопрос о причинах различий в луговой растительности удаленных друг от друга местностей принадлежит к числу весьма сложных. Однако различия в растительности близких, соседних участков определяются почвенными условиями, по-

---

<sup>11</sup> 29-летний доцент Санкт-Петербургского университета Х.Я. Гоби, по-видимому, был первым российским ботаником, использовавшим термин «растительная формация» в научной публикации. В 1876 г. он опубликовал большую работу «О влиянии Валдайской возвышенности на географическое распространение растений», которая была его магистерской диссертацией. В ней IV раздел был полностью посвящен «растительным типам» (Гоби, 1876, с. 232–241). В понимании формации Х.Я. Гоби ориентировался на А. Гризебаха, а характер растительности, по его мнению, определяется почвенными условиями. Выделенные Х.Я. Гоби типы растительности, или формации, подразделялись им далее на более дробные категории. Например, среди болот он различал луговые (или плавни в долинах) и моховые, главным образом торфяники; луга классифицировались на влажные, заливные и сухие; леса — на лиственные и хвойные, и т. д. В качестве особой формации Х.Я. Гоби выделил тип «паровых полей, посевов и пашен», который характеризуется как главными культурными растениями, так и сорными травами (с. 234–239).

<sup>12</sup> В своем предисловии к русскому изданию этой книги П.А. Костычев (1884, с. IX–X) между прочим указал, что он не был согласен с ее автором, который причислил бактерии к грибам, но, не будучи специалистом по систематике низших организмов, не решился ему «противоречить». Он также отметил, что уже более года занимается почти исключительно бактериями, преимущественно болезнетворными, и что некоторые свои пока еще неопубликованные наблюдения и соображения «...поместил в разных местах книги (конечно, вкратце)...». Предисловие датировано им августом 1883 г.

сколькo все другие условия в таких случаях почти одинаковы (Костычев, 1886в, с. 121). По наблюдениям П.А. Костычева (с. 125–126), растительность резко меняется при смене черноземов солончаками. В солончаковой области на заливных лугах она более разнообразна, но несравненно большее разнообразие растительности наблюдается на более высоких частях луга, которые не всегда заливаются или остаются под водой недолго (с. 127)<sup>13</sup>. В черноземной области наиболее разнообразны лесные луга между редко стоящими деревьями или кустарниками, особенно если лес расположен в балке или по ее берегам. В последнем случае там можно найти растения степные, луговые и лесные. В качестве примера П.А. Костычев (с. 180–181) привел луг в Курской области, на котором он при беглом осмотре обнаружил более 50 видов растений.

В цитируемой работе П.А. Костычев (1886в, с. 182–183) вновь обратился к анализу смены залежной растительности в черноземных местностях, отмечая, что всегда одни растения заменяют другие, незлаковые вытесняются злаками, а растительность степи после ее обработки превращается в луговую (с. 184). Он также показал, как благодаря конкурентным преимуществам многолетние растения постепенно вытесняют одно- и двухлетние (с. 182–183). Согласно П.А. Костычеву (1886в), уплотнение почвы на залежах, препятствующее распространению в почве корневищ пырея или ковра, не может быть причиной смены растительности, как обычно считали (кстати, и он сам 5 лет назад). По его мнению, смена растительности происходит от того, что почва залежей по мере ее уплотнения становится все более сухой. Следовательно, влажность почвы определяет существование залежной растительности (с. 191).

П.А. Костычев (1886в, с. 195) обратил также внимание на влияние выпаса скота на растительность. При усиленной пастьбе съедобные растения быстро истощаются, несъедобные же получают лучшие условия существования, развиваются сильнее и занимают все больше места. Смена растительности происходит и по другим причинам. Глубокой осенью и ранней весной почва размокает и продавливается под ногами животных. Дождевая вода в таких местах не может стекать так же свободно, как на гладких участках, что приводит к изменению условий существования растений. Кроме того, злаки легко затаптываются животными и погибают. Количество степных злаков на подобных пастбищах заметно уменьшается, появляются залежные злаки. В итоге растительность степи делается во многом сходной с растительностью залежей, хотя степь здесь не пахалась. Следовательно, усиленное использование степных пастбищ всегда приводит к более или менее резким изменениям растительности в зависимости от количества пасущегося скота. Эти изменения всегда направлены к худшему: пастбища становятся беднее, а сам корм делается хуже (Костычев, 1886в, с. 196).

Таким образом, мы видим, что в своих работах геоботанического характера, начиная с 1881 г., П.А. Костычев неуклонно привлекал конкуренцию как механизм смены растительности. Эта концепция имела и важное прикладное значение. «Наряду с мерами уничтожения сорной растительности путем правильной обработки почвы, главным образом на паровых полях, П.А. Костычев выдвинул *биологический метод*, основанный на использовании *борьбы за существование* и заключающийся в подавлении сорных растений быстро и дружно развивающимися культурными растениями» (Тюрин, 1951, с. 591; курсив мой. — Л.Б.).

В работах геоботанического характера П.А. Костычев проблему конкуренции рассматривал преимущественно в двух аспектах — как конкуренцию между видами и как конкуренцию между растительными формациями. Если первый из них к тому времени

<sup>13</sup> То, что более сухие луга имеют более разнообразную растительность, было отмечено и для других зон, в частности для нечерноземья (Костычев, 1886в, с. 229).

был уже достаточно традиционным, то второй аспект был новым. По мнению А.Н. Соколовского (1937, с. 17–18), в этих концепциях Костычев выступал как тонкий наблюдатель, как естествоиспытатель-эволюционист. Причины господства тех или иных растительных формаций лежат не только в почвенных и климатических условиях и не только в особенностях самих растений, но, вероятно, не в меньшей, если не в большей, мере в истории развития растительности данного района, в конкуренции между отдельными видами и формациями, дающей при разных условиях перевес то одной, то другой, например, лесной или травяной, злакам или бурьянам (на перелогах) и т. д.

Выступая 6 [18] января 1890 г. на секции ботаники VIII съезда русских естествоиспытателей и врачей, проходившего в Санкт-Петербурге, П.А. Костычев (1890а; 1890б) заявил:

«В последнее время работы по географии растений у нас весьма часто имеют характер так называемых геоботанических исследований, и можно сказать даже, что этим именно характером отличается большинство наших новейших ботаникогеографических работ. Но если под геоботаникою — соответственно значению этого слова — разуметь выяснение или хотя только указание связи между почвами и существующими на них растительными формациями, то нельзя не признать, что во многих случаях геоботанические исследования наши совсем не выполняют своего назначения: в таких исследованиях нередко мы не находим никаких указаний о свойствах и отличительных признаках тех почв, на которых распространены описываемые формации; если же речь заходит о причинах, почему некоторые растительные формации существуют только в определенных местностях, то исследователи при рассуждениях об этом весьма нерешительно колеблются между климатом и почвою <...>.

Исследование растительных формаций, их распространения и указание ближайших причин их существования в каждом отдельном случае, это и есть задача *топографии растений*, или — как ее чаще называют у нас — *геоботаники*» (Костычев, 1890б, с. 37–38, курсив мой. — Л.Б.).

Несмотря на критический акцент своего высказывания, фактически П.А. Костычев признал появление нового и уже устоявшегося направления в «новейшей» ботанической географии, названного им *топографией растений*, или геоботаникой. В своем большом докладе он основное внимание уделил проблеме климата и почвы. Неоднократно ссылаясь на работы С.И. Коржинского и отказываясь в противовес многим геоботаникам принять определяющее влияние климата на растительные формации, П.А. Костычев подчеркнул их тесную связь с почвой. Рассматривая распространение степных формаций в европейской России и Тянь-Шане, прерий в Северной Америке и пампасов в Южной Америке, он отметил их приуроченность к тонкоизмельченным почвам, тогда как леса расположены на грубоизмельченных почвах.

### **В.В. Докучаев, С.И. Коржинский и П.А. Костычев**

В этом споре относительно главных факторов влияния на растительные формации прослеживаются многолетние разногласия между П.А. Костычевым и В.В. Докучаевым как почвоведом. Последний придавал большое значение влиянию климата в накоплении органических веществ в почве (Докучаев, 1883, с. 308). Напротив, П.А. Костычев выдвигал на первое место физические свойства, структуру почвы (Квасников, 1963, с. 723). Большое внимание он уделял также биологическому фактору. Таким образом, имелась явная параллель в борьбе идей (климат *versus* почва) среди почвоведов и геобо-

таников, что не удивительно, так как обе эти тесно взаимосвязанные науки были сильно вовлечены, в том числе в лице своих лидеров, в изучение происхождения русского чернозема и важнейшей проблемы «лес — степь». Из сторонников Докучаева можно назвать молодых петербургских геоботаников В.Н. Аггеев (1860—1907) и А.Н. Краснова (1862—1914); оба они в студенческие годы принимали участие в нижегородской экспедиции под руководством В.В. Докучаева.

Надо заметить, что дискуссии о причинах смены растительности, о границе леса и степи, о взаимосвязи почвы и растительности имели не только отвлеченное, чисто теоретическое значение. Научные исследования опосредованно, а подчас и напрямую, отражались на практическом землепользовании, на развитии сельского и лесного хозяйства. Однако на предлагавшиеся рекомендации могло сильно влиять то, какой парадигмы — географической или биологической — придерживался исследователь. Например, если южная граница леса определялась климатом, то разводить лес в степи было бы бесперспективно. Если же существование леса зависело от фитоценологических условий («борьбы формаций»), то искусственные посадки были бы в принципе возможны. Проблема же степного лесоразведения имела (и имеет) большое значение для экономики степных районов.

26 сентября [8 октября по новому стилю] 1888 г. на заседании Почвенной комиссии Императорского Вольного экономического общества В.В. Докучаев подверг критическому разбору геоботанические исследования С.И. Коржинского (1887; 1888). Признав «весьма ценными» те сведения по географии почв, которые совпадали с географическим изменением (с юга на север) климата и растительности, он весьма негативно оценил теоретическую часть работы Коржинского, считая, ее «...не только не доказанной, но и противоречащей твердо установленным фактам» (Докучаев, 1889б, с. 13).

Согласно концепции С.И. Коржинского (1886; 1887; 1888), лесные растительные формации — более сильные по сравнению со степными, и именно поэтому лес наступает на степь. Это наступление приводит к деградации чернозема и превращению его в серую лесную почву («белесоватую»), так как под лесом содержание перегноя в почве уменьшается. В.В. Докучаев (1889б, с. 14) не был согласен с выделением С.И. Коржинским только двух основных типов почв: чернозема как типичной почвы «степной фации» и белесоватой почвы как типичной почвы «лесной фации». Он не обошел своим критическим вниманием и данные П.А. Костычева, на которые опирался в своих выводах Коржинский.

Отстаивая климатическую концепцию, Докучаев (1889б, с. 16; курсив оригинала) скептически оценивал использование концепции борьбы за существование применительно к анализу растительности и почв:

«...еще смелее (чтобы не сказать произвольнее, фантастичнее) другой общий вывод работы г. Коржинского (также в значительной степени подготовленный неудачными взглядами г. Костычева). <...> „Распределение типов почв не зависит непосредственно ни от климата, ни от субстрата (материнская порода?), ни от рельефа местности, ни от топографических условий, но лишь от рода покрывающих их растительных формаций и их взаимной смены“, а „основной закон, обуславливающий распространение (означенных) формаций, есть антагонизм (иначе борьба за существование) между степной растительностью и более мощными, более совершенными степными формациями (?)<sup>14</sup><...>; климат и здесь, в сущности, не имеет значения».

<sup>14</sup> Явно опечатка и следует читать — лесными. Знак вопроса и отсутствие закрывающей кавычки — так в документе.

По мнению Докучаева, такое объяснение (через борьбу за существование) решительно ничего не дает. Он также иронично заметил (Докучаев, 1889б, с. 16), что хорош был бы историк, пытающийся объяснить современную политическую карту Европы лишь борьбой за существование между народными формациями, а не историей, природными условиями, особенностями народов и т. д. Однако этот упрек был не совсем справедлив, поскольку и П.А. Костычев (см. выше) и С.И. Коржинский не отрицали влияния на растительные сообщества (формации) истории развития растительности, факторов окружающей среды (например, почвы и т. д.).

В защиту С.И. Коржинского выступил П.А. Костычев, разделявший его взгляды. Для проверки он поставил опыт с пробами чернозема, который длился в окончательном варианте три года. Действительно, проба почвы, закрытой опавшими листьями дуба, из черной превратилась в серую с малым содержанием перегноя (см.: Костычев, 1889, с. 153–155; 1893, с. 35; 1951, с. 281–284, 372–373, 387). Этот опыт показал, что чернозем к концу его потерял заметное количество перегноя и изменил свой цвет и связность, приблизившись в этом отношении к серым лесным землям. Таким образом, Костычев был первым из русских почвоведов, сделавших попытку экспериментально воспроизвести деградацию чернозема под лесами (Тюрин, 1951, с. 567). Как отметил И.А. Крупеников (1987, с. 170), это, вероятно, был первый опыт лабораторного моделирования почвенных процессов.

В дальнейшем подобные лабораторные опыты, а также наблюдения над изменениями чернозема в природных условиях были проведены целым рядом исследователей. Было обнаружено, что изменения черноземов под влиянием лесной растительности могут иметь неодинаковый характер в разных частях черноземной полосы (Тюрин, 1951, с. 567, сноска). Сам вопрос о «борьбе» леса со степью до сих пор остается дискуссионным, и гипотеза Коржинского и Костычева не забыта. Но тогда она послужила Костычеву обоснованием для пропаганды степного лесоразведения — массивного на песках и других малоплодородных почвах и ленточного, полосного вдоль полей для их защиты от ветров. Так он включил лесные насаждения в свою систему мер борьбы с засухой (Крупеников, 1987, с. 164). Можно также заметить, что взгляды Костычева—Коржинского на борьбу растительных формаций (лесной и травянистой) разделяли и другие известные почвоведы, например, В.Р. Вильямс (1916; 1919).

## **О конкуренции и симбиозе между низшими и высшими организмами**

В 1890 г. П.А. Костычев обратил внимание на еще одну любопытную эволюционную проблему: на противоречивые взаимоотношения между низшими и высшими организмами. Толчком к этому послужили его агрохимические исследования, связанные с изучением динамики азота в почве. Выяснилось, что указанные отношения могут иметь двоякий характер. Во-первых, П.А. Костычев (1890в, с. 126) пришел к выводу о необходимости

«...внести некоторые поправки и в наши представления о роли низших организмов [грибов и бактерий. — Л.Б.] в почве; обыкновенно мы представляем их себе как деятелей разложения и считаем их образователями питательных веществ для наших культурных и других высших растений; сообщенные мною факты и соображения показывают, что низшие организмы сами могут потреблять простейшие азотистые соединения для образования из них сложных (белковых) веществ, т. е. в этих случаях они являются конкурентами высших растений и могут представлять существенную помеху для хорошего произрастания последних» (курсив мой. — Л.Б.).

Таким образом, он, по-видимому, один из первых поставил вопрос о конкуренции между организмами, находящимися на весьма отдаленных уровнях эволюционного развития.

21 марта [2 апреля] 1890 г. П.А. Костычев выступил на заседании отделения ботаники Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей. В своем сообщении он вновь указал на роль грибов в почве, в том числе при разложении растительных остатков. Однако на этот раз, отмечая существование у многих растений микориз, Костычев (1891, с. 8–9) считал, что последние «...без всякого сомнения, необходимо признать полезными, если не в силу сожительства (симбиоза) между грибом и высшим растением, то в силу хотя бы того обстоятельства, что гриб, поселяющийся на корне, после своей смерти дает вещество, из которого образуется аммиак, полезный для высших растений».

### Заключение

Таким образом, П.А. Костычев не только *первым* использовал понятие конкуренции (и борьбы за существование) для объяснения сукцессий и взаимоотношений между растительными формациями (лесной и травянистой степной), но и указал на вовлеченность разных групп организмов (от грибов и бактерий до беспозвоночных и млекопитающих) в трансформацию биоценозов (почвы и растительности), что отличало его от других геоботаников того времени. Несмотря на успешное развитие дарвинистского подхода к проблеме растительных формаций, заложенное трудами П.А. Костычева, А.Н. Краснова и особенно С.И. Коржинского, в целом в российской геоботанике 1880–1890-х гг. преобладало традиционное флористическое описательное направление. Сами ботаники продолжали относить свои работы к ботанической географии, не рассматривая еще их принадлежности к новой самостоятельной научной дисциплине. В известной мере, это был идейный возврат к идеям Ф.И. Рупрехта (1866) и отход от биологической, дарвинистской парадигмы.

**Благодарность.** Я благодарен Я.М. Галлу, Э.И. Колчинскому и А.А. Федотовой за прочтение рукописи статьи и полезные замечания.

### Литература

[Аноним.] Ротамштедт. Лооз и Жильберт и их труды // Русское сельское хозяйство. Журнал Императорского Московского общества сельского хозяйства. 1875. Год 7. Т. 21. № 5. Май. С. 60–76.

[Аноним.] Результаты главнейших исследований, произведенных Лоозом и Джильбертом, в Англии // Сельское хозяйство и лесоводство. Журнал Министерства государственных имуществ. СПб.: Тип. В. Демакова, 1881. Часть 137, май. С. 28–47 (отдел III).

Бекетов А./Н.] Очерк тифлисской флоры, с описанием лютиковых ей принадлежащих. СПб.: Тип. Штаба военно-учебных заведений, 1853. 56 с.

Боркин Л.Я. Формирование науки о растительных сообществах и дарвинизм: вклад П.А. Костычева // Институт истории естествознания и техники им. С.И. Вавилова. Годичная научная конференция, 2006 / Под ред. А.В. Постникова. М.: Анонс Медиа, 2006. С. 652–655.

Борцов И./Г.] Материалы для ботанической географии Арало-Каспийского края // Записки Императорской Академии наук. Т. 7, Приложение № 1. СПб., 1865. С. [1–2]+1–190.

Бреславец Л.П., Исаченко Б.Л., Комарницкий Н.А., Липищиц С.Ю., Максимов Н.А. Очерки по истории русской ботаники. М.: Московское общество испытателей природы, 1947. 320 с.

*Бычихин А.А.* Краткий обзор научной и педагогической деятельности П.А. Костычева // *Костычев П.А.* Избранные труды. [М.?): Изд-во Академии наук СССР, 1951. С. 616–626.

*Виленский Д.Г.* П.А. Костычев. [Куйбышев]: Куйбышевское областное государственное издательство, 1950. 15 с.

*Виленский Д.Г.* История почвоведения в России. М.: Советская наука, 1958. 239 с.

*Вильямс В.Р.* Почвоведение. Выпуск II. Элементы основных типов почвообразовательного процесса: подзолообразовательного, дернового и степного. М.: Книгоиздательство студентов Московского сельскохозяйственного института, 1916. [8], 105–230, [1] с.

*Вильямс В.Р.* Почвоведение. Выпуск II. Элементы основных типов почвообразовательного процесса: подзолообразовательного, дернового и степного. М.: Книгоиздательство студентов Петровской сельско-хозяйственной академии, 1919. [4], 6, [2], 231, 582 с.

*Галл Я.М.* Борьба за существование как фактор эволюции (историко-критический анализ отечественных ботанических исследований). Л.: Наука, 1976. 156 с.

*Гиляров М.С., Кривоуцкиий Д.А.* Жизнь в почве. М.: Молодая гвардия, 1985. 191 с.

*Гоби Х.[Я.]* О влиянии Валдайской возвышенности на географическое распространение растений в связи с очерком флоры западной части Новгородской губернии // Труды Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей. Т. 7. 1876. С. 115–284.

*Докучаев В.В.* Русский чернозем. Отчет Императорскому Вольному экономическому обществу. С почвенною картою и 12-ю рисунками в тексте. СПб.: Типография Деклерона и Евдокимова, 1883. [4]+IV+IV+376 с. (издание Императорского Вольного экономического общества).

*Докучаев В.В.* Методы исследования вопроса: были ли леса в южной степной России? // Труды Императорского Вольного экономического общества. СПб., 1889а. Т. 1. № 1, январь–февраль. С. 1–38 (отдельное издание: СПб.: Типография В. Демакова, 1889. 39 с.)

*Докучаев В.[В.]* [О геоботанических исследованиях профессора Коржинского в бассейне Камы и части Волги] // Труды Императорского Вольного экономического общества. СПб., 1889б. Т. 1. № 3, май–июнь. С. 12–16 (Журнал заседания, состоявшей при I отделении Императорского Вольного Экономического Общества Почвенной Коммисии, 26 сентября, 1888 года).

*Дохман Г.И.* Материалы к истории фитоценологии // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Новая серия, отдел биологический. 1949. Т. 54. Вып. 2. С. 91–94.

*Дохман Г.И.* У истоков русской фитоценологии, забытый дарвинист С.П. Корельщиков // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Новая серия, отдел биологический. 1950. Т. 55. Вып. 2. С. 85–88.

*Дохман Г.И.* История геоботаники в России. М.: Наука, 1973. 287 с. (Московское общество испытателей природы, Материалы к познанию фауны и флоры СССР. Новая серия, отдел ботанический. Вып. 17 [XXV]).

*Завадский К.М.* Развитие эволюционной теории после Дарвина (1859–1920-е годы). Л.: Наука, 1973. 423 с.

*Карельщиков С.[П.]* Луговые и сорные травы // Сельское хозяйство и лесоводство. Журнал Министерства государственных имуществ. СПб.: Тип. Ф. Стелловского, 1865. [Часть 88, отдел. II], апрель (I): с. 327–342; [Часть 89, отдел. II], июль (II): с. 187–202 [Часть 90, отдел. II], ноябрь (III): с. 231–245.

*Карельщиков С.[П.]* Луговые и сорные травы // Сельское хозяйство и лесоводство. Журнал Министерства государственных имуществ. СПб.: Тип. Ф. Стелловского, 1866. сентябрь (IV): с. 81–87; ноябрь (V): с. 153–165.

*Квасников В.В.* Павел Андреевич Костычев. М.: Московское общество испытателей природы, 1951. 113 с. (Историческая серия, № 45).

*Квасников В.В.* Павел Андреевич Костычев. 1845–1895 // Люди русской науки. Очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники. Биология, медицина, сельскохозяйственные науки / Под ред. И. В. Кузнецова. М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1963. С. 720–727.

*Коржинский С.[И.]* Некоторые данные относительно северной границы черноземностепной области в восточной полосе Европейской России. (Предварительное сообщение) // Протоколы



заседаний Общества естествоиспытателей при Императорском Казанском университете: 1885–1886. Семнадцатый год. 1886. Приложение № 87. С. 1–5.

*Коржинский С.[И.]* Предварительный отчет о почвенных и геоботанических исследованиях 1886 года в губерниях Казанской, Самарской, Уфимской, Пермской и Вятской // Труды Общества естествоиспытателей при Императорском Казанском университете. 1887. Т. 16. Вып. 6. С. 1–72.

*Коржинский С.[И.]* Северная граница черноземностепной области восточной полосы Европейской России в ботаникогеографическом и почвенном отношении. I. Введение. Ботаникогеографический очерк Казанской губернии // Труды Общества естествоиспытателей при Императорском Казанском университете. 1888. Т. 18. Вып. 5. С. 1–256.

*Коржинский С.[И.]* Северная граница черноземностепной области восточной полосы Европейской России в ботаникогеографическом и почвенном отношении. II. Фитотопографические исследования в губерниях Симбирской, Самарской, Уфимской, Пермской и отчасти Вятской // Труды Общества естествоиспытателей при Императорском Казанском университете. 1891. Т. 22. Вып. 6. С. [1–2]+I–II+1–175.

*Коссович П.С.* Памяти П.А. Костычева. II. Краткий очерк работ и взглядов П.А. Костычева в области почвоведения и земледелия // Труды Императорского Вольного экономического общества. СПб., 1898. Т. 2. № 5. Сентябрь–октябрь. С. 223–249.

*Костычев П.А.* Из степной полосы Воронежской и Харьковской губерний (Наблюдения и исследования над почвою и растениями) // Сельское хозяйство и лесоводство. Журнал Министерства государственных имуществ. СПб., 1881. Часть 137, июль: с. 251–270; август: с. 301–317.

*Костычев П.[А.]* Предисловие к русскому переводу // Дробянки-бактерии. Обработал согласно современному состоянию науки д-р В. Цопф, доцент университета в Халле. Перевели с немецкого с согласия автора и значительно дополнили д-р Хр. Гоби, доцент С.-Петербургского университета, и магистр П. Костычев, доцент С.-Петербургского Лесного института, с 34 поли-типажами, рисованными самим автором. СПб.: Издание книгопродавцев-издателей К. Риккер и А.Ф. Девриен, 1884. XVI+212 с.

*Костычев П.[А.]* Возделывание важнейших кормовых трав и сохранение их урожаев (силосование и приготвление сена). (С 8 хромотографированными таблицами). СПб.: Издание А.Ф. Девриена, 1886а. [8]+276 с.

*Костычев П.[А.]* Почвы черноземной области России, их происхождение, состав и свойства. Часть I. Образование чернозема. СПб.: Издание А.Ф. Девриена, 1886б. [III]+VIII+231 с.

*Костычев П.А.* Из путевых заметок. Сенокосы и пастбища в разных местностях России // Сельское хозяйство и лесоводство. Журнал Министерства государственных имуществ. СПб., 1886в. Часть 153, октябрь: с. 113–135; ноябрь: с. 171–197; декабрь: с. 227–243.

*Костычев П.А.* Образование и свойства перегноя (Статья первая) // Труды С.-Петербургского общества естествоиспытателей. 1889. Т. 20, отделение ботаники. С. 123–168.

*Костычев П.А.* Связь между почвами и некоторыми растительными формациями // Дневник VIII-го съезда русских естествоиспытателей и врачей. 1890а. № 9 (6 января). С. 7.

*Костычев П.А.* Связь между почвами и некоторыми растительными формациями // VIII съезд русских естествоиспытателей и врачей в С.-Петербурге от 28 декабря 1889 г. до 7 января 1890 г. Отдел 5. Ботаника. СПб.: Тип. В. Демакова, 1890б. С. 10–11 (*резюме*) и 37–60.

*Костычев П.А.* О некоторых свойствах и составе перегноя // Сельское хозяйство и лесоводство. Журнал Министерства государственных имуществ. СПб., 1890в. Часть 165. Октябрь. С. 115–134.

*Костычев П.А.* Состав органических веществ почв (перегноя) в связи с вопросом о полезности микориз // Труды С.-Петербургского общества естествоиспытателей. 1891. Т. 21, отделение ботаники. С. 7–9 (Протокол заседания Ботанического Отделения С.-Петербургского Общества Естествоиспытателей в среду, 21-го марта 1890 г.).

*Костычев П.А.* Почва // Всемирная Колумбова выставка 1893 г. в Чикаго. Сельское и лесное хозяйство России. СПб.: Изд. Департамента земледелия и сельской промышленности Министерства государственных имуществ, 1893. С. 21–50.

*Костычев П.[А.]* Возделывание важнейших кормовых трав и сохранение их урожаев (силосо-вание и приготовление сена). 2-ое исправленное и дополненное издание с 8 хромофотографированными таблицами. СПб.: Издание А.Ф. Девриена, 1895. [8]+276 с.

*Костычев П.А.* Почвы черноземной области России, их происхождение, состав и свойства. М.; Л.: Государственное издательство колхозной и совхозной литературы «Сельхозгиз», 1937. 239 с.

*Костычев П.А.* Почвы черноземной области России. Их происхождение, состав и свойства. М.: Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 1949. 239 с.

*Костычев П.А.* Избранные труды. [М.?): Изд-во АН СССР, 1951. 667 с.

*Краснов А.[Н.]* О зависимости между почвою и растительностью в черноземной полосе Европейской России // Советов А. [В.] и Докучаев В. [В.]. Материалы по изучению русских почв. Выпуск второй. СПб.: Общественная польза, 1886. С. 50–93.

*Краснов А. [Н.]* О зависимости между почвою и растительностью в черноземной полосе Европейской России (Окончание) // Советов А. [В.] и Докучаев В. [В.] Материалы по изучению русских почв. Выпуск третий. СПб.: Общественная польза, 1887. С. 21–68.

*Крупеников И.А.* Павел Андреевич Костычев. 1845–1895. М.: Наука, 1987. 220 с.

*Липищ С.Ю.* Русские ботаники (ботаники России — СССР). Биографо-библиографический словарь. IV. Кабанов — Кюз. М.: Московское общество испытателей природы, 1952. 644 с.

*Литвинов Д.И.* Очерк растительных формаций степной юго-восточной части Тамбовской губернии // Труды Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей. 1884. Т. 14. Вып. 2. С. 243–284.

*[Костычев П.А.]* Неизвестные работы профессора П.А. Костычева / Сост. Б.С. Маслов. М.: Российская академия сельскохозяйственных наук (Фонд имени А.Т. Болотова), 1995. 61 с.

Протокол заседания ботанического отделения 17 января 1880 г. // Труды Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей. 1880а. Т. 11. Вып. 2. С. 149–154.

Протокол Общего Собрания 4-го мая 1880 г. // Труды Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей. 1880б. Т. 11. Вып. 2. С. 162–165.

Протоколы Общества естествоиспытателей при Императорском Казанском университете с приложениями. Четвертый 1872/73 год. 1876 [1873?]. Казань: Тип. Университета (Протокол 40-го заседания 21 сентября 1872 г., с. 1–7).

*Рупрехт Ф.[И.]* Гео-ботанические исследования о черноземе // Записки Императорской Академии наук. 1866. Т. 10. Приложение № 6. С. I–VI+1–131.

*Сибирцев Н.М.* Памяти П.А. Костычева. I. К годовому дню кончины Павла Андреевича Костычева // Труды Императорского Вольного экономического общества. СПб., 1898. Т. 2. № 5. Сентябрь–октябрь. С. 219–223.

*Соколовский А.Н.* П.А. Костычев // *Костычев П.А.* Почвы черноземной области России, их происхождение, состав и свойства. М.; Л.: Государственное издательство колхозной и совхозной литературы «Сельхозгиз», 1937. С. 5–24.

*Сочава В.Б.* К вопросу о содержании и методах геоботаники (по поводу статей А.А. Корчагина и А.П. Шенникова) // Ботанический журнал. 1948. Т. 33. № 2. С. 270–274.

*Трасс Х.Х.* Геоботаника. История и современные тенденции развития. Л.: Наука, 1976. 252 с.

*Тюрин И.В.* Значение работ П.А. Костычева для почвоведения и земледелия // *Костычев П.А.* Избранные труды. [М.?): Изд-во Академии наук СССР, 1951. С. 549–596.

*Филиппенко А.Е.* Степное пастбище // Русское сельское хозяйство. Журнал Императорского Московского общества сельского хозяйства. 1875. Год 7. Т. 20. № 2, февраль: с. 35–50; № 3, март: с. 1–10 (отдел I).

*Храпков С.А.* Профессор П.А. Костычев. 3-е издание. М.: Колос, 1972. 135 с.

*Черняев Л.* Очерки степной растительности // Сельское хозяйство и лесоводство. Журнал Министерства государственных имуществ. СПб., 1865. [Часть 88], январь. С. 33–48 (отдел II).

*Шенников А.П.* Географический и биологический методы в геоботанике // Ботанический журнал. 1948. Т. 33. № 1. С. 3–12.

*Шилова Е.И.* Павел Андреевич Костычев (биографический очерк) // *Костычев П.А.* Избранные труды. [М.?): Изд-во Академии наук СССР, 1951. С. 597–615.

## **P.A. Kostychev (1881–1890): Competition as a Factor of Plant Succession**

*LEV J. BORKIN*

Zoological Institute, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Russia; lacerta@zin.ru

Pavel Andreyevich Kostychev was a prominent Russian soil scientist, with important contribution to soil chemistry, microbiology, agriculture, and geobotany. His life (1845–1895) is briefly outlined. Since 1881, Kostychev applied a concept of competition to explain plant succession. Independently, such a biological approach has been developed by young botanists A.N. Krasnov (1884–1887) and S.I. Korzhinsky (1884–1891) as well. In his papers (1881–1890) Kostychev recognized the competition (or struggle for life) between plants within a species, between species as well as between plant formations (forest and grassland). Kostychev also stressed the relationship between local plant richness and quality of soil. Kostychev refuted V.V. Dokuchayev's concept of climate as a main factor determining plant formation (forest / grassland) and soil distribution. Unlike other geobotanists of his time, Kostychev recognized the participation of various groups of organisms (from fungi and bacteria to invertebrates and mammals) in transformation of biocoenoses (soil and vegetation). He mentioned that both competition and symbiosis can be exist between lower (bacteria and fungi) and higher (plants) organisms.

**Keywords:** Pavel Andreyevich Kostychev (1845–1895), competition, plant formations, soils, geobotany, theory of evolution.