

АКАДЕМИЯ НАУК СССР



РЕДКОЛЛЕГИЯ СЕРИИ «НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА
И ИСТОРИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ
ИНСТИТУТА ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ АН СССР
ПО РАЗРАБОТКЕ НАУЧНЫХ БИОГРАФИЙ ДЕЯТЕЛЕЙ
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ:

*Л. Я. Бляхер, А. Т. Григорьян, В. И. Кузнецов, А. И. Купцов,
Б. В. Левшин, С. Р. Микулинский, Д. В. Ознобишин,
З. К. Соколовская (ученый секретарь),
В. Н. Сокольский,
Ю. И. Соловьев, А. С. Федоров (заместитель председателя),
И. А. Федосеев (заместитель председателя),
И. А. Фигуровский (заместитель председателя),
А. П. Юшкевич, А. Л. Яншин (председатель),
М. Г. Ярошевский*

И. А. Крупеников

**Павел Андреевич
КОСТЫЧЕВ**

1845—1895

**Ответственный редактор
доктор сельскохозяйственных наук
профессор
С. В. ЗОНН**



**МОСКВА
«НАУКА»
1987**

ББК 40.3

К 84

УДК 631.4 П. А. Костычев

Рецензенты:

доктор биологических наук Е. А. ДМИТРИЕВ,
доктор сельскохозяйственных наук В. С. ФЕДОТОВ

Крупеников И. А.

К 84 Павел Андреевич Костычев: 1845—1895.—М.: Наука, 1987.— 224 с., ил.— (Научно-биографическая литература).

Книга посвящена жизни и научному творчеству Павла Андреевича Костычева — выдающегося русского ученого, одного из создателей научного почвоведения, самого крупного агронома своего времени, прошедшего путь от крепостного до директора Департамента земледелия. Рассматриваются участие П. А. Костычева в комплексном изучении черноземных почв, разработка основ почвенной микробиологии и создание учения о круговороте гумуса в почве, предложения по борьбе с засухой. Показана роль П. А. Костычева в популяризации агрономических знаний, его педагогическая и научно-организационная работа.

Для широкого круга читателей, интересующихся историей науки.

К $\frac{1402000000-010}{054(02)-87}$ 36-87 НП

ББК 40.3

Выдающийся естествоиспытатель и агроном

Павел Андреевич Костычев наравне с В. В. Докучаевым был, по общему признанию, одним из основателей генетического почвоведения как самостоятельной ветви естествознания. Такого мнения твердо держались такие видные деятели науки, как Н. М. Сибирцев и В. Р. Вильямс. П. А. Костычеву принадлежит фундаментальное положение о решающей роли круговорота веществ, особенно гумуса, в процессе почвообразования и устойчивости плодородия почв. В этом отношении его идеи близки к общепланетарным идеям В. И. Вернадского о биосфере.

П. А. Костычев в 1882 г. работал в бактериологических лабораториях Парижа и Берлина, встречался с творцами микробиологии Л. Пастером и Р. Кохом. Его непосредственной целью было создание вакцин против сибирской язвы животных, от которой тогда сильно страдало овцеводство России. Попутно у него возникла гениальная мысль о роли микроорганизмов — бактерий и грибов — в жизни почвы, в тех превращениях вещества, которые непрерывно происходят в ней. Возвратившись в Петербург, он успешно занялся экспериментальным исследованием этого вопроса и быстро достиг удивительных результатов. Известный микробиолог Д. М. Новогрудский говорил, что П. А. Костычев «был одним из основоположников почвенной микробиологии вообще»^{1*}. В России он был первым ее представителем, его продолжателями явились наши известные соотечественники С. Н. Виноградский, В. Л. Омелянский, С. П. Костычев.

Исключительно велик вклад П. А. Костычева в химию почв. Прирожденный талантливый экспериментатор, он первым определил формы фосфора в почве, установив их различную растворимость, исследовал состав, условия образования и динамику гумуса, поглотельную способность почвы, что было особенно

* Здесь и далее см. Примечания в конце книги.

важно для понимания взаимодействия с ней минеральных удобрений. Здесь находятся истоки крупных исследований академика К. К. Гедройца, который поглотельную способность почв считал основой их классификации и таких мелиоративных приемов, как известкование кислых почв и гипсование солонцов. П. А. Костычев — родоначальник физического моделирования в почвоведении: он первым искусственно воспроизвел в лаборатории подзолистый процесс.

Все эти исследования послужили теоретической основой предложений П. А. Костычева по правильному применению в качестве удобрений фосфоритов, извести, глауконитовых песков, содержащих калий, навоза и компостов, ряда отходов промышленности. В анналах науки прочное место заняли анализы русских фосфоритов, «рыбных продуктов», которые он сам проводил в организованной им химической лаборатории при Петербургском Земледельческом институте.

Много лет и сил П. А. Костычев отдал изучению русских степей — их истории, флоры, почвенного покрова, ведению здесь сельского хозяйства. Он установил исключительное влияние структуры черноземных почв на их физические свойства и водный режим; научно обосновал роль зяблевой вспашки, паров, снегозадержания, защитных кулисных полос для смягчения засух, которые часто поражали степную зону страны. Ученый очень много внимания уделил искусственному травосеянию для получения кормов и улучшения почв. Он первым проанализировал и описал почвы виноградников Крыма и Кавказа. Во всех этих работах удивительно тесно и гармонично сочетались аспекты теории и практики.

Привлекает внимание педагогическая деятельность П. А. Костычева. В молодые годы он преподавал в Московской Земледельческой школе, которую сам окончил. Многие годы он вел курсы земледелия и почвоведения в Петербургском Земледельческом, а затем Лесном институте, состоял приват-доцентом Петербургского университета. Это отразилось на многих его трудах, которые написаны очень ясным языком, отличаются логикой и новизной излагаемых положений и истин. Его учениками были многие русские агрономы и лесничие. В. Р. Вильямс, причислявший себя к ученикам П. А. Костычева, считал его «огромной интеллектуальной силой»².

П. А. Костычев принадлежал к великой когорте прогрессивных ученых-шестидесятников. Это проявлялось и в его авангардных научных позициях, и в настойчивом стремлении помочь родному народу, прежде всего русскому землепашцу, преодолеть силу стихии и вложить в его руки оружие научной агрономии. Он и его жена, Авдотья Николаевна, придерживались прогрессивных общественных взглядов, преклонялись перед А. И. Герценом и его идеями. П. А. Костычев был очень тесно связан со знаменитым А. Н. Энгельгардтом — публицистом, химиком и агрономом, с художником Н. Н. Ге — одним из первых передвижников, написавшим ряд картин в костычевской квартире. Друзьями ученого были геолог С. Н. Никитин, лесовод А. Ф. Рудзкий, ботаник И. П. Бородин, ботаник и бактериолог Л. С. Ценковский. Костычев был знаком с Н. А. Некрасовым и М. Е. Салтыковым-Щедриным, печатался в издаваемом ими самом передовом русском журнале того времени «Отечественные записки».

Автор крупных научных трудов о составе фосфорных соединений в почве (1881), о происхождении и свойствах чернозема (1886), о смене растительных ассоциаций в степи при естественном зарастании залежей (1886, 1889, 1890) и др., П. А. Костычев усиленно и умело популяризировал научные знания, особенно агрономические, часто выступал с публичными лекциями, печатался в общедоступных сельскохозяйственных журналах и «Земледельческой газете». Его работа «Почва, ее обработка и удобрение. Практическое руководство» выдержала четыре издания, а «Общедоступное руководство к земледелию» переиздавалось 9 раз, вплоть до 1922 г.! Он организовал первые сельскохозяйственные опытные станции в России, и одна из них до сих пор носит его имя.

Понятно, что Костычев, как любой человек, не мог избежать ошибок и заблуждений. Известны его споры и несогласия с таким гениальным ученым, как В. В. Докучаев. Были дискуссии, творческие схватки на поприще той новой науки, которую оба они создавали одновременно. И было бы исторически неточным утверждать, что в этих спорах всегда неправым оказывался П. А. Костычев.

Биография П. А. Костычева очень поучительна: с необычайной настойчивостью он преодолел, казалось бы, непреодолимую дистанцию от крепостного дворо-

вого мальчика до глубоко уважаемого доцента, в последние годы жизни занял пост директора Департамента земледелия, как самый выдающийся агроном России. Его жизнь в каком-то смысле можно назвать образцом человеческой жизни. Такой жизни, которая воодушевляет, окрыляет, вдохновляет. Еще один достойный удивления факт: бывший дворовый в совершенстве овладел немецким и французским языками и перевел ряд ценных специальных книг на русский язык.

Многие его научные идеи (фосфор в почве, изучение природы гумуса, роль почвенной структуры и др.) и практические рекомендации по применению удобрений, выращиванию кормовых культур, дифференцированной «зональной» агрономии созвучны нашим дням и органично вписываются в современное научное земледелие, в работы по реализации Продовольственной программы.

Наш интерес к Костычеву прежде всего питался тем, что автор тоже много времени посвятил чернозему — этой самой привлекательной, можно сказать феноменальной, почве. Этому же способствовали и занятия историей науки, приведшие к написанию научных биографий ряда ученых и монографии «История почвоведения» (1981). Играло свою роль и всеильное время: большое видится на расстоянии, и именно теперь, через сто лет после выхода в свет главного труда ученого «Почвы черноземной области России» (1886), его неопценимый вклад в научное почвоведение и агрономию предстает наиболее ярко и четко.

Повествование о П. А. Костычеве будет вестись с одновременным показом его жизненного пути, т. е. биографии в узком смысле слова, и научных исканий, и того, к чему они привели. Разрыв этих аспектов, что иногда практикуется, представляется искусственным, неправомерным. Нам хотелось также представить фигуру П. А. Костычева более монументальной, как он того заслуживает. В переводном коллективном науковедческом труде «Человек науки» есть такие строки: «Главное в биографии — это раскрытие импульсов научной деятельности, динамики и результатов творческого процесса, психологии, свойственного тому или другому ученому образу мышления, целенаправленности его деятельности. Одержимость научной идеей у великих людей всегда сочетается с высокими крите-

риями чести и совести, с пониманием гражданского и гуманистического долга»³. Мы будем стремиться опираться на эти принципы, тем более что в личности П. А. Костычева они очень рельефно и многосторонне проявились.

Источниками для нашей книги послужили архивные материалы, некоторые исторические и географические источники, воспоминания и научные статьи о П. А. Костычеве, охватывающие 90-летний период, с 1895 по 1986 г., что свидетельствует о неослабевающем интересе к нему и его работе. Важнейшую роль при создании книги, разумеется, сыграли труды самого ученого, которые были изучены в полном объеме.

Подчеркнем еще одно обстоятельство. Конечно, никакой ученый не существует в вакууме, он окружен научными единомышленниками и противниками, воспринимает творческое наследие предшественников, зависит от своей эпохи. Но в исканиях и трудах П. А. Костычева с особым напряжением скрестились пути развития отечественного и мирового учения о почве и в неменьшей мере — агрономии, особенно ее земледельческой ветви, хотя и зоотехния не была ему чужда. Поэтому мы считали необходимым освещать главные этапы истории почвоведения и научного земледелия.

Крепостное детство. Уездное училище

Жизненный путь Павла Костычева с самого начала складывался непросто. Его родители были крепостными дворовыми людьми тамбовских помещиков Петра и Анны Петровых. Но незадолго до рождения мальчика барыня по какой-то надобности отправилась в Москву и захватила с собой супругов Костычевых. Очевидно, они выполняли роль домашних слуг и расставаться с ними она не хотела. Вот почему Павел родился в Москве, об этом сохранилась запись в метрической книге «Предтечевской в Кречетниках» церкви от 13 февраля 1845 г.: «Означенного февраля двенадцатого числа в доме умершего коллежского ассессора дочери, девицы Александры Петровой Толстой, майорши Анны Петровой Петровой у крепостного дворового человека Андрея Александровича и законной его жены Евдокии Ивановны, оба в первом браке и православно-го вероисповедания, родился сын Павел»⁴.

Обратим внимание на то, что по оплошности диакона, производившего запись, фамилия Костычевых была пропущена. В этом, вероятно, можно усмотреть то пренебрежение, с которым «свободные люди» относились к крепостным. Тем не менее запись в метрической книге — единственное документальное свидетельство о родителях Павла Костычева.

Из других источников² известно, что маленького Павла скоро увезли на родину его родителей в деревню Карнаухово Шацкого уезда Тамбовской губернии (теперь город Шацк и окружающие его деревни входят в состав Рязанской области). Об этих местах и их истории в последние 15 лет существования крепостного права мы многое можем узнать из прекрасного сочинения прогрессивного статистика и географа И. И. Дубасова «Очерки из истории Тамбовского края». Эти сведения нужны нам для понимания ранних лет жизни Павла Костычева, тем более что в Шацком уезде и самом городе Шацке он прожил полтора десятка лет.

Многое в человеке формируется в детстве — темперамент, характер, интересы, даже принципы. Что могло влиять на Павла? Конечно, родители, порядки и взаимоотношения в семье, другие люди, природа. Но над всем этим довлела главная и страшная сила — «крепостное состояние», под безжалостной властью которого жили Костычевы.

Как известно, помещичьи крепостные крестьяне подразделялись на две группы: собственно крестьяне, занимавшиеся сельским хозяйством на помещичьей земле, и дворовые, полностью лишенные средств производства и удовлетворяющие личные потребности помещика. Костычевы были дворовыми, т. е. самыми бесправными из бесправных людей России. Павла хозяева могли разлучить с родителями, продать, не говоря уже о порках и других телесных наказаниях. А жаловаться на владельцев было строго запрещено. По закону 1767 г. крепостные за подобную жалобу подвергались наказанию кнутом и ссылке в каторжные работы. Можно подумать, что это старый закон... Но в 1845 г., в год рождения Костычева, было издано новое «Уложение о наказаниях», согласно которому, крестьянину за подачу жалобы на помещика полагалось «50 ударов розог»³.

Тамбовская губерния не была исключением.

И. И. Дубасов пишет, что в 50-х годах прошлого века «неспокойно было в Шацком уезде», где часто случались волнения помещичьих крестьян из-за «неслыханных издевательств над ними» ⁴.

И для понимания и правильной оценки жизненной судьбы П. А. Костычева нельзя забывать об этом. Многие черты его характера и даже выражение лица несут на себе отпечаток детских, далеко не радужных впечатлений. Он никогда не был веселым, в лице отражалась какая-то трагическая потерянности, он трудно сходилась с людьми, не сразу доверял им, легко обижался.

При этом заметим, что майор и майорша Петровы были не худшими представителями помещичьего сословия. Вспомним А. И. Герцена, который писал: «По несчастию, „атрибут“ зверства, разврата и неистовства с дворовыми и крестьянами является „бесприменное“ правдивости и чести у нашего дворянства. Конечно, небольшая кучка образованных помещиков не дерутся с утра до ночи со своими людьми, не секут всякий день... Остальные недалеко ушли еще от Салтычихи и американских плантаторов». На этом фоне «добрый барин» мало что мог сделать, и во всяком случае его «доброта» не снимала всего ужаса положения ⁵.

Тамбовщину, как, впрочем, и всю Россию, поражали и другие беды, кроме крепостничества, беды, правда, с ним связанные и им обусловленные. По данным официальной статистики, в губернии каждый пятый год выдавался неурожайным, голодным, а то еще и холерным. В эти годы, опять-таки по данным статистики, хлеб зимой бывал в одном дворе из десяти, в лучшем случае — в одном из пяти. Есть сведения и о голоде среди дворовых, которые даже по закону не могли иметь никакого личного имущества, в том числе и запасов продовольствия. В 1846 и 1848 гг. засухи и сильный голод охватили всю Тамбовскую губернию. И. И. Дубасов в связи с этим цитирует донесение чиновника особых поручений, объехавшего по поручению властей ряд уездов губернии, в том числе и Шацкий. Приводим красноречивый отрывок из этого донесения: «...людей, просящих милостыню, развелось по городам и селам множество. Истомленные и обессиленные, они бродят по дворам и выжидают подаяния, но напрасно. Каждый думает теперь о себе и про себя бережет скудные крохи насущного хлеба. Боль-

шинство питается теперь мякинным хлебом, где едва ли найдется и четвертая доля чистого продукта... Иные едят одну мякину, есть и такие, у которых и той немного в запасе». А вот и характеристика самого мякинного хлеба: «Это была ужасная смесь мякины, семян лебеды, смолотых желудей и чернозема» ⁶.

В «Медико-топографическом описании Тамбовской губернии», изданном в 1865 г., указывалось, что здесь особенно высока была детская смертность, а средняя продолжительность жизни обитателей губернии равнялась всего лишь двадцати годам. Автор книги лекарь Э. Икавитц работал в Тамбове и других местах губернии; он собрал за многие годы материал, который показывал картину антисанитарного состояния края. Больниц почти не было. Туберкулез, различные лихорадки и другие тяжелые болезни косили людей. В губернии трижды, в 1830, 1848 и 1853 гг., вспыхивали эпидемии холеры. Холера 1848 г. особенно сильно поразила Шацкий уезд. Почти никто из заболевавших холерой не выздоравливал ⁷.

Павел Костычев рос очень впечатлительным ребенком, болезненно чувствующим обиды и несправедливость. Но, кроме тяжелых впечатлений детства, было и другое — влияние родителей, несомненно благотворное; позднее — общение со сверстниками, воздействие окружающей природы и русского сельского быта, многие черты и традиции которого воспитывают в человеке любовь к близким, к труду, к родному краю.

Деревня Карнаухово, где рос Костычев, лежала на берегу небольшой речки Азы, впадавшей в довольно многоводную Цну. Местность вокруг деревни была ровная, степная, но недалеко к северу начинались леса, которые занимали песчаные пространства за Цной. А вблизи Карнаухова шли поля: пшеничные, ржаные, ячменные, овсяные. Были тут и сады, и огороды, и конопляники. Весь этот калейдоскоп сельскохозяйственных культур и угодий, несомненно, был источником многих детских впечатлений, зарождавшихся мыслей, навыков и привычек.

Ф. М. Достоевский замечал, что воспоминания самого раннего возраста, «даже с двухлетнего», могут четко запечатлеваться, «выступая всю жизнь как бы светлыми точками из мрака, как бы вырванным уголком из огромной картины» ⁸. Такими «светлыми точками» для Павла Костычева могли оказаться ко-

лосящаяся и волнуемая ветром нива, свежевспаханное черноземное поле, сверкающее на солнце своей темной, ни с чем не сравнимой окраской. Конечно, такие впечатления отложились в подсознании.

Способностями мальчика природа не обидела. К десяти годам он научился читать и писать, и перед родителями и помещиком встал вопрос о его дальнейшем образовании. В городе Шацке, до которого было не так далеко, существовало уездное училище, куда принимались дети уже грамотные, сдавшие довольно строгий экзамен. Сохранился архивный документ, согласно которому в июле 1857 г. 12-летний «Павел сын Андреев Костычев» сдал очень успешно экзамены и был 2 августа того же года принят в число учеников второго класса. На это дал согласие майор Петров, хотя мальчик по-прежнему оставался его крепостным⁹.

Вся дальнейшая жизнь П. А. Костычева прошла в Москве и Петербурге, но начало его городского бытия связано с Шацком, и поэтому скажем о нем несколько слов. Для этого мы воспользуемся старинными и современными литературными источниками¹⁰. В XVI в. в виде укрепленных линий создаются системы городов-крепостей, среди них Орел, Рязск, Шацк. Под их защитой происходило хозяйственное освоение края, главное — шла распашка плодородных черноземных почв под посевы хлебов.

Шацк в середине прошлого века считался в губернии вторым по величине после Тамбова городом, но даже по тогдашним меркам был он довольно захолустным. В летописи 1553 г. записано, что «по Указу Государя царя и Великого князя Иоанна Васильевича всея Руси строен город на Шацких воротах, на реке Шате...». Город располагался по обе стороны небольшой реки Шати — притока Цны. В городе было много ремесленников, купцов, шла торговля хлебом, пенькой, салом. Устраивались здесь и ярмарки — «в десятую неделю по пасхе ежегодно». Пойти посмотреть ярмарку, если суметь скопить 1—2 копейки, покататься на карусели — вот развлечения, на которые мог рассчитывать ученик уездного училища.

По словам И. И. Дубасова, все казенные здания в городе находились в плохом состоянии: печи дымили, крыши протекали, стекол во многих домах не было. Главные города губернии — Тамбов и Шацк «отличались замечательной убогостью». Несколько строк

посвящено и Шацкому училищу: «...экономическая часть... отличалась крайней несложностью. Для училища на городские средства куплено было несколько дешевых учебников, несколько фунтов сальных свечей и 10 возов дров»¹¹.

Но для Павла Костычева, который привык к курной избе (в Шацком уезде в то время изб с печными трубами почти не было), училище представлялось «вратами учености». Здесь были книги, которые он полюбил, появились новые товарищи, были, наконец, учителя, многие из которых внушали мальчику большое уважение.

Познакомимся с положением, в котором находились тогда уездные училища, и в частности Шацкое. Начальные и средние учебные заведения в России того времени действовали на основе реакционного устава 1828 г., разработанного министром народного просвещения А. С. Шишковым. Устав этот просуществовал вплоть до 1864 г.

Уездные училища предназначались преимущественно для недворянских детей, в них было упразднено преподавание физики и естественной истории, но увеличено число часов на «закон божий». Программы были построены так, чтобы ученики, окончившие уездные училища, не могли поступить в гимназии и университеты.

Согласно уставу, воспитание юношества в училищах должно оберегать его от заразы «лжеумудрыми умствованиями, веротленными мечтаниями, пухлою гордостью и пагубным самолюбием. ...Науки полезны только тогда, когда, как соль, употребляются и преподаются в меру, смотря по состоянию людей и по надобности, какую всякое звание в них имеет. Излишество их...противно истинному просвещению. Обучать грамоте весь народ...принесло бы более вреда, нежели пользы»¹². Николай I, утвердив в 1845 г. увеличение платы за обучение в университетах и гимназиях, считал, что это сделано «не столько для усиления экономических сумм учебных заведений, сколько для удержания стремления юношества к образованию в пределах некоторой соразмерности с гражданским бытом разнородных сословий»¹³.

В конце 50-х годов прошлого века инспектор Министерства народного просвещения М. Н. Буняковский выступил с таким предложением: в школах, где среди

учащихся есть крепостные, отказаться от преподавания естественных наук. «Отменение общей географии и физики,—утверждал он,—не принесет вреда плану заведения... Само собою разумеется, что поводом к исключению сих наук я не считаю вредное, по сущности их, влияние на умы воспитанников, но эту меру предлагаю только для уменьшения итога познаний, приобретаемых учащимися крепостного состояния»¹⁴.

Поистине путь «в науку» для крепостных детей пролегал «через тернии к звездам». Даже после крестьянской реформы 1861 г. в Шацком уездном училище в 1863 г. из общего числа 66 учеников только 7 числились из «казаков и сельского сословия». Остальные 59 были детьми почетных граждан, купцов и даже дворян, что объяснялось отсутствием в Шацке в то время гимназии. Не исключено, что в годы обучения здесь Павла Костычева он был единственным крепостным. Тем горше была его доля...

По документальным свидетельствам И. И. Дубасова, в училище не только секли учеников розгами (что было предусмотрено), но и нередко избивали их палками и кулаками. Бывало и так, что вместо наказания смотритель (так тогда именовался директор) училища К. А. Муравьев отправлял учеников на работу к себе в огород или «по дому»¹⁵.

В «Своде главнейших законоположений и распоряжений о начальных училищах» говорилось, что в младших двух классах ученики должны обучаться: «1) закону божью по краткому катехизису и священной истории; 2) чтению по книгам церковной и гражданской печати и чтению рукописей; 3) чистописанию; 4) четырьмя первыми действиями арифметики»¹⁶. В двух последних классах — третьем и четвертом — добавлялись русский язык, геометрия, история, география, рисование и черчение и разрешалось факультативно преподавать алгебру для тех учеников, «которые этого пожелают».

Из архивных документов известно, что в те годы математические предметы в Шацком училище преподавал прогрессивный учитель Райков. Обычно ему не удавалось склонить достаточное число детей к добровольным занятиям алгеброй. В 1859 г. он возобновил свои попытки и имел успех. Таким образом, П. А. Костычев, вообще склонный к точным наукам, получил довольно обширные знания по алгебре¹⁷.

Русский язык в училище вел Неверовский. На его уроках ученики получали твердые знания по грамматике. По русской литературе знакомились подробно с творчеством Г. Р. Державина, М. М. Хераскова, В. К. Тредиаковского, Н. М. Карамзина, В. А. Жуковского — это было предусмотрено официальной программой. Но по своей инициативе учитель рассказывал и о произведениях Н. В. Гоголя, М. Ю. Лермонтова и, конечно, А. С. Пушкина.

В последние свои летние каникулы, между третьим и четвертым классом училища, Павел Костычев стал помогать Петрову вести хозяйство: для этого господ и учили Павла. Помещик хотел улучшить хозяйство, стремился сделать его более доходным. Незадолго до этого в расположенном недалеко от Шацка городе Лебедянь было организовано сельскохозяйственное общество, которое печатало «журналы» своих заседаний. Петров выписывал эти «журналы». По-видимому, первоначальные знания по агрономии Костычев получил при ознакомлении именно с трудами этого общества. Большинство статей излагалось простым языком, вполне доступным 14—15-летнему грамотному мальчику. Кроме того, в статьях речь велась о сельскохозяйственных работах, ему знакомых.

В то время в агрономической литературе шли оживленные споры о том, когда лучше пахать под яровые — весной или осенью. Ответ на этот вопрос многим казался ясным: конечно, весной, перед севом. Но нашлись люди, которые считали, что пахать с осени лучше. В «журналах» Лебедянского сельскохозяйственного общества писалось: «Взмет с осени, под яровые хлеба, высеваемые рано, все более и более распространяется даже между крестьянами. Выгоды те, что осенью больше времени для этой работы, лошади сытее, и на осеннем взмете больше удерживается снега, следовательно, земля более напитывается и долее сохраняет влагу; чтобы весенние воды при таянии снега не сносили с бугровой пашни плодородной земли, то... таковые места пахнутся вдоль бугра, и не к низу». Таковы первые сведения, почерпнутые П. Костычевым об эрозии почв и способах борьбы с ней. Это было очень важно, так как шацкие черноземные поля сильно страдали от смыва почв и образования оврагов. Мальчик, точнее, уже юноша узнал и о том, что кое-где на полях сеются травы, делаются попытки заменить трехполье

другим севооборотом. Он увидел, что и крестьяне стремятся к улучшению своего хозяйства, но им мешает в этом полная зависимость от помещика. Он прочитал статью агронома А. Н. Шишкова «О нововведениях в сельском хозяйстве». Шишков писал: «Хотя сословие крестьян и далеко уступает помещикам в образовании, но, будучи так близки к земледельческому труду, они много способнее оценить полезное в новизне, чем многие из помещиков»¹⁸.

В эти годы Павел Костычев, вероятно, уже понял некоторые общие агрономические истины. Конечно, ему тогда уже было ведомо слово «чернозем», которым крестьяне обозначали лучшую свою почву, видел он и то, что Шацкий уезд лежит на грани степей и лесов. Последние в те времена еще были густыми, в них водилось много зверя, в народе их именовали «бобровыми гонами», а сосняки на песках террас Цны — «гоголевыми борами»¹⁹.

С осени 1859 г. начался самый трудный, четвертый класс, с алгеброй и геометрией, историей и географией. В июне 1860 г. Павел Костычев сдает выпускные экзамены и оканчивает училище первым учеником. В полученном им свидетельстве, подписанном смотрителем Муравьевым, законоучителем Г. Константиновым и учителями Райковым, Неверовским, Мелиоранским и Штерном, было записано: «Ученик Павел Андреев Костычев, сын помещичьего крестьянина, имеющий от роду 15 лет, обучался со 2 августа 1857 по 27 июня 1860 года в Шацком уездном училище и окончил в оном полный курс учения. Во время учения поведения был отличного. В преподаваемых предметах оказал успехи: 1) в законе божьем отличные; 2) в русском языке отличные; 3) в арифметике отличные; 4) в геометрии отличные; 5) в истории отличные; 6) в географии отличные; 7) в рисовании и черчении отличные; 8) в чистописании отличные; сверх того, слушал дополнительно курс алгебры и оказал в оном успехи отличные, а потому имеет право на преимущества, предоставляемые ... окончившим курс в уездных училищах»²⁰.

Однако как бы он, продолжая оставаться крепостным, мог воспользоваться этими преимуществами? Что он делал в течение второго полугодия 1860 г., мы не знаем. Но в его судьбе готовилась удивительная перемена...

Московская Земледельческая школа

19 февраля 1861 г. был обнародован императорский указ о крестьянской реформе — «Положения о крепостях, вышедших из крепостной зависимости». А примерно за месяц до этого помещик Петров добровольно отпускает Павла Костычева «на волю» и даже ходатайствует о его зачислении в специальную Земледельческую школу, находившуюся в Москве. В архиве школы сохранился такой документ:

«В дирекцию Московской Земледельческой школы Майора Павла Петровича Петрова

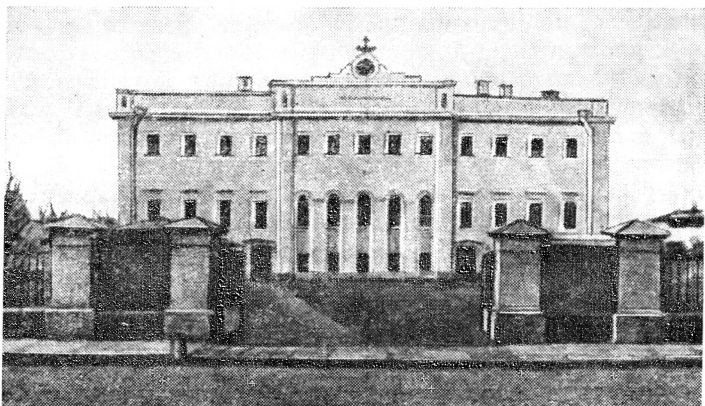
ПРОШЕНИЕ

Желая поместить на воспитание в школу отпущенного вечно на волю Павла Костычева, покорнейше прошу дирекцию школы его принять и поместить в соответствующий по знаниям его класс.

К сему прошению майор Павел Петров сын Петров руку приложил»¹.

Чем можно объяснить эти действия помещика? Формально он воспользовался «высочайшим распоряжением» от 12 июня 1844 г. о предоставлении помещикам права «отпускать дворовых людей на волю без земли по обоюдному согласию»². Не исключено, что майор Петров понимал: реформа состоится и Павел так или иначе станет свободным, почему же не сделать «доброе дело», заслужить благодарность и со временем иметь не просто помощника, а «ученого управителя» — такое звание официально давала школа. Правда, когда «Положения от 19 февраля 1861 г.» были изданы, выяснилось, что дворовые должны в течение двух лет «исправно служить» помещикам, «оставаясь в полном, на основании законов, повиновении владельцев»³. Выходит, П. А. Костычев все же получил двухлетний выигрыш.

Московская Земледельческая школа была пятиклассной. Павел Костычев после сдачи экзаменов зачисляется сразу в третий класс и на три года погружается в сладостный для него процесс обогащения знаниями. В школе были строгие порядки, много совершалось несправедливостей, но большинство преподавателей отличались высоким профессионализмом, окончили Московский университет и принадлежали к прогрессивному крылу тогдашней русской интеллигенции.



Здание Московской Земледельческой школы

Для того чтобы верно оценить традиции и задачи Московской Земледельческой школы, надо вкратце ознакомиться с историей сельскохозяйственного образования в России. В зачаточной форме оно появилось в XIV—XV вв., когда в стране велись так называемые «Писцовые книги», в которые заносились все пахотные и сенокосные земли с разделением их на четыре класса: добрые, средние, худые и «добре» (очень) худые. Писцов для ведения этих книг, как правило, готовили в Москве, учили их, как мерить и разделять земли. Перед отъездом на места им выдавались особые «мерные верви»... и предписывалось «те все земли, на чем кто живет, писать и мерить мерою вправду...»⁴.

Еще в XVII столетии на окраине Москвы, в селе Измайлове, было организовано образцовое «государево» хозяйство. Оно имело около двух тысяч десятин* пашни, хорошие пастбища, богатые поемные луга. Руководили хозяйством русские знатоки земледелия и скотоводства. Здесь выращивались многочисленные сорта яблок, груш, вишен, слив, разных ягод и даже винограда. В парниках созревали ранние огурцы и дыни. Сеяли много «душистых трав», выращивали тутовые деревья и занимались шелководством. На полях сеяли не только рожь, овес и ячмень, но и озимую и яровую пшеницу, что было тогда ново для Подмоско-

* 1 десятина = 1,45 га.

вья. Судя по сохранившимся приходно-расходным книгам, урожаи были для того времени высокими.

В Измайлово приезжали из дальних мест за «хлебными» семенами, которые считались лучшими. Пахотные земли здесь были разделены на пять полей, при посевах соблюдалось чередование культур, т. е. существовал севооборот более сложный, чем трехпольный. Был заведен породистый рогатый скот и табун лошадей в 700 голов. Измайловское имение было тогда единственной практической школой земледелия, садоводства и скотоводства на Руси ⁵.

Большое внимание развитию сельского хозяйства в России уделял Петр I. Он требовал, чтобы из провинций в Петербург сообщались «сведения о состоянии, натуре и плодородии каждой провинции» ⁶, чтобы расширялись посевы хлеба, льна, конопли «и для того готовили б земли» ⁷. Петр I был обеспокоен отсутствием в стране сельскохозяйственных сочинений. Ему принадлежит мысль о том, что иностранные авторы привыкли «многими негодными рассказами книги свои наполнять токмо для того, чтобы велики казались». И далее, говоря об одном переводе, продолжал: «Трактат о хлебопашестве выправил и для примера посылаю, дабы по сему книги переложены были без излишних рассказов» ⁸.

В 1742 г. появилось первое собственно русское руководство по сельскому хозяйству, принадлежавшее перу известного государственного деятеля, историка и географа В. Н. Татищева, «Краткие экономические до деревни следующие записки». Здесь говорилось о «разделении земель», о «пашне и навозе», о выращивании различных сельскохозяйственных культур ⁹.

Во второй половине XVIII в. книги, учебники и отдельные статьи по сельскому хозяйству уже в большом количестве издаются в Москве, Петербурге, а затем и в провинциальных городах. Особенно высоко современниками и потомками была оценена книга профессора И. М. Кюмова «О земледелии», напечатанная в Москве двумя изданиями — в 1788 и 1789 гг. Здесь подробно описывались разные сельскохозяйственные культуры, орудия для обработки почвы и уборки урожая, удобрения; много сведений сообщалось о почвах, их плодородии, структуре, местных различиях. Немалую роль сыграли многочисленные агрономические сочинения А. Т. Болотова, а также изданная в городе Николаеве

в 1799 г. книга профессора М. Г. Ливанова «О земледелии, скотоводстве и птицеводстве». Он много писал о главной почве юга страны — черноземе и называл его «маткою всех растений», объясняя это тем, что чернозем «состоит из таковых начал, в которых всякого рода растения могут для себя найти без всякого препятствия довольно питательных соков»¹⁰.

Исключительную роль в истории учения о почве и научной агрономии сыграл М. В. Ломоносов. Проблемы почвы, сопряженных с ней явлений природы, а также научного земледелия затрагиваются в восьми печатных трудах Ломоносова, начиная со «Слова первого о пользе химии» (1751), но в наиболее обобщенном виде в трактате «О слоях земных» (1763). Ломоносов выступает как актуалист в объяснении перемен, происходящих на «лике земном». Это относится к рельефу, поверхностным геологическим образованиям и почве, которые закономерно связаны друг с другом. Почва — «не первообразная и не первозданная материя». Она образовалась «долготою времени» в результате воздействия выветривания и живых организмов на горные породы, даже если они представляли собой первоначально «каменные голые горы». Важнейшая составная часть почвы — перегной, по Ломоносову, — продукт биологических процессов: «Его происхождение не минеральное, а из двух протчих царств натуры, из животного и растительного, всяк признает». Важно, что именно Ломоносов ввел в научный оборот народный термин «чернозем», под которым он понимал и перегной, и темную плодородную почву. У Ломоносова мы находим важные высказывания о зональности природы. Он характеризует природные области Европейской России: степи, «где трава растет на черноземе»; леса лиственные с более перегнойными почвами и хвойные на почвах, бедных перегноем; тундры, «мхами зарослые... простирающиеся иногда на несколько сот верст»¹¹.

В открытом по проекту М. В. Ломоносова Московском университете было предусмотрено чтение курса агрономии, или, как тогда говорили, «сельскохозяйственного домоводства». В 1770—1777 гг. этот курс читал профессор «натуральной истории» М. И. Афонин. В 1771 г. на публичном собрании университета он произнес торжественное «Слово о пользе, знании, собирании и расположении чернозему, особливо в хлебо-

пашестве», где разделил природные черноземы на восемь «сортов», рассказал об их происхождении, использовании в сельском хозяйстве, предложил впервые собирать с научной целью коллекции почв.

Конечно, в университете по агрономии специализировались лишь единичные студенты. В то же время в связи с развитием в стране земледелия требовались агрономы-техники с хорошим не только общим, но и специальным образованием. Были попытки учредить такое среднее сельскохозяйственное училище в Павловске под Петербургом; М. Г. Ливанов пробовал открыть подобное училище в Николаеве, но эти начинания практического успеха не имели.

Для разработки научных и практических основ ведения хозяйства в ряде районов России создавались помещичьи сельскохозяйственные научные общества. Из них Московское общество и по своему положению, и по традициям, и по составу членов играло ведущую роль. В его состав, кроме помещиков, входили также профессора Московского университета. Учреждено оно было в период 1818—1820 гг.

Московское общество сельского хозяйства взялось за разработку вопросов, связанных с улучшением земледелия и скотоводства. Подмосковные помещики, члены общества Д. М. Полторацкий и Ф. В. Самарин в своих имениях развили травосеяние, применили улучшенную обработку почвы, приступили к возделыванию корнеплодов и картофеля. Вскоре после своего возникновения общество вынуждено было наряду с другими вопросами заняться также и сельскохозяйственным образованием. В 1822 г. была открыта Московская Земледельческая школа с хутором в Бутырках для практических занятий учеников. Сначала школа предназначалась для обучения сельскому хозяйству только помещичьих крестьян, но после 1835 г. в нее стали принимать мальчиков и других сословий.

На протяжении 20-х и 30-х годов прошлого века виднейшую роль в жизни Московского общества сельского хозяйства и школы при нем играл профессор университета М. Г. Павлов, окончивший физико-математический и медицинский факультеты Московского университета, совершивший длительную поездку в Германию для изучения сельского хозяйства. А. И. Герцен, слушавший лекции Павлова в Московском университете, с благодарностью вспоминал профессора-энцик-

лопедиста, прививавшего студентам передовые философские воззрения. Герцен говорил, что павловские курсы «были чрезвычайно полезны. Павлов стоял в дверях физико-математического отделения и останавливал студентов вопросом: Ты хочешь знать природу? Но что такое: природа? Что такое: знать? Это чрезвычайно важно; наша молодежь, вступающая в университет, совершенно лишена философского приготовления, одни семинаристы имеют понятие о философии, зато совершенно превратное». А. И.



Михаил Григорьевич
Павлов

Герцен вспоминает «необычайную ясность изложения» философских вопросов на лекциях Павлова. Язык этих лекций Герцен противопоставлял «искусственному, тяжелому, схоластическому языку немецкой науки»¹². «Увлекателен был Павлов,— писал один из его учеников,— озаривший новым блеском области естествознания... Логические устремления профессора действовали сильно на умы юношества и приносили пользу в системе построения наук»¹³.

С 1820 г. М. Г. Павлов отдается целиком агрономии, исходя из ломоносовского завета, что это в России «всех нужнее». В этом году он избирается профессором кафедры минералогии и сельского домоводства Московского университета. С открытием Московского общества сельского хозяйства он сразу принимает участие в его работе. Руководители общества назначают Павлова директором Московской Земледельческой школы, а через несколько лет в его заведование переходит и опытный хутор в Бутырках. В течение полутора десятков лет, почти до самой смерти, он не расстается со школой и хутором.

После кончины ученого-энтузиаста в течение нескольких десятилетий там продолжают жить павловские традиции.

Изучая досконально немецкую агрономию и долго общаясь с ее «духовным отцом» А. Тэером, Павлов приходит к твердому выводу, что зарубежные приемы обработки почвы и выращивания растений далеко не всегда и не во всем подходят для нашей страны, и начинает бороться за национальную русскую агрономию. В 1825 г. он издает книгу «Земледельческая химия», а через 12 лет — фундаментальный двухтомник «Курс сельского хозяйства», который широко использовался в Московской Земледельческой школе в течение последующих 25 лет. В этом «Курсе» он писал: «Сельское хозяйство в наше время находится в трех видах: как ремесло, как искусство и как наука. Как ремесло оно ограничивается наглядною привычкою производить сельские работы по примеру предшественников; как искусство оно состоит в переимчивости улучшений, сделанных другими; как наука оно есть разумение начал, на коих дело основано,—способов, коими оно производится, и условий, при которых лучше достигает цели. Участь сельского хозяйства как ремесла есть неподвижность, как искусства — слепая удача или ряд хозяйственных ошибок, как науки — рассчитанный успех. Это не предположения, а истины, бросающиеся в глаза при взгляде на события, совершающиеся вокруг нас и во всех странах света: у хозяина-ремесленника все по обычаю предков; такие хозяйства, несмотря на различия потребности времени, климата, почв и других местных обстоятельств, одинаковы в каждой стране, различаются только лучшей или худшей бдительностью хозяйского глаза... У хозяина-нововводителя старое все переломано, а новое, как наудачу предпринятое, не ладится. Общая черта таких хозяйств — непрерывная стройка без архитектора. „Делай у себя то, что хорошо у других“. Вот их девиз! Но хорошее в одном месте может быть худым в другом. Оттуда неудачи. Хозяин, действующий по правилам науки, поступает рационально; он делает улучшения в хозяйстве не по данным образцам, но по данным обстоятельствам, на основании современных сведений о деле. Признак рациональных хозяйств — современность с печатью местности. Девиз их — „век живи, век учись“. Но век учиться может только тот, кто учению своему положил начало. Это начало в сельском хозяйстве есть наука»¹⁴.

Длинная цитата... Но из песни слова не выбросишь,

а тут так точно, убежденно и проникновенно сказано о сути и задачах научной агрономии, что лучше не придумаешь. Это кредо и одновременно завет Павлова потомкам состоит как будто бы из сплошных парадоксов. Но вспомним пушкинское: «...гений, парадоксов друг». Идеями Павлова долго руководствовалась агрономическая наука и в Московском университете, и в Московской Земледельческой школе, где его «Курс» и другие книги были настольными для всех учеников, а особенно для Павла Костычева, который рано проникся широким пониманием агрономии и ее связей с естествознанием.

В трудах М. Г. Павлова, конечно, содержались не только идеи, но и практические рекомендации. Он придавал большое значение почвенному перегною — гумусу и был сторонником гумусовой теории питания растений, за что заслужил прозвище «русский Тэер» (последний являлся создателем этой теории). Павлов разрабатывал севообороты, подходящие для условий России, уделял внимание правилам рациональной обработки почв, считал, что под яровые культуры ее надо проводить осенью, изобрел особый плуг, который так и назывался «павловский».

Продолжателем и пропагандистом идей и работ М. Г. Павлова явился его преемник по кафедре профессор Я. Линовский. В диссертации «Критический разбор мнений ученых об условиях плодородия земли» и в популярных «Беседах о сельском хозяйстве» Линовский настойчиво советовал шире применять плодосменные севообороты, глубокую вспашку и другие приемы повышения плодородия почвы и получения высоких урожаев. Н. Г. Чернышевский в одной из своих заметок в журнале «Современник» рекомендовал читателям «прекрасные беседы Линовского», называл его «замечательным ученым», который «превосходно понимал, какие улучшения у нас возможны и нужны по условиям нашего быта, наших почв и климатов»¹⁵.

После смерти М. Г. Павлова Московская Земледельческая школа и опытный хутор в Бутырках, сохраняя в общем прежнее научное направление, переживали периоды упадка из-за частой смены директоров. С начала 50-х годов положение улучшилось: во главе школы стал видный русский ботаник и лесовод Н. И. Анненков. Это был один из непосредственных учителей П. А. Костычева.

Московская Земледельческая школа, куда в августе 1861 г. прибыл из деревни П. А. Костычев, находилась в специально выстроенном для нее здании на Смоленском бульваре (оно сохранилось и теперь). В глубине небольшого двора с широкими воротами располагался трехэтажный учебный корпус; по бокам были два флигеля, где жили ученики, их еще именовали воспитанниками. За ними надзирали особые «дядьки» — отставные унтер-офицеры. По уставу школы полагалось «для присмотра за внутренним порядком, при каждом восьмидесяти учениках, по одному исправному унтер-офицеру». В уставе был параграф, гласящий: «Наказание виновных, по мере проступков: быть поставленным на колени; быть лишенным обеда; лишиться прогулки или какого-либо удовольствия; быть посаженным в особое место на хлеб и на воду, а большие проступки наказываются розгами»¹⁶.

Руководители Московского общества сельского хозяйства настаивали на строгой дисциплине в школе, с применением самых строгих наказаний, и одновременно очень скупо выделяли ей средства. В уставе школы о питании учеников говорилось: «Пища их состоит: в будни из двух блюд, т. е. щей и каши, а в праздники и в воскресенье прибавляются пироги. В посты едят постное». На содержание одного ученика в течение года отпускалось «муки ржаной 18 пудов, солоду на квас 20 фунтов*, на прочие припасы... по 4 копейки в день». Неудивительно, что ученики нередко были полуголодными и часто болели. Некоторые из них заболели чахоткой, и школьному лекарю А. М. Сперанскому было немало работы. Но на медикаменты отпускались также ничтожные средства.

Условия жизни учеников школы явились одной из причин их низкой успеваемости. В архиве сохранился отчет директора школы за 1863 г.; в нем сказано, что из 155 учеников «76 переведены в другие классы... 79 остались на второй год». Но это помогало мало, и за 4 года, с 1860 по 1863 г., из школы, «не окончив курс, выбыло 57 учеников»¹⁷. Отчеты Н. И. Анненкова и его переписка с руководством Московского общества сельского хозяйства свидетельствуют о постоянной борьбе директора за получение больших средств, пополнение библиотеки, организацию химической лаборатории, смягчение положения учеников¹⁸. Он сожа-

* 1 фунт = 0,45 кг.

леет, что в школе нет «никаких наград и поощрений»¹⁹.

Кто такой был Н. И. Анненков? В 3-м издании Большой Советской Энциклопедии о нем говорится, что он являлся крупным ботаником и лесоводом. В 1849—1851 гг. Н. И. Анненков издал первый «Гербарий московской флоры», в котором подробно описывалось 800 видов растений. Анненков занял почетное место в первом томе словаря «Русские ботаники», выпущенном Московским обществом испытателей природы в 1947 г., где подчеркива-



Николай Иванович
Анненков

лась его роль в создании научных основ русского лесоводства и в акклиматизации растений²⁰. Интересно подчеркнуть, что в 1862 г. Парижское общество акклиматизации растений присудило «чрезвычайную золотую медаль Н. И. Анненкову за его опыты акклиматизации в Московской Земледельческой школе». Действительно, в саду школы, за которым, согласно уставу, ухаживали ученики, и среди них Павел Костычев, успешно проводились опыты по акклиматизации «83 пород древесных и кустарниковых растений, сеянцы и саженцы которых занимали до 150 гряд». Здесь же выращивались «врачебные, промышленные, хлебные, луговые и огородные растения»²¹.

В 1859 г. Н. И. Анненков выпустил «Ботанический словарь» — первое издание такого рода на русском языке.

Рассмотрим курс лесоводства, который вел сам Н. И. Анненков. Ведь это был первый, несомненно, крупный и оригинально мыслящий ученый, с которым в жизни столкнулся П. А. Костычев. У своего учителя он не только воспринимал специальные знания о лесах и их разведении, но и усваивал также метод научных рассуждений, научной работы, учился воспринимать явления природы в их величии и целостности. Общение

учителя и его 17—18-летнего ученика было достаточно тесным: Костычев слыл учеником незаурядным, с интересом работал в акклиматизационном саду. Дальнейшие научные исследования подтвердили его интерес к проблеме леса, особенно леса в степи как мощного средства борьбы с засухой.

В 1851 г. Н. И. Анненков выпустил книгу «Лесоводство», которая в качестве учебника предназначалась специально для учащихся Московской Земледельческой школы, но была написана с таким знанием дела, так увлекательно и доступно, что приобрела известность в широких кругах. Объем учебника был достаточно велик — 216 страниц; он разделялся на три части: таксация, или оценка, лесов, возобновление лесов, искусственное лесоразведение. Уже во введении (а для учеников школы это была первая вводная лекция) Н. И. Анненков писал: «Отняя землю, леса способствуют сохранению влажности в почве. Влияние лесов на влажность почвы и воздуха столь велико, что иногда они могут даже способствовать образованию болот». С истреблением лесов «почва, подвергаясь непосредственному действию солнца и ветра, осушается, болота исчезают и источники рек иссякают». Пока много лесов, чаще бывают туманы, больше выпадает дождей, редко бывают резкие колебания температур, ослаблены северные холодные ветры. После истребления лесов все меняется в дурную сторону. «С вырубкой лесов,— приходил к выводу Анненков,— климат страны становится суше. С уменьшением лесов уменьшается как количество падающей воды, так и количество ее в бассейнах, и равным образом изменяется климат страны. Германия, Франция, Россия, Южная Америка и другие могут служить фактическим подтверждением сказанного»²².

Для того чтобы подчеркнуть широту взгляда Н. И. Анненкова на роль лесов в природе и жизни человеческого общества, приведем высказывание Ф. Энгельса из «Диалектики природы»: «Людям, которые в Месопотамии, Греции, Малой Азии и в других местах выкорчевывали леса, чтобы получить таким путем пахотную землю, и не снилось, что они этим положили начало нынешнему запустению этих стран, лишив их, вместе с лесами, центров скопления и сохранения влаги. Когда альпийские итальянцы вырубали на южном склоне гор хвойные леса, так заботливо

охраняемые на северном, они не предвидели, что этим ...они на большую часть года оставят без воды свои горные источники...» *.

В лекциях Н. И. Анненкова много говорилось о сочинениях русских и иностранных авторов по лесоводству. Подчеркивалось значение последних, но одновременно замечалось, что «пользоваться исключительно их одними сочинениями нам, русским, невозможно, как по состоянию нашего лесоводства, так и по различию средств, климата и других обстоятельств». Из каждой зарубежной книги лектор, по его словам, брал «только то, что применимо у нас в России, что основано на опыте и что согласно с целью и объемом преподавания этой науки в Земледельческой школе» ²³.

Н. И. Анненков характеризовал главные лесобразующие породы деревьев: сосну, ель, дуб, липу, березу, осину и др.; вскрывал их отношение к температуре воздуха, атмосферным осадкам, засухам и морозам и подчеркивал, что «Россия обширна, разнообразна и так еще мало исследована в этом отношении». Большое внимание уделялось почвам и влиянию их особенностей на рост и развитие деревьев, что обусловлено характером и глубиной корневой системы. Ель, например, имеет преимущественно горизонтальные корни, и поэтому для нее так важны свойства верхнего горизонта почвы. Напротив, роль ее нижних слоев «заслуживает внимания для пород, имеющих глубоко внедряющиеся корни, как, например, сосна и дуб». Учитывая эти и другие различия отдельных древесных растений, Анненков предлагал «принимать пять степеней достоинства почвы». При этом терминология применялась в духе того времени, когда еще не сформировалось генетическое почвоведение. Например, для сосны почвой «первого достоинства» считался «свежий тучный суглинистый песок», на котором ежегодный прирост древесины на одной десяatine достигал 160—200, а иногда и 280 кубических футов. На последнем, пятом месте для сосны стояла «глина плотная», где годичный прирост был в 3—4 раза меньше. Н. И. Анненков в лекциях касался лесорастительных свойств чернозема: «...на черноземе, распространенном у нас в южной части Тульской, в Орловской, части Калужской, Рязанской, Тамбов-

* Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 20. С. 496.

ской и других губерниях, превосходно растут сосна, ель, береза, дуб»²⁴.

П. А. Костычев уже кое-что знал о черноземе по своим детским впечатлениям, а на лекциях его представления о самой плодородной почве России расширялись и приобретали черты первых научных знаний.

При различных реформах школьного дела в России были попытки ограничить преподавание естественных наук и в Московской Земледельческой школе. И еще раньше М. Г. Павлов, а затем Н. И. Анненков не соглашались с этим, им приходилось убеждать чиновников из Министерства народного просвещения, даже спорить с ними. И они выходили победителями. Дело в том, что практическая направленность школы, которая выпускала «ученых управительских помощников» для сельского хозяйства, требовала от них некоторых знаний в области математики, механики, физики, химии, биологии, не говоря уже о таких прикладных дисциплинах, как геодезия, полеводство, огородничество, скотоводство и др. Все эти науки — и в немалом объеме — преподавались в школе, и в результате успевающие ученики за довольно короткий срок могли приобрести здесь солидные знания.

П. А. Костычев, как следует из официальных документов, в равной мере стремился успевать во всех науках, но, разумеется, его отношение к ним было различным. Большое влияние на него оказал преподаватель естественной истории С. П. Карельщиков, выпускник Московского университета, глубоко интересовавшийся вопросами ботаники и зоологии, талантливый популяризатор науки, один из первых русских дарвинистов. Это был гуманный человек, отличавшийся мягким, отзывчивым характером. По воспоминаниям ботаника С. М. Розанова, С. П. Карельщиков в «Земледельческой школе пользовался любовью своих учеников, которые особенно любили его уроки зоологии». Он стремился «не только убеждать и вразумлять слушателей, но давать им также возможность убеждаться и вразумляться собственным наблюдением и опытом».

Неудивительно, что этот рыцарь науки был «властителем дум» учеников: его обширные знания, его личность являлись для них прекрасным предметом для подражания.

С. П. Карельщиков с детства увлекался естествознанием, и особенно «ботаническими экскурсиями» по

окрестностям Москвы, которые он начал предпринимать со второго класса гимназии. Позднее, когда Карельщиков стал студентом университета, его экскурсии продолжались, и, понятно, что он великолепно знал природу Подмосковья.

С. П. Карельщиков учил своих питомцев определять растения, гербаризировать их, обращаться с лупой и микроскопом. Его самого особенно занимали микроскопические грибки, вызывающие болезни сельскохозяйственных растений: хлебная

ржавчина, головня, различные плесени. Не исключено, что интерес к растительному микромиру зародился у П. А. Костычева первоначально под влиянием его учителя, который помог ему впервые взглянуть в микроскоп.

В мае в четвертом и пятом классах Карельщиков проводил полевую практику по ботанике вблизи Бутырского хутора. Об этом сохранились сведения в архиве: «...была осмотрена большая часть окрестностей хутора — Останкино, Марфино, Каменские пруды, Свиблово, Петровское-Разумовское, Сокольники и торфяные болота в бутырской местности, а также луга и поля в окрестностях самого хутора». Все эти места, ныне вошедшие в городскую черту Москвы, тогда были сельскими, всюду расстилались поля с посевами ржи, овса, гречихи. Во время этих экскурсий «показываемы были воспитанникам образцы различного рода грунтов, почв и подпочв»²⁵. Следовательно, Карельщиков в какой-то мере был сведущ и в делах почвоведческих и стремился свои знания в этой области передать ученикам.

В школе хорошо было поставлено преподавание основ сельского хозяйства. Этот, по-существу, энциклопедический предмет охватывал многие разделы земледелия и растениеводства. Курс тогда вел 23-летний



Сергей Петрович
Карельщиков

агроном А. П. Людоговский, ставший впоследствии известным профессором. В вопросах агрономической науки он придерживался взглядов М. Г. Павлова, критиковал трехполье, ратовал за внедрение плодосменных севооборотов, ссылаясь при этом на успешные опыты их применения в России и за границей. Людоговский знакомил учеников с основами сельскохозяйственного почвоведения — наилучшими приемами обработки и удобрения почвы. Однако в этих живых по форме лекциях не было цельной системы, строго отвечающей природным и экономическим условиям России. Ученики узнавали много нового, но это были только новые факты. Теории почвоведения, строго говоря, не существовало, и это Костычев понял еще в ученические годы.

Однако в области земледелия русская агрономическая наука к тому времени достигла значительных высот. В школе занятия по земледелию подкреплялись работами на Бутырском опытном хуторе. Ученики школы не имели каникул и трудились на хуторе с июня по сентябрь непрерывно: они сами сажали картофель, овощи, пропалывали посевы, вели в течение всего дня разные нелегкие работы, при этом овладевая практическими приемами ведения сельского хозяйства.

Когда Костычев учился в третьем и четвертом классах, Бутырским хутором заведовал А. М. Бажанов — видный агроном и зоотехник. В 1856 г. он защитил магистерскую диссертацию на тему «О возделывании пшеницы с описанием пород, разводимых в России». Он выращивал большие урожаи пшеницы на полях хутора и своим практическим примером сумел увлечь многих окрестных помещиков и крестьян. Во время поездок по стране Бажанов собирал местные сорта пшеницы. Он первым установил, что эти сорта многочисленны и большинство из них появилось в результате приспособления к местным климатическим и почвенным условиям. «Я уверен, — говорил он, — что пшенице суждено в России великое будущее. Недалеко то время, когда рожь уступит ей первое место даже в нечерноземных районах. Но пшеница требует более высокой культуры земледелия»²⁶.

А. М. Бажанов разрабатывал также научные основы животноводства. Он усиленно подчеркивал огромное значение местных природных и экономических условий для подбора пород скота и систем его содер-

жания, настаивал на необходимости создания прочной кормовой базы для животноводства. На землях Бутырского хутора благодаря его стараниям были прекрасные посевы кормовых трав — клевера и тимофеевки.

К сожалению, несправедливые придирки со стороны руководства Московского общества сельского хозяйства заставили А. М. Бажанова в 1863 г. уйти со своего поста. Директором хутора был назначен агроном П. В. Гриневский, слывший хорошим коммерсантом. Он стремился повысить доходность хозяйства, увеличить площадь пахотных земель, а это было возможно лишь путем усиления эксплуатации воспитанников училища — практически единственной рабочей силы на хуторе.

Еще при М. Г. Павлове на хуторе началась усиленная борьба с заболачиванием почв. Для этого прокопали более 4 тыс. саженей * канав и подготовили участок пашни в 160 десятин, на котором заложили три опытных севооборота: обычный трехпольный («как у всех»), четырехпольный с посевами клевера и шестипольный — с двумя полями зерновых, одним полем пропашных культур и тремя полями злаковой кормовой травы — знаменитой русской тимофеевки²⁷.

П. В. Гриневский решил расширить площадь освоенных земель, благо обширные болота граничили с владениями Бутырского хутора. Воспитанники целыми днями рыли глубокие канавы, закладывали в них дренажные трубы. Эти работы были тогда сравнительно новым делом. Заинтересовался искусственным дренажем и Павел Костычев, что видно из его курсовой работы. Но Гриневский сверх меры нажимал на своих юных работников, заставляя их трудиться «в поте лица» по 10 часов в день, и даже пытался упразднить летнюю практику по ботанике, на которую отводился один день в неделю. Директор школы вынужден был вмешаться и вернуть этот день С. П. Карельщикову²⁸.

1863 год ознаменовался еще одним печальным для Московской Земледельческой школы событием. Ушел из нее Н. И. Анненков. Причин для этого было несколько. Прежде всего, как и в случае с А. М. Бажановым, директору досаждала помещичья верхушка Московского общества сельского хозяйства. Анненков

* 1 сажень = 2,13 м.

считал, что теперь, после реформы 1861 г., школа призвана не только выпускать «ученых управителей» для помещичьих имений. Ее цель должна быть иной: готовить высокообразованных агрономов из народа для вольной русской деревни, для помощи прежде всего крестьянам. В докладных записках президенту общества Анненков требовал «увеличения курса» школы, «расширения преподавания математики и естественных наук», «увеличения практических занятий воспитанников», организации хорошей химической лаборатории и значительного увеличения ассигнований²⁹. Но президент и большинство членов общества смотрели на дело совсем по-другому. Начались трения.

Однако авторитет Н. И. Анненкова — видного ученого, кристально честного человека — был настолько высок, что формально к просьбе об отставке его не вынуждали. Но тут реакционерам из Московского общества сельского хозяйства помог случай: Анненкова пригласили в знаменитую Софиевку вблизи Умани, где велись большие работы по акклиматизации растений. И Николай Иванович уехал туда. В наши дни великолепным памятником ему и другим ботаникам и садоводам является всемирно известный дендропарк «Софиевка». Ну а директором школы в том же 1863 г. назначается Н. И. Сосфенов, занимавший до этого должность школьного инспектора. Судя по всему, это был честный и справедливый человек, но совсем неизвестный как ученый. Он не мог оказывать существенное влияние на «заправил» Московского общества сельского хозяйства: почти никаких изменений в жизни и программе школы при нем не произошло.

В пятом классе ученики писали специальные сочинения — «отчеты», нечто вроде курсовых или дипломных работ. Эта своего рода проба на самостоятельность мышления была заведена Анненковым, осталась она и после него. Сами отчеты не сохранились, но названия тем, авторы и оценки известны из архивных данных. Сведения эти интересны. В 1864 г. воспитанник Субботин написал сочинение «Об образовании почв», Лобанов — «О лесоустройстве». Лучшими были признаны три отчета: один Гудкова — «Описание растительности в окрестностях Бутырского хутора» и два П. Костычева — «О возделывании картофеля и об устройстве дренажа» и «Описание хозяйства господина Виноградова, Московской губернии, Клинского уезда»³⁰.

Совершенно очевидно, что тема первого костычевского отчета зародилась в итоге его наблюдений над осушением почв и выращиванием на них картофеля, который плохо реагирует на избыточное увлажнение. Выходит, это было уже агрономическое и мелиоративное сочинение. В этом сказалась «реальная натура» автора (не надо забывать его крестьянское «нутро»), он не мог выбирать такие чисто литературные темы, как Лобанов и Субботин. Отчет Костычева, вероятно, имел скромный объем, но носил экспериментальный, исследовательский характер. Второй его отчет имел совсем другую историю: помещик Виноградов попросил директора школы прислать лучшего воспитанника для агрономического описания имения. Выбор пал на Костычева. Пришлось ему съездить в Клинский уезд, может быть, впервые при этом воспользоваться железнодорожным транспортом и проехать часть пути из Москвы в Петербург. Описывать имение: его земли, угодья — пашни, луга, выращиваемые сельскохозяйственные культуры, лошадей, коров, строй хозяйства в целом — этому в школе не учили; надо было проявлять свое разумие. Отчет получился нетрадиционным для школы, но обстоятельным и интересным, что можно видеть из полученной им оценки. Заметим также, что поездка в Клинский уезд была первой маленькой научной экспедицией Костычева на природу.

Мы очень мало знаем о личной жизни Павла Костычева в эти годы. Ездил ли он в родные шацкие места? Путь туда из Москвы тогда был долгим, а каникул в школе не существовало. Какова была судьба его родителей, как оборвались связи с помещиком Петровым? Все это покрыто мраком неизвестности. Однако некоторые сведения о том, чем еще занимался Костычев, кроме того, что овладевал науками, можно почерпнуть из скудных архивных записей. Выражаясь языком сегодняшнего дня, он вел общественную работу. Директор школы Н. И. Сосфенов провел в школе одну своеобразную и довольно радикальную реформу: разбор проступков учеников и наказание провинившихся передал в руки самих учеников, которые выбирали для этой цели комиссию «судей». Директор скоро получил нагоняй за эту «реформаторскую» деятельность и ликвидировал комиссию, но в своем отчете успел написать, что ученическая комиссия по разбору проступков в 1862/63 учебном году работала хорошо и выно-

сила очень справедливые решения, «когда старшими членами комиссии были Костычев и Гудков»³¹.

Высокие оценки, которые неизменно получал Павел Костычев по всем предметам, сослужили ему хорошую службу и способствовали приобщению к искусству, что до этого было для него совершенно недоступным. В том же отчете директора читаем, что воспитанники, имеющие хорошие отметки, «возятся в театр и на вечера в Практическую академию коммерческих наук»³². В Москве в то время действовали всего два театра: Большой, оперный, и Малый, драматический. Билеты в первый стоили дорого, второй был более доступен; туда, вероятно, и водили воспитанников. Костычев мог здесь видеть «Горе от ума» А. С. Грибоедова, маленькие трагедии А. С. Пушкина, ранние пьесы А. Н. Островского и И. С. Тургенева. Для Павла Костычева — деревенского паренька — посещения театра мало с чем можно сравнить, это была для него одна из ступеней на пути в высокую культуру.

Громкое имя Практической академии коммерческих наук носила средняя школа, готовившая специалистов «по торговой и финансовой части». Не в пример Земледельческой школе, Практическая академия была богатой: материально ее поддерживало московское купечество; за обучение взималась высокая плата. Чтобы внушить купцам уважение и заставить их не скупиться, администрация обставила это учебное заведение с претензией. Оно помещалось в красивом доме, имело хорошо оборудованные по тем временам классы и кабинеты, небольшую химическую лабораторию. Одно время здесь преподавал С. П. Карельщиков. Благодаря его стараниям купеческие сыновья побывали в анненковских акклиматизационных садах, на Бутырском хуторе, посмотрели мастерскую по производству сельскохозяйственных машин. Так установился некоторый контакт между школой и академией. Для воспитанников школы походы в академию на «вечера» тоже представляли интерес: там устраивались импровизированные концерты, разыгрывались, как тогда было принято, шарady³³. Сейчас это может показаться пустяками, но для недавних крепостных ребятишек все обстояло по-иному: они прикасались «к миру прекрасного».

Новым общественным начинанием в Земледельческой школе, в котором, несомненно, участвовал Павел

Костычев, явились «сельскохозяйственные беседы» — нечто вроде публичных дискуссий на злободневные агрономические темы. В них могли наравне с педагогами и приглашенными членами Московского общества сельского хозяйства участвовать и воспитанники. На «беседах», состоявшихся 22 января и 14 февраля 1863 г., обсуждались такие вопросы: «Какое количество удобрений может считаться достаточным на одну десятину при различном качестве почв»? «Сколько голов рогатого скота или лошадей нужно иметь для получения достаточного количества удобрения на одну десятину»? ³⁴. Может быть, Костычев и не выступал на «беседах», но, безусловно, почерпнул из них немало.

Еще одним интересным общественным начинанием, которое могло повлиять на Павла, явились «выставки сельских произведений», периодически устраивавшиеся Московским обществом сельского хозяйства. Экспонировались выдающиеся образцы колосовых хлебов, корнеплодов, огородных, масличных, «прядильных» растений, а также различные сельскохозяйственные орудия. Среди «предметов земледелия» находились также «образцы черноземных и других почв» с разделением их, что тогда было ново, по слоям с показом «верхнего растительного слоя с той глубины, как распахивают его», «слоя среднего той же почвы, лежащего ниже пахотного» и, наконец, «слоя самого нижнего с подпочвой». Кроме обрабатываемых почв, для ряда мест выставлялись «образцы верхнего слоя невозделанной земли, находящейся в ближайшем расстоянии от поля». Сообщалось, что образцы почв надо брать осторожно, «не раздробляя в порошок, дабы предупредить изменение составных частей» ³⁵.

Разумеется, многое Костычев знал из преподававшихся в школе предметов, но на выставке все было вещественно, предметно, воспринималось полнее и рельефнее и, кроме того, о каждом предмете сообщались некоторые географические данные. Можно думать, что и посещение театра, и работа в комиссии «судей», и осмотр, а быть может, и участие в устройстве выставки — все это продвигало Павла Костычева к новым и новым вершинам знания, на многие вопросы у него вырабатывались свои взгляды, формировалась столь свойственная ему манера критического мышления.

Исключительный для Земледельческой школы интеллектуальный уровень Павла ярко проявился в мае 1864 г., при выпускных экзаменах. Их было 16, они были сложными, некоторые предметы как бы удваивались или даже утраивались, например садоводство, огородничество и лесоводство. Мы приведем почти полностью «свидетельство» от 12 мая 1864 г. об окончании Павлом Костычевым «полного курса теоретического и практического учения. На окончательном испытании оказал следующие успехи в науках: 1) в законе божьем — очень хорошие; 2) в русском языке — очень хорошие; 3) в чистописании — очень хорошие; 4) в рисовании — очень хорошие; 5) в черчении архитектурных и межевых планов — очень хорошие; 6) в арифметике и геометрии — очень хорошие; 7) в физике и началах механики — очень хорошие; 8) в основных сведениях естественной истории — очень хорошие; 9) в химии и сельской технологии — очень хорошие; 10) в сельском счетоводстве — очень хорошие; 11) в практическом межевании и нивелировке — очень хорошие; 12) в правилах сельской архитектуры — очень хорошие; 13) в садоводстве, огородничестве и лесоводстве — очень хорошие; 14) в шелководстве — очень хорошие; 15) в скотоводстве и необходимых сведениях из эпизоотии — очень хорошие; 16) в сельском хозяйстве — очень хорошие. Во время пребывания в школе поведения был отличного»³⁶.

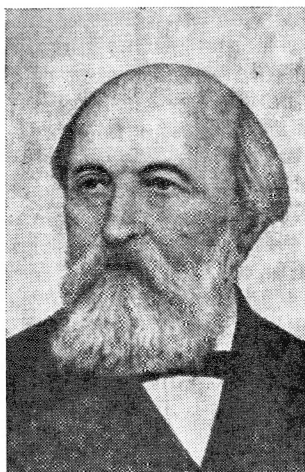
Эти блестящие отметки позволяли П. А. Костычеву получить после окончания школы очень выгодное место, с окладом не менее тысячи рублей в год, в каком-либо большом имении. Но он принимает предложение Н. И. Сосфенова и остается в школе на должности репетитора с окладом 240 руб. в год. По совместительству и без доплаты он также назначается «смотрителем» библиотеки Московского общества сельского хозяйства³⁷. Вероятно, Костычев начал подумывать о высшем образовании, а оставаясь в Москве да еще ведая весьма богатой по тому времени библиотекой, это было сделать легче, чем живя где-нибудь на окраине. Так или иначе, но с 1 июня 1864 г. он приступил к своим новым обязанностям. Они заключались в «подтягивании» отстающих воспитанников (а таких, как мы знаем, было немало) практически по всем предметам.

Новый директор школы А. В. Краснопевков, заметив, что Костычев хорошо ориентируется в разных об-

ластях знания, поручил молодому человеку, кроме репетиторства, еще и самостоятельное преподавание вновь введенных в программу предметов: истории, географии и статистики³⁸. Вероятно, за это он получал дополнительную оплату, но сведений об этом не сохранилось.

Большое внимание П. А. Костычев уделял и библиотеке общества, ведал ее пополнением, переписывался с другими учреждениями, издающими агрономическую литературу. Известно, что он любил книги, умел с ними работать. Появились небольшие средства на покупку книг для себя. Главный книжный торг Москвы находился на знаменитой Сухаревке, но немало букинистов занималось своим делом и на Смоленском рынке, можно сказать, в двух шагах от школы. У книжных развалов Костычев мог слышать прославленный букинистский фольклор, заботливо собранный Е. П. Ивановым и опубликованный в книге «Меткое московское слово». Может быть, вначале Павлу приходилось слышать и такое выражение: «Пустокарманный ученый! Купит на трешницу в год...». Но потом, вероятно, пошли другие: «В книгу крепко человек вошел» — или еще лучше: «Вы из книги, как из коровы молоко пьете»³⁹.

Какие книги мог Костычев в это время приобретать, а главное — читать? В первую очередь специальные. Как раз в середине 60-х годов прошлого века в агрономической науке России стали восходить новые «звезды». Еще в 1859 г. вышла в свет книга А. В. Советова «О разведении кормовых трав на полях». В ней излагались многие технические приемы получения хорошего урожая трав, что было интересно для П. А. Костычева, занимавшегося этим делом на землях Бутырского хутора. Но еще важнее была «философия» А. В. Советова, который считал распространение в народе «правильных понятий о сельском хозяйстве... своей священной (я иначе не могу выразиться) обязанностью». Прославленный уже в ту пору агроном подчеркивал значение естественных наук для сельского хозяйства и написал об этом специальную статью, в которой были такие слова: «Что такое почва, как она растит растение, какие почвенные элементы входят в состав потребляемого нами хлеба, картофеля, овощей, плодов — того масса русских земледельцев не знает... Если бы они знали все это, то их обращение с землею



**Александр Васильевич
Советов**



**Иван Александрович
Стебут**

было бы иное, нежели какое мы встречаем почти всюду в России»⁴⁰.

Второй «звездой» явился И. А. Стебут. Он готовился к научной деятельности на сельскохозяйственной ниве во время своих путешествий по России, Германии, Франции, где ему удалось общаться со знаменитым химиком, одним из основоположников агрохимии — Ж. Б. Буссенго. По словам Стебута, главной чертой сельского хозяйства является «основательность, ибо полужнание вреднее незнания». Он выпускает очень важную книгу «Известь как средство восстановления плодородия почвы»⁴¹.

Под влиянием идей А. В. Советова, И. А. Стебута уже сформировавшееся кредо П. А. Костычева обретает новые грани; вероятно, он уже тогда вполне понимает, что истинная агрономия может прочно стоять только на фундаменте естествознания.

Конечно, и в 20 лет П. А. Костычев был очень ценным и нужным работником. Он воспитывал в школе новых молодых агрономов, не только репетировал их, но и учил географии, истории, статистике, надзирал за библиотекой Московского общества сельского хозяйства. Но одновременно с этим его высокий, можно сказать, особенный, профессиональный и интеллек-

туальный уровень мог создавать предпосылки для не-удовлетворенности своей судьбой. Многие его товарищи, окончивавшие Московскую Земледельческую школу, поступали управляющими в какое-нибудь большое имение. Этому благоприятствовали некоторые новые правительственные распоряжения: окончившему Московскую Земледельческую школу присваивалось звание «ученого управительского помощника», через 6 лет после окончания он становился «ученым управителем», а еще через 10 лет получал звание «личного почетного гражданина»⁴². Это звание было введено в 1832 г., давалось выходцам из мещан и духовенства и приравнивало их в некоторых правах к представителям дворянства. Почетные граждане «освобождались от рекрутской повинности, подушной подати и телесных наказаний»⁴³.

Специалист по истории агрономии М. Н. Компаниец высказала очень правдоподобное мнение, что Костычев — это проявлялось у него и в более зрелом возрасте — ни при каких условиях не желал работать «на помещика»⁴⁴. Но и в Земледельческой школе он не мог продвинуться на более высокую ступень, не имея высшего образования. Он не смел мечтать о Московском университете, мимо зданий которого на Моховой улице проходил неоднократно. Для поступления туда требовалось гимназическое или в крайнем случае семинарское образование. Без сомнения, Костычев по своим знаниям и жизненному опыту стоял выше гимназиста, окончившего курс, но формальности преодолеть было невозможно.

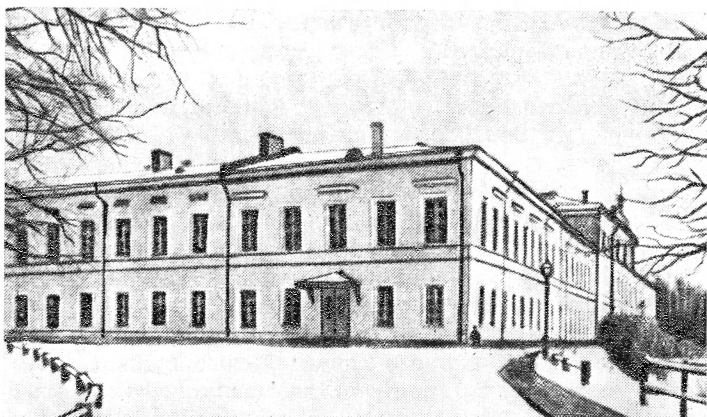
В 1865 г. на северной окраине Москвы, в селе Петровское-Разумовское, основывается Петровская (ныне всемирно известная Тимирязевская) сельскохозяйственная академия. О «Петровке», как называли академию ее питомцы, в Москве было много разговоров, о ней писали газеты. В академию стекались для преподавания лучшие силы. Но Костычеву путь в «Петровку» был закрыт из-за высокой платы за право учения, а стипендий в ней учреждено не было, чтобы ограничить доступ представителям «низших классов». П. А. Костычев принимает решение переехать в Петербург и там попытаться получить высшее образование.

Земледельческий институт. Знакомство с А. Н. Энгельгардтом

На северной окраине Петербурга в живописной местности в 1803 г. открывается одна из старейших в мире высших лесохозяйственных школ. Ее история подробно описана в юбилейной книге, выпущенной в 1903 г. к столетию этого учебного заведения, именовавшегося уже давно Лесным институтом. Здесь существовали прекрасные лесные насаждения — естественные и искусственные, была создана богатая коллекция древесных пород, в уютном здании располагались учебные аудитории, кабинеты, лаборатории, хорошая библиотека. И вот вопреки традициям и здравому смыслу Лесной институт «по высочайшему повелению» закрывается в 1864 г. «за ненадобностью»¹.

В освободившееся помещение переводится Земледельческий институт, находившийся до этого в белорусском местечке Горки Оршанского уезда Могилевской губернии. Впрочем, слово «переводится» не вполне подходило. В 1863—1864 гг. мощное национально-освободительное восстание охватило западные окраины страны: Царство Польское, Литву, частично Правобережную Украину и Белоруссию. Докатилась эта волна и до Горок, в нее с молодым задором включились студенты. Горецкий институт был закрыт, студенты арестованы или распущены. В 1865 г. принимается решение восстановить институт в Петербурге. Но ни студентов, ни преподавателей не было. На кафедру ботаники приглашается из Москвы С. П. Карельщиков, на кафедру земледелия — А. П. Людоговский — люди, хорошо знакомые Павлу Костычеву и не менее хорошо знавшие его. В сентябре 1865 г. проводится первый набор студентов, но желающих оказалось немного, и удалось принять лишь 19 «действительных студентов». Поэтому был разрешен прием вольнослушателей; они могли и не иметь гимназического диплома, который требовался для зачисления в студенты. Вольнослушателей набралось 5 человек².

Заметим, кстати, что в 1877 г. Лесной институт в Петербурге был восстановлен, существует он и сейчас, но именуется Ленинградской лесотехнической академией и носит имя С. М. Кирова. С этим учебным заведением многие годы потом был связан П. А. Костычев, память о нем сохранилась здесь и сейчас, в чем



**Главное здание Петербургского
Земледельческого (Лесного) института**

мы могли убедиться при посещении кафедры почвоведения и библиотеки академии.

Однако вернемся к временам, близким к открытию в Петербурге Земледельческого института. Курс обучения в нем был трехлетний, экзамены сдавались в конце каждого учебного года, в мае—июне. На первом курсе студенты слушали физику, химию, геодезию, минералогию, ботанику, зоологию и политическую экономию. В 1866 г. снова объявляется прием, зачисляются 18 человек в студенты и 17 — в вольнослушатели, среди которых находится и Павел Костычев³. 3 сентября 1866 г. директор института Е. А. Петерсон получил такое заявление:

«Имея желание слушать лекции в Земледельческом институте, имею честь покорнейше просить Ваше превосходительство зачислить меня в вольнослушатели института.

При сем честь имею приложить надлежащие документы...

*Ученый управительский помощник
П. Костычев»⁴.*

Резолюция директора была положительной, и, очевидно, при этом не понадобилось никакой поддержки со стороны С. П. Карельщикова или А. П. Людоговского: аттестат Костычева об окончании Земледельческой школы говорил сам за себя. Итак, он «вольнослушатель», т. е. может ходить на лекции и практические занятия, а может и пропускать их. Это было немало-

важно, ибо требовалось время для того, чтобы зарабатывать на жизнь. Об этой стороне первых лет жизни Костычева в Петербурге мы знаем очень мало. Очевидно, репетиторство — самое распространенное занятие «недостаточных студентов»; могло быть и копирование рукописей: пишущих машинок еще не существовало, а почерк у Павла был превосходный.

Как бы то ни было, но он оказался в Петербурге, в центре научной, культурной и общественной жизни страны. К тому же прибытие П. А. Костычева в столицу пришлось на середину 60-х годов, а это было время особое. К. А. Тимирязев писал: «Поколение, для которого начало его сознательного существования совпало с тем, что принято называть шестидесятыми годами, было, без сомнения, счастливейшим из когда-либо нарождавшихся на Руси. Весна его личной жизни совпала с тем дуновением общей весны, которое пронеслось из края в край страны, пробуждая от умственного окоченения и спячки, сковывавших ее более четверти столетия»⁵. Костычев, многие его учителя и товарищи были — и по общему умонастроению, и по общественно-политическим взглядам, и по своей любви к естествознанию — типичными шестидесятниками, но он выделялся среди них крепостным прошлым и, вероятно, поэтому особенно остро ощущал это дуновение «общей весны».

Кто окружал Павла Костычева в Петербурге первое время? С А. П. Людоговским он, видимо, не находился в близких отношениях, но дружба с С. П. Карельщиковым, возникшая еще в Москве, здесь возродилась с новой силой. Вольнослушателями Земледельческого института оказались его товарищи по школе — Малышев и Н. А. Гудков, впоследствии видный агроном, собиратель научного наследия И. А. Стебута. Постепенно круг знакомых и друзей расширялся.

В словаре «Русские ботаники» (1952, т. 4) П. А. Костычев назван без всяких оговорок ботаником, он им и являлся. Первоначальное его знакомство с миром растений произошло в Земледельческой школе, а еще более — во время экскурсий с Карельщиковым по Подмоскovie. Ботанические знания Павла Костычева закрепились и обогатились в Петербурге и его окрестностях под руководством того же наставника. С. П. Карельщиков, несмотря на обострившийся у него туберкулез легких, за один год создал в Земледель-

ческом институте ботанический кабинет с большим гербарием, новейшими микроскопами, таблицами и рисунками, которыми Сергей Петрович иллюстрировал свои лекции. Его приверженность к ботаническим экскурсиям не ослабела, и весной 1867 г. он привлек к ним Костычева.

Об этих экскурсиях сохранились воспоминания ботаника С. М. Розанова, который служил библиотекарем в Петербургском ботаническом саду и часто присоединялся к этим экскурсиям. В некрологе Карельщикова, которого не стало в 1870 г., Розанов писал: «С ранней весны и до поздней осени бродил он в свободные от лекций часы с капсюлкой, сачком и лопатой по окрестностям Лесного института. Никакая погода не могла остановить его... По колени в воде, весь нагруженный своей добычей, он целые часы стоял и бродил в болоте, отыскивая какую-нибудь водоросль... Придя домой, он садился за микроскоп или шел в кабинет для занятий... Поздней осенью, когда уже все было покрыто толстым слоем снега, я встречал его с откопанными из-под снега заростками папоротников или мхами». Научный энтузиазм Карельщикова увлекал студентов: они стремились походить на своего учителя. Располагал он их к себе и своим характером. «Человек простой и не знавший титулов, прямой, всегда открыто ратовавший за правду и против кривды» — вот каким рисовался Карельщиков людям, знавшим этого замечательного ученого⁶.

С. П. Карельщиков помогал Павлу Костычеву, не столько словом, сколько делом, овладевать навыками, стилем научной работы. Летом 1867 г. Карельщиков вместе со студентами П. Костычевым и А. Краузе отправляется исследовать берега реки Волхов в Новгородской губернии, где сохранились первозданные леса таежного типа и обширные торфяные болота. Здешняя флора была очень слабо освещена в специальной литературе. Карельщиков и его спутники начали собирать растения, но неожиданно у Карельщикова пошла горлом кровь. Ему пришлось уехать в Петербург, а студенты остались и довели работу до конца. Спустя много лет известный ботаник И. П. Бородин, занявший после Карельщикова его место, сообщал: «...в архиве имеется список 250 растений, собранных студентами П. Костычевым (известным впоследствии профессором нашего института) и А. Краузе в Новгородской губер-

нии... по правому берегу Волхова». В институте в то время имелась отдельная новгородская коллекция Костычева и Краузе с общей надписью: «Новгородские растения. 250 экземпляров. Дар»⁷.

Несомненно, эта работа много дала П. А. Костычеву: он самостоятельно собрал и описал большое число растений. В 1867 г. Карельщиков защитил магистерскую диссертацию «О размещении и развитии устьиц на листьях цветковых растений», в которой освещал важнейший вопрос анатомии и физиологии растений, связанный с их водным режимом. Надо полагать, что эта диссертация (их тогда обязательно публиковали) хорошо была известна П. А. Костычеву. Во всяком случае, его вторая печатная работа, изданная в 1869 г., была близка по теме и называлась «Откуда растения берут воду»⁸. Правда, тут уже намечалась определенная связь с почвой.

Не успел П. А. Костычев закончить первый курс института, как над ним в апреле 1867 г. нависла угроза исключения. Полиция заметила, что в Земледельческом институте учащиеся склонны к «вольномыслию», читают нелегальные сочинения А. И. Герцена и Н. Г. Чернышевского, ведут «неподобающие разговоры». Особое беспокойство вызывали вольнослушатели, которые не носили студенческой формы, а это затрудняло надзор за ними.

Директор института, получив указание свыше, предложил всем вольнослушателям перейти в действительные студенты или прекратить посещение занятий. Однако для перехода в студенты надо было представить свидетельство о сдаче экзаменов за курс гимназии. Костычев и группа его товарищей 27 апреля 1867 г. подали заявления о переводе в студенты и просили отсрочить им сдачу экзаменов за курс гимназии до августа. Директор института Петерсон не решил сам этого вопроса и переслал заявления попечителю Петербургского учебного округа. Попечитель возвратил эти заявления только в июне. Он отказал в отсрочке экзаменов и предложил сдать их за три-четыре дня, что было невозможно. Вольнослушателям не оставалось ничего другого, как оставить институт⁹. Но Костычев решил не сдаваться, и он ищет гимназию, которая согласилась бы так быстро принять у него экзамены по всем предметам. В 7-й петербургской гимназии директор пошел навстречу молодому человеку.

Костычев не только сдал все экзамены, но и получил по ним наивысшие отметки. 15 июня 1867 г. Костычев в своем заявлении на имя Петерсона еще раз просил о переводе в студенты и прилагал свидетельство о своих познаниях в предметах, составляющих полный гимназический курс. Директор уже на следующий день на заседании совета института оформил перевод вольнослушателя Костычева в студенты¹⁰.

Здесь необходимо сделать небольшое отступление. Конечно, прежде всего привлекает внимание энергия П. А. Костычева, его совершенно исключительная настойчивость: он достиг почти невозможного. Но возникает и другая мысль. В числе экзаменов за курс гимназии были латинский и немецкий языки, которые, естественно, нельзя изучить за столь короткий срок. Значит, еще в Земледельческой школе, вероятно за два года репетиторства, Костычев самостоятельно овладел обоими языками.

Став студентом, Павел Костычев продолжает штудировать все новые и новые предметы институтского курса. Большое внимание он уделял курсу земледелия, в котором профессор А. П. Любоговский сообщал студентам некоторые сведения по началам почвоведения. В 1867 г. на подзолистых почвах рядом с институтом профессор организовал питомник сельскохозяйственных растений, первоначально площадью всего в несколько десятков квадратных саженей. Весной следующего года он привлек к опытам студентов, в их числе и Костычева. Они расширили питомник до одной десятой десятины, разбили площадь на маленькие гряды, имевшие 1,5—2 сажени в длину и 1,5 аршина* в ширину. На каждой грядке высевалось какое-нибудь одно растение. Студенты ухаживали за растениями, рыхлили почву и часто проводили прополку — сорняков на грядах не было.

В питомнике высеяли много растений: из зерновых хлебов по несколько сортов овса и ячменя, 3 сорта ржи и 14 сортов пшениц — иностранных и русских, в том числе прославленные южнорусские пшеницы — Арнаутку, Белотурку, Кубанку, которые «росли превосходно и дали совершенно зрелые нормальные зерна». Были здесь также посевы разных сортов проса,

* 1 аршин = 71,12 см.

гречихи, гороха и даже таких теплолюбивых растений, как кукуруза и подсолнечник ¹¹.

Костычев активно помогал Людоговскому в питомнике, ведь он многому научился еще раньше, на Бутырском хуторе. Но проявился и свойственный Костычеву критический ум, о чем мы узнаем из его публикации 1869 г. в журнале «Сельское хозяйство и лесоводство». Он полагал, что размеры опытных делянок слишком малы и потому получаемые результаты ненадежны. Костычеву представлялось также неправильным, что уход за всеми растениями одинаковый, в то время как их требования к условиям жизни очень различны. Поэтому значение питомника, по его мнению, сводится почти целиком к учебной, демонстративной роли. Людоговский не соглашался с этим. Он был в то время большим поклонником немецкого химика Ю. Либиха и считал, подобно последнему, что изучение требований растений к условиям жизни можно успешно проводить даже в маленьких горшках или банках с водой, а половина квадратной сажени природной почвы — это уже такое пространство, которое гарантирует точность опытов. Людоговский в статьях, напечатанных в «Земледельческой газете», призвал к организации таких же опытов в других местах, убеждая, что для этого не требуются большие участки земли или сколько-нибудь значительные затраты.

Критикуя эти взгляды, П. А. Костычев уже тогда проявил большую широту. Он считал, что мелкоделяночные опыты вполне допустимы для решения чисто научных вопросов, но большее значение имеют опыты на крупных участках в условиях, близких к хозяйственным ¹².

Критика его была по форме резковатой. Он чувствовал себя уже знатоком дела, имел свое мнение. В дальнейшем пристрастие к спорам, дискуссиям, вообще к острым ситуациям становится обычным для Костычева. А для времени пребывания в Земледельческом институте нужно иметь в виду одну особенность биографии Костычева. Другие разночинцы тоже тяжелым путем шли к вершинам знания, но они попадали в высшую школу прямо из гимназии или семинарии. В отличие от них Костычев прошел и уездное училище, и Земледельческую школу, и ежедневную 10-часовую работу на полях Бутырского хутора, и полосу самостоятельного преподавания. Это был сложившийся

взрослый человек, и он имел больше права, да и внутренних сил, для защиты собственных суждений.

Но существовала сила, которой он был готов подчиниться. Это был профессор А. Н. Энгельгардт — человек замечательной судьбы, выдающийся прогрессивный общественный деятель, видный военный, ученый-химик, неутомимый агроном-практик. Он сыграл крупную роль в истории русской общественной мысли и развитии научного подхода к ведению сельского хозяйства в нечерноземной полосе. Человек самых широких научных интересов и эрудиции, разносторонних дарований, он оказал мощное влияние на своего друга В. В. Докучаева и ученика П. А. Костычева, способствовал приданию только нарождавшемуся тогда теоретическому почвоведению стремления к практическому приложению добытых фактов и установленных истин.

А. Н. Энгельгардт родился в 1832 г., а в 1853 г. окончил артиллерийское училище. После этого работал на Урале, затем в литейной мастерской Петербургского арсенала; одновременно увлекался химией, преимущественно органической, и провел ряд экспериментальных исследований в этой области. В 1859 г. он и профессор Н. Н. Соколов начинают издавать в России «Химический журнал». В 1864 г. А. Н. Энгельгардт приглашается в качестве профессора химии для чтения лекций в Петербургском Земледельческом институте. В 1866 г. исполнилась его мечта об освобождении от военной службы «для определения к статским делам». В лаборатории института он систематически исследует фосфориты из разных мест России и приходит к выводу, что многие из них богаче фосфором, чем французские, которые перерабатываются в искусственные удобрения¹³.

По политическим взглядам А. Н. Энгельгардт примыкал к прогрессивному крылу народничества. В 1860 г. за участие в студенческой демонстрации был заключен в Петропавловскую крепость, но вскоре освобожден.

В. И. Ленин высоко ценил А. Н. Энгельгардта, говоря, что это «человек замечательной наблюдательности, безусловной искренности, человек, превосходно изувивший то, о чем он говорит» *.

* Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 2. С. 522.



Александр Николаевич
Энгельгардт

В книге В. И. Ленина «Развитие капитализма в России» есть специальный раздел «История хозяйства Энгельгардта». Ему же посвящена значительная часть ленинской статьи «От какого наследства мы отказываемся». Давая характеристику писем «Из деревни», В. И. Ленин писал: «Неудивительно, что книга Энгельгардта пользуется такой прочной симпатией читающей публики...». Сопоставляя «положительные черты мирозерцания Энгельгардта (т. е. общие ему с представителями «наследства» без всякой

народнической окраски) и отрицательные (т. е. пароднические), мы должны признать, что первые безусловно преобладают у автора «Из деревни», тогда как последние являются как бы сторонней, случайной вставкой, навеянной извне и не вяжущейся с основным тоном книги» *.

С трудами А. Н. Энгельгардта был знаком К. Маркс. В 1979 г. издан полный перечень русских книг, имевшихся в личных библиотеках К. Маркса и Ф. Энгельса, с факсимильным воспроизведением ряда страниц этих книг, а также конспектов и выписок. У К. Маркса было три работы Энгельгардта: 1) статьи из «Отечественных записок» за 1872—1873 гг.; 2) «Из деревни 12 писем (1872—1882)» издания 1882 г.; 3) «Химические основы земледелия». Судя по выпискам, которые делал Маркс, как известно владевший русским языком, в трудах Энгельгардта его интересовали вопросы не только социальные и экономические, но и преимущественно относящиеся к проблемам улучшения почв. К. Маркс подчеркнул и выписал многие места, посвященные применению искусственных удобрений. Из «Химических основ земледелия»

* Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 2. С. 524, 528.

Маркс по-русски выписал превосходную пословицу: «Вози навоз не ленись, хоть богу не молись» *.

Труды А. Н. Энгельгардта высоко ценили академики К. К. Гедройц и Д. Н. Прянишников.

В Земледельческом институте А. Н. Энгельгардт энергично берется за работу. В биографическом очерке о нем, принадлежащем известному агрохимику профессору А. Г. Шестакову, говорится, что, придя в институт, «он занялся устройством и организацией химической лаборатории и многое сделал для образцовой постановки химического образования в институте... Помимо практических занятий со студентами, Энгельгардт ставил перед лабораторией задачу содействовать химическими исследованиями развитию русского сельского хозяйства. Здесь его учениками стали П. А. Костычев, А. С. Ермолов и другие» ¹⁴.

П. А. Костычев был не только учеником Энгельгардта, но и его доверенным лицом, добрым товарищем, больше того, они любили друг друга на протяжении четверти века, от момента знакомства в 1866 г. до кончины Энгельгардта в 1893 г. Это хорошо видно из их переписки, которая, к сожалению, сохранилась далеко не полностью. Там, между прочим, читаем такие строки, адресованные учителем его любимому ученику: «Разговаривать письмами — моя страсть, а разговаривать с Вами так приятно!» ¹⁵.

В химической лаборатории Энгельгардту помогал лаборант П. А. Лачинов, земляк Костычева, в прошлом тоже артиллерист, ставший выдающимся ученым, профессором, прославившимся своими экспериментальными исследованиями ароматических углеводов, холестерина и ряда кислот. Придя в институт в год его основания, он проработал здесь почти 25 лет и много соприкасался с Костычевым ¹⁶.

В конце 60-х годов все они во главе с Энгельгардтом были заняты почти исключительно русскими фосфоритами. Для аналитической работы требовались образцы фосфоритов, их присылали в Петербург из разных мест России, но такой материал имел случайный характер. И вот в 1866 г., еще до переезда Костычева в Петербург, Энгельгардт получает командировку в Смоленскую, Курскую, Орловскую и Воронежскую гу-

* Русские книги в библиотеках К. Маркса и Ф. Энгельса. М., 1979. С. 224.

бернии для исследования имевшихся там залежей фосфоритов, которые, по мысли ученого, должны были явиться ценным сырьем для приготовления фосфорных удобрений.

В октябре 1866 г. Энгельгардт вернулся из своей поездки и встретился с новым потоком учеников, среди которых был Павел Костычев, который имел особое тяготение к химии. Недаром известный русский почвовед, автор первого учебника генетического почвоведения Н. М. Сибирцев писал, что Костычев был «опытный химик (как теоретик, так и практик)»¹⁷. Но ему долгое время не везло: в уездном училище о химии не было и речи, в Земледельческой школе этот предмет преподавали слабее других. В институте на лекциях профессора Энгельгардта можно было освоить теоретические основы химии, а в его лаборатории — овладеть навыками аналитической работы, и не на искусственных образцах, а исследуя нечто конкретное, нужное для развития отечественного сельского хозяйства. А разных фосфоритов Энгельгардт привез, по его словам, «сто пудов». Костычев с головой уходит в лабораторную работу, тем более что она велась главным образом зимой, когда не было ботанических экскурсий и замирали работы в питомнике Людоговского.

Химическая лаборатория не вмещала всех желающих работать в ней. Это видела и дирекция института. В следующем году лаборатория была расширена вдвое. В конце 1867 г. Энгельгардт писал в одной из своих статей: «Студенты работают в лаборатории ежедневно... В прошедшем академическом году все 50 мест в лаборатории были заняты. В течение нынешнего года лаборатория расширена, так что теперь в ней с удобством могут заниматься до 100 практикантов. Не упуская своей главной цели, практического образования студентов по химии, лаборатория с самого своего основания поставила себе задачей, по мере сил и возможности, содействовать нашему хозяйству химическими исследованиями, направленными к разработке вопросов, касающихся сельского хозяйства»¹⁸.

В лаборатории трудились оба первых курса, она не могла обходиться прежним штатом, и Энгельгардт добивается его увеличения. В 1868 г. это увенчалось успехом: лаборант Лачинов назначается помощником профессора химии, а «студент Костычев был определен по вольному найму исправляющим должность лаборан-

та»¹⁹. Это было исключительно важно для Костычева: он мог заниматься желанной работой и получил материальную поддержку, что позволило отказаться от репетиторства и других поисков заработка.

Лаборатория изучала химический состав не только природных фосфоритов, но также костей животных, навоза и даже городских нечистот, и все это с единственной целью: изыскать «средства к удобрению наших до крайности истощенных почв». В статье «Применение костяного удобрения в России», посвященной «русским сельским хозяевам», Энгельгардт писал: «Известно всем, что в нечерноземной полосе России с давних пор уже без удобрения ничего не родится». Нужно систематически вносить в почву навозное удобрение, а его не хватает: «Лугов мало, травы выродились... Нет корма — нет навоза». Вот тут на помощь могут прийти фосфориты, костяная мука, отходы промышленности и быта. Этим и были озабочены Энгельгардт и его сотрудники. К своей главной задаче ученый подходил очень широко, с общегосударственных и даже глобальных позиций. Это видно из таких его слов: «...ежедневно к портам и большим городам приходят огромные массы зернового хлеба, масличных семян, поташа, жмыхов, костей, скота, леса, дров, сена, овощей, с которыми из всех концов России свозятся почвенные частицы, — иное идет за границу, другое потребляется в городах. Но почвенные частицы, раз вывезенные из сел и деревень, уже никогда не возвращаются домой... Удивительно ли, что при таком порядке вещей поля наши, из которых десятки лет вывозились почвенные частицы, наконец так оскудели, что не дают урожаев без сильного удобрения, а взять нам этого удобрения нигде»²⁰.

В эти годы главное внимание Энгельгардт уделяет фосфоритам, но не встречает поддержки со стороны Министерства государственных имуществ, которое ведало тогда научным обеспечением сельского хозяйства; ученому говорили, что русские фосфориты, не в пример французским, бедны фосфором и, следовательно, не годятся как сырье для производства минеральных удобрений. Тогда Энгельгардт уговорил студента Ермолова, однокурсника Костычева, поехать во Францию и привезти образцы тамошних фосфоритов. Ермолов, сын богатого рязанского помещика, имел средства и выполнил просьбу своего учителя. Из Франции были

привезены четыре образца «муки» из кругляков фосфорита, изготовлявшейся в районе Арденн и считавшейся самой лучшей. Однако во французской научной литературе Ермолов не нашел цифр, которые показывали бы, сколько же чистой фосфорной кислоты содержится в этой «лучшей муке». Пришлось эти цифры получить в Петербурге. Делать анализы Энгельгардт поручил Костычеву.

Еще до этого Костычев и студенты Малышев и Маркграф провели анализы фосфорита, или, как любил выражаться Энгельгардт, «саморода», собранного в разных губерниях России. В фосфоритах Дмитровского уезда Московской губернии содержалось 16—17 процентов фосфорной кислоты, Курской губернии—14—15 процентов, Нижегородской—21 процент, а один образец «саморода» из этой губернии на 27,5 процента состоял из фосфорной кислоты. Результаты анализов французских фосфоритов оказались совершенно неожиданными: они содержали всего лишь от 11 до 17 процентов фосфорной кислоты.

Результаты этой работы Костычева были опубликованы в отчетах А. Н. Энгельгардта в одном из номеров журнала «Сельское хозяйство и лесоводство» за 1868 г. «Из этих анализов,— писал Энгельгардт,— видно, что во Франции перетираются в муку кругляки фосфорной извести, которые содержат даже менее фосфорной кислоты, чем наши самороды»²¹.

Вопрос о высоких достоинствах отечественных фосфоритов был как будто бы решен, но Костычева заботило, что при их размоле на удобрение содержание балласта будет очень велико. Еще раньше он обратил внимание на то, что при размельчении кругляков в ступке они распадаются на грубый песок, мелкий песок и тонкую мучнистую массу, которая является цементом, скрепляющим песок и создающим эти кругляки. Было интересно выявить, как различаются составные части кругляка по содержанию в них фосфора.

Полностью по своему почину Костычев взял для опыта фосфоритные кругляки из окрестностей деревни Сеци Рославльского уезда Смоленской губернии, которые содержали 17 процентов фосфорной кислоты. 80 граммов муки, полученной из этих фосфоритов, он подверг отмучиванию в воде в специальном аппарате Нобеля: тяжелые частицы песка быстро падали на дно аппарата, а оставшая жидкость сливалась в следую-

щий сосуд, потом таким же образом отделялся мелкий песок, в конце концов в воде оставалась одна «тончайшая отмуть», которая прошла все сосуды аппарата. Вода с «отмутью» подвергалась выпариванию: так была получена самая тонкая часть фосфоритов в твердом состоянии. После проведенных анализов оказалось, что в песке очень мало фосфора, зато «отмуть» на 25—26 процентов состояла из фосфорной кислоты.

Энгельгардт заинтересовался этими опытами Костычева и написал о них статью «Исследования саморода из Смоленской губернии». Он сделал следующий главный вывод: «...при растирании саморода цемент, связывающий песок, растирается в более тонкий порошок, который уносится водою при отмучивании. Следовательно, из растертого, бедного содержанием фосфорной кислоты саморода отмучиванием можно получить чрезвычайно тонкую муку, содержащую гораздо более фосфорной кислоты, чем взятый самород»²². Сам Костычев задумывался и над судьбой фосфора, внесенного в почву. Но экспериментальное исследование по этому вопросу ему удалось осуществить много позднее.

Костычев еще учился у Энгельгардта искусству популяризации научных знаний. В 1869 г. недавно учрежденное Русское химическое общество решило организовать публичные лекции по химии. Один из его руководителей — профессор Петербургского университета Н. А. Меншуткин получил от Энгельгардта такое прошение: «1) Я подаю мой голос за устройство постоянного публичного курса химии. 2) Я согласен взять на себя с нынешнего года чтение публичного курса экспериментальной химии. 3) Господа Лачинов, Костычев, Пургольд заявили мне свое согласие участвовать в приготовлении опытов. Устройство опытов и расходы по этому предмету мы принимаем на себя»²³.

Предложение Энгельгардта приняли. Лекции с обязательной демонстрацией опытов он читал в помещении Сельскохозяйственного музея на Пантелеймоновской улице. Лектор стремился не только обогатить знания слушателей, но и привить им материалистическое мировоззрение, допуская при этом порой некоторое упрощение. Интересны воспоминания об этих лекциях сына А. Н. Энгельгардта Николая, записанные со слов отца. Чаще других он любил рассказывать об одной из лекций на тему «Химический состав челове-

ка». Приведем эти воспоминания с небольшими сокращениями.

Аудитория полна молодежи. Но в зале находились и другие слушатели — профессора университета и Медико-Хирургической академии, офицеры, «виднелись два или три батюшки в рясах, даже сидел какой-то архимандрит». Костычев приготовил для лекции эффектное сопровождение. Против кафедры на столе лежало изображение человеческого тела из папье-маше со снятой с части туловища кожей и обозначенными красной и синей красками кровеносной и нервной системами. За этим «человеком» стояли банки с надписями жирными буквами: «вода», «железо», «фосфор» и т. д.

Энгельгардт взбежал на кафедру, указал рукой на человека из папье-маше, на банки и сказал:

— Вот человек!

Эффект необыкновенный! Все захлопали. А профессор начал объяснять химический состав человеческого тела.

После лекции, когда Энгельгардт и Костычев собирались уже выйти из зала, к ним подошел молодой священник:

— Господин профессор, позвольте мне задать один недоуменный вопрос.

— Сделайте одолжение.

— Вот вы, вступив на кафедру, показали на сей стол и находящиеся на нем предметы и сказали: се человек-с. Полатыни значит: ессе homo.

— Я сказал просто: вот вам человек. Но в чем же ваше недоумение?

— А в том мое недоумение, что в банках у вас там фосфор, вода, железо, соли разные...

— Ну?

— А где же дух? Spiritus?!

— Вот вы о чем! При химическом разложении человеческого тела химикам еще не случалось уловить «дух» в газообразном или жидком состоянии или в виде кристаллов.

— Ну тогда, господин профессор, — сказал батюшка, — не правильное, не осторожнее ли было сказать не «се человек» — ессе homo, но «се труп» — ессе cadaver?!

К разговору прислушивались и другие, в зал протиснулся околоточный надзиратель, создалась угроза запрещения лекций. Энгельгардт нашел выход из положения:

— А что, батюшка, не пойти ли нам сейчас в буфет и не выпить ли рюмочку спиритуса с соответствующей закуской.

Батюшка не отказался...²⁴

Разумеется, этот эпизод — а были, наверно, и другие — запомнился Костычеву и содействовал его превращению в дальнейшем в превосходного лектора. Однако он был к себе строг, не позволял больших вольностей: темпераментом он обладал скорее меланхолическим.

ческим, тогда как Энгельгардт принадлежал к ярким сангвиникам.

Деятельность А. Н. Энгельгардта и его сподвижников привлекала внимание не только прогрессивных кругов, но и полиции и даже больше — царского правительства. Ведь, кроме пропаганды химии, он говорил такие слова о русской деревне: «Будущее принадлежит хозяйствам тех людей, которые будут сами обрабатывать свою землю и вести хозяйство не единично каждый сам по себе, но сообща»²⁵. Вещие слова! Но правильного пути к такой организации хозяйства Энгельгардт не знал, он разделял взгляды народников, уповал на роль сельских общин. Капиталистический путь развития деревни, осложненный остатками крепостничества, казался Энгельгардту ужасным. Он писал: «Как ни интересовала меня научно-агрономическая сторона дела, но все-таки меня всегда угнетала экономически-социальная сторона. Радость агронома всегда отравлялась скорбью человеческой»²⁶.

В конце 60-х годов прошлого века, с одной стороны, нарастало революционное движение в стране, с другой — правительство неизменно склонялось к репрессиям. Реакционный курс царизма отражался и на жизни Земледельческого института. Студентам не разрешали собираться и даже организовать кассу взаимопомощи. Полицейские агенты шныряли в парке, заглядывали и в лаборатории. 21 марта 1869 г. вечером «во втором этаже юго-восточного флигеля главного дома института, в коридоре», была расклеена листовка такого содержания:

«К Обществу

Мы, студенты Медицинской академии, Технологического института, университета и Земледельческой академии, апеллируем к Обществу: мы желаем, чтобы нам дозволены были сходки и кассы, и заявляем, что гораздо лучше томиться в ссылке и казематах, чем подвергаться стеснительным требованиям полиции, которые ложатся на нас клеймом со школьной скамьи. Мы просим Общество о сочувствии.

20 марта 1869 г.».

Сохранилась и докладная записка Петерсона на имя директора Департамента земледелия, которому подчинялся институт. К записке прилагалась листовка и сообщалось: «Весьма малое число студентов успели прочесть это объявление, которое вскоре было сорвано стипендиатом 3-го курса И. Шатом, изорвано и сожжено». Директор добавлял, что «объявление было на-

печатано мелким хорошим шрифтом и является произведением типографии»²⁷.

Наступила расплата. По подозрению в расклеивании листовки были арестованы два студента, и на имя директора института поступила такая бумага:

«По приказанию господина С-Пб. обер-полицмейстера имею честь известить Ваше превосходительство, что лаборант Костычев и Малышев арестованы.

Пристав 2-го участка Васильевской части А. Ковалев.
25 марта 1869»²⁸.

Однако доказать, что именно Костычев и Малышев были причастны к этому делу, не удалось, и через несколько месяцев они были выпущены из Петропавловской крепости «без последствий». Костычев почти сразу после этого сдал экзамены за третий курс и получил диплом об окончании Земледельческого института. В формулярном списке П. А. Костычева, хранящемся в деле его сына, академика С. П. Костычева, сказано, что П. А. Костычев «11 ноября 1869 г. по окончании курса наук в Санкт-Петербургском Земледельческом институте утвержден в степени кандидата сельского хозяйства и лесоводства»²⁹. Степень кандидата давалась тем, кто, кроме сдачи экзаменов, представлял еще работу на какую-либо тему — так называемое «кандидатское сочинение». Эта работа Костычева была опубликована, и мы поговорим о ней ниже.

Еще до ареста Костычева Энгельгардт добивался оставления его, как лучшего студента, при институте для подготовки к профессорскому званию. Дирекция относилась к этому плану благосклонно, но после всего случившегося вопрос этот отпал сам собой. Лишился Костычев и должности лаборанта по вольному найму. Из упоминавшегося уже формулярного списка известно, что на государственную службу он смог попасть только через 3 года, а с начала 1870 по конец 1872 г. находился «без определенных занятий»³⁰.

Какое-то время дружескую поддержку Костычеву оказывал Энгельгардт, но и над ним сгустились тучи. В 1870 г. «за распространение демократических идей среди студентов» он был арестован, заключен в Петропавловскую крепость, а в 1871 г. сослан в Смоленскую губернию, где и прожил 22 года в небольшом имении Батищево³¹.

Путь в большую науку и работа в «пробирной палатке»

Среди заработков П. А. Костычева в 1869—1872 гг. числились и литературные. Они были невелики. Это понятно: автор безвестный, статьи короткие, сельскохозяйственные журналы, где он печатался, бедные. Но для понимания научного творчества Костычева эти ранние публикации весьма примечательны. Напомним, что первые его литературные опыты относятся еще ко времени пребывания в Земледельческой школе, когда он описывал имение Виноградова, устройство дренажа, способы выращивания картофеля. Это была «проба пера». Результаты его экспериментов с фосфоритами вошли в печатные отчеты А. Н. Энгельгардта. П. А. Костычева можно считать соавтором этих важных научных трудов.

Еще в 1868 г. студент Костычев, может быть через Энгельгардта, познакомился с редактором «Земледельческой газеты» агрономом Ф. А. Баталиным. Эта газета по существу являлась журналом и выходила еженедельно. Возникла мысль о написании статьи — обзора об опытах немецкого ботаника и физиолога Г. Гельригеля по выращиванию растений в вегетационных сосудах с песком. Результаты этих опытов публиковались на немецком языке. Речь шла не о собственном переводе, а об экстракте, резюме. В № 24 «Земледельческой газеты» за 15 июня 1868 г. за подписью П. Костычева появилась публикация «Исследования Гельригеля над произрастанием хлебных растений».

Начал Костычев с критического рассмотрения водных культур, отметил, что с их помощью можно быстро определять, какие вещества следует считать питательными и какие нет, в каких соединениях они действуют на растения лучше, а в каких — хуже. При этом легко наблюдать за состоянием всего растения, за его надземной частью и корневой системой. «Трудно придумать другой метод, кроме водной культуры, — писал Костычев, — при котором бы можно было так легко по произволу изменять условия сообразно с целью опыта»¹. Но при переходе к выращиванию растений на почве все сильно изменяется, и значение результатов, полученных с помощью водных культур, делается сомнительным. В почве питательные веще-

ства не только поглощаются растениями, но и одновременно находятся под влиянием «многих физических и химических сил». Водные культуры упрощенно решают вопрос о питании растений и поэтому не могут иметь большого практического значения.

По мнению Костычева, Гельригель усовершенствовал методику изучения питания растений, избрав для этого тоже однородный материал — прокаленный кварцевый песок. «Здесь,— пишет Костычев,— вместо совершенно индифферентного тела, воды, взято такое вещество, химические действия которого ничтожны, но которое обладает уже известною суммою физических сил и сходно со многими почвами, встречающимися в природе». Но песчаные культуры тоже упрощают ту ситуацию, с которой растения сталкиваются в почве. Костычев уже от себя призывает переходить к постановке вегетационных опытов на «более сложных в физическом и химическом отношении почвах». При этом следует учитывать другие факторы, влияющие на растения,— влагу, свет и тепло. Это была интересная программа, которой потом воспользовались многие экспериментаторы. Костычев в конце сообщает, что он начал опыты по выяснению влияния азота на растения, дальше последуют опыты «с фосфорной кислотой, известью и магнезией, о которых поспешу сообщить»². Однако, видимо из-за ареста, это не осуществилось.

Статья Костычева лишь по форме представляла реферат работы Г. Гельригеля; на самом деле перед нами небольшой, но оригинальный научный труд.

В 1869 г. сотрудничество Костычева в «Земледельческой газете» продолжалось. Баталин стал поручать ему составление ответов на поступающие в редакцию вопросы: те и другие печатались. Для этого приходилось копаться в литературе. В № 34 Костычев отвечает на два вопроса. Первый: можно ли применять в качестве удобрения отработанную дубовую кору, «дубицу»,— остаток кожевенного производства? Ответ был такой: надо делать компост, смешивая кору с навозом и растительными остатками. Второй вопрос касался использования выщелоченной печной золы для удобрения. Костычев рассчитал, что ее нужно давать по 200 пудов на десятину, но обязательно в смеси с навозом³. Заметим, что эти «советы» не отмечены в существующих библиографиях трудов П. А. Костычева.

Названные статьи и ответы, однако, не самые интересные публикации Костычева. Интереснее другое — его рецензии, и при этом весьма критические, на труды А. В. Советова и Д. И. Менделеева. Мы не смогли в истории естествознания найти еще хотя бы один пример, чтобы молодой ученый, формально еще студент, начинал свою деятельность с критики общепризнанных корифеев науки. Займемся подробностями этого любопытного дела...

Ранее уже упоминалось имя А. В. Советова и говорилось о его роли в отечественной агрономии. В 1869 г. вышло третье издание его книги «О разведении кормовых трав на полях». Костычев быстро проштудировал книгу, сравнил новое издание с предыдущим и пришел к неутешительным выводам. Его огорчило отсутствие в книге новых сведений. Советов это оправдывал тем, что «в течение последнего десятилетия по части травосеяния, со стороны технической, ничего не сделано особенно достойного внимания в видах практической пользы». Костычев в своей рецензии приводит ряд литературных источников, опровергающих такое утверждение. Интересно, что через семь лет это подтвердил Л. Павлович в обстоятельной монографии «О кормовых травах, дикорастущих и возделываемых в Украине», где приводилось немало сведений о выращивании именно в 60-х годах люцерны, магара, костра и других трав на ферме Харьковского земледельческого училища и во многих хозяйствах разных губерний Украины⁴. Советов не был знаком с этими данными.

Критика Костычева шла дальше и затрагивала принципиальные вопросы. Советов считал, что плодородие почвы можно поддержать одним только травосеянием. Одни растения обедняют почву теми или иными питательными веществами, а другие — многолетние травы полностью компенсируют эту потерю. Кроме того, многолетние травы помогают получать в хозяйстве много навоза, который Советов считал единственным удобрением, не придавая тогда никакого значения минеральным тукам. По этому поводу Костычев написал, что такой взгляд «совершенно не верен... хозяйство никогда не может иметь собственных средств для полного возврата веществ в почву и должно прибегнуть для этого или к помощи технических средств, или к покупке искусственных удобрений»⁵. Так была

высказана верная и новая для того времени мысль, что действительные успехи сельского хозяйства немислимы без помощи промышленности.

Общее заключение Костычева о книге Советова было весьма суровым и свидетельствовало о смелости молодого рецензента, о том, что он не боялся испортить отношения с таким крупным и до известной степени официальным авторитетом в вопросах агрономии, каким был заведующий кафедрой сельского хозяйства Петербургского университета. Вот что писал Костычев в конце своей рецензии: «Сочинение г. Советова нужно бы не только исправить и дополнить, а совершенно переделать. Оно было написано в то время, когда кормовые средства приводились к питательности сена, а учет возврата в почву ограничивался исчислением количества пудов навоза. Вследствие этого во всем сочинении есть какая-то особенность, напоминающая это недавнее, но уже для настоящего времени негодное состояние науки. Везде навозу придается какое-то мистическое значение, а между тем не сказано, как изменяется круговорот питательных веществ при травосеянии сравнительно с трехпольной системой»⁶.

Конечно, здесь звучит молодой и, может быть, излишний задор, проявляется известная недооценка роли органических удобрений в земледелии, хотя Костычев ее и не отрицает. Но он смотрит на вопрос шире Советова. В 1981 г. вышла первая и пока единственная научная биография Советова, автор которой, С. А. Храпков, пишет: «Подъем урожаев дают и искусственные удобрения. А. В. Советов одно время несколько недооценивал роль этого фактора, на что ему указывали и Д. И. Менделеев, и П. А. Костычев»⁷. Конечно, А. В. Советов — крупнейшая фигура в истории отечественной агрономии, но в данном случае он ошибался, а Костычев был прав.

Примечательна свежая мысль Костычева об изменении круговорота веществ при переходе от трехполья к системе земледелия с участием трав. К этой мысли он обращается в двух номерах «Земледельческой газеты» в довольно объемистой статье «Трехпольное хозяйство, плодосмен и искусственные удобрения». Здесь он, подобно Советову, выступает против трехполья и за травосеяние, но, следуя Энгельгардту, включает в систему земледелия удобрения как обязательное звено. Делая некоторые исчисления, он приходит к выводу,

что при трехпольной системе, «если она поддерживается сама собою, возврат питательных веществ не соответствует истощению; при ней сильно истощаются луга, пустоет много земли». Так как хлебные однолетние злаки имеют преимущественно неглубокую корневую систему, при трехполье «эксплуатируется только верхний слой почвы, и вследствие всего этого получается мало продуктов». При введении в севооборот кормовых трав с более глубокой и развитой корневой системой в кругооборот включается больше питательных веществ почвы. Поэтому и урожаи растут. Но питательных веществ в подвижных формах в почве все же не хватит, особенно если хотят получать устойчивые урожаи. Тут на помощь должны прийти искусственные удобрения. Они, по Костычеву, «есть неременный член хозяйства; без них оно не может обойтись, если хочет быть рациональным»⁸.

В начале книги мы отмечали, что П. А. Костычев явился основателем учения о круговороте веществ в почве и земледелии. В полном виде, с большим экспериментальным подтверждением, оно было сформулировано позднее, главным образом при изучении черноземов. Но уже на заре своей научной жизни Костычев понял суть и важность круговорота веществ. Мысль об использовании искусственных удобрений кажется Костычеву правильной, но односторонней. Основные химические элементы, которые нужны растениям, особенно углерод, фосфор, сера и некоторые другие, присутствуют в природе в малых, иногда ничтожных количествах. Поэтому успешное развитие растений, да и вообще всех живых организмов, возможно только при активном круговороте этих элементов. Он и протекает естественным путем в лесах и степях. Земледелие представляет собой изобретенный человеком способ обеспечения растения водой и пищей, но это может достигаться лишь в условиях их круговорота. Поэтому каждая система земледелия есть лучший или худший метод искусственного воздействия на этот биологический круговорот. Создавая систему земледелия, человек может активно изменять характер и темп круговорота питательных веществ. Трехполье решает эту задачу неполно, плодосмен — лучше, добавление удобрений — еще лучше.

Обязательность включения искусственных минеральных туков в прогрессивную систему земледелия

проповедовалась Либихом, Дюма и многими другими на Западе, Энгельгардтом — в России. В 60-х годах к этой проблеме подключился самый выдающийся химик эпохи — Д. И. Менделеев, который как раз в это время создавал свою периодическую систему химических элементов. В апреле 1866 г. появился в печати его доклад «Об организации сельскохозяйственных опытов», прочитанный на общем собрании членов Вольного экономического общества.

Менделеев говорил, что «русское сельское хозяйство находится ныне в поре неизбежно необходимых улучшений», но «результаты западного сельского хозяйства часто неприменимы к нашим климатическим и экономическим условиям»⁹. Далее он подчеркивал, что современная научная агрономия остро нуждается в экспериментировании, одними наблюдениями на полях нельзя ограничиваться, необходимы специально поставленные с разными сельскохозяйственными растениями полевые опыты, в которых бы сопоставлялись способы обработки почвы, удобрения, их дозы и соотношения; эффективность каждого приема должна определяться полученным урожаем.

Схема задуманных Менделеевым полевых опытов имела сложный характер и состояла из многих вариантов. Так, цикл опытов с удобрениями включал 20 вариантов, начиная с «неудобренного участка как единицы для сравнения», далее шли участки с навозом, его сочетаниями с золой, суперфосфатом; предлагались варианты с удобрением одним гипсом и даже «с полутора пудами поваренной соли». Включались и такие оцененные уже тогда практикой удобрительные вещества, как «чилийская селитра», «сожженные кости», «известь». Для размещения опытов намечались: на севере — почвы окрестностей Петербурга, Москвы и Казани, южнее — между Витебском и Смоленском, около Харькова и Саратова. Докладчик настаивал на том, чтобы «не отлагать начало предполагаемых опытов» и уже в 1866 г. «приступить к началу дела, т. е. удобрить опытные участки и произвести осенний посев ржи»¹⁰. Вольное экономическое общество этот план одобрило, отпустило деньги, пригласило для работы «наблюдателей», в числе которых находились молодые тогда К. А. Тимирязев и видный впоследствии химик Г. Г. Густавсон. Хотя и не во всех пунктах и не по полной схеме, опыты были начаты.

Забегая вперед, отметим, что эти опыты Д. И. Менделеева доказали высокую эффективность извести на подзолистых почвах: после ее внесения урожаи ржи и овса сильно возрастали. Было также показано положительное влияние азотистых удобрений. Испытание фосфорных удобрений не дало определенных результатов, хотя в ряде случаев фосфаты способствовали повышению урожая.

В конце 1867 г. был напечатан предварительный отчет об этих опытах, но он не содержал фактических данных. Ожидалось, что отчеты за 1868 и 1869 гг. будут полнее, что автор приведет полученные им цифры и свои выводы. Менделеев так и собирался поступить, а пока торопился сделать всеобщим достоянием результаты своих исследований.

Зная определившиеся к тому времени научные интересы П. А. Костычева, легко себе представить, что он тоже ожидал отчета об этих опытах с удобрениями, впервые в России поставленных с таким размахом и столь основательно. Но эти ожидания были обмануты. По непонятным причинам руководство Вольного экономического общества, ознакомившись с рукописным отчетом Менделеева, запретило ему публиковать сколько-нибудь подробные цифровые данные, пока специально созданная комиссия не признает их полными. Поэтому в публикации по этому вопросу Менделеев, не приводя почти никаких цифр, делал выводы, которые без количественного подтверждения не были достаточно убедительными.

После знакомства с этими материалами Костычев на страницах «Земледельческой газеты» публикует статью-рецензию «Выводы г. Менделеева „О значении находящихся в почве питательных веществ“». Лишь внешне это была критика в адрес Менделеева. На самом деле Костычев преследовал цель защиты прав ученого в связи с неправильным решением Вольного экономического общества. Он писал: «Распоряжение это, по нашему мнению, не может быть приятно г. Менделееву (да и вообще всякому читающему и интересующемуся делом...). Неужели результаты вовсе не будут печататься в течение 10 лет, если раньше этого срока полных результатов не получится? Да и отчего это нельзя печатать неполные результаты? Общество может привести только одну, по-видимому уважительную, причину этого: из неполных результа-

тов нельзя сделать полных выводов; но ведь это не беда — покамест пусть будут неполные выводы, а что выводы могут быть, это доказывают два сообщения г. Менделеева, который представил несколько своих выводов и который находится, по нашему мнению, в очень неловком положении: под его наблюдением проводятся исследования, и он, само собою разумеется, желает скорее сообщить результаты этих исследований, между тем распоряжение общества связывает его.

Вследствие этого сообщения г. Менделеева имеют отрывочный характер; выводы его кажутся голословными и такими неопределенными, как будто он сам сомневается в их правильности»¹¹.

В своей рецензии Костычев не остановился и перед соблазном покритиковать Менделеева по существу. Верным здесь надо считать сомнение в низкой эффективности фосфорных удобрений, которые себя хорошо зарекомендовали во многих странах. Были и мелкие замечания, касающиеся частого употребления в отчете Менделеева таких выражений, как «может быть», «все-го вернее», «подожду высказывать окончательное суждение об этом предмете». В заключение Костычев писал: «Мы не думаем винить г. Менделеева, виновата комиссия, не разрешающая печатать результатов... Желательно было бы, чтобы комиссия изменила свое решение и разрешила г. Менделееву печатать все»¹².

Предварительный отчет Д. И. Менделеева стал объектом критики и со стороны других лиц, прежде всего самого редактора «Земледельческой газеты» Ф. А. Баталина и известного уже тогда агронома М. В. Неручева. Они отнеслись к отчету очень придирчиво, а Баталин в резкости своих выражений даже перешел границы дозволенного. Менделеев ответил Баталину в печати в очень насмешливой форме, это он умел. Для знакомства со стилем тогдашней полемики приведем небольшие выдержки из ответа Менделеева. По его словам, в статье Баталина ничего существенного он не нашел, «кроме общих неприличных фраз, вроде „только у нас в России можно услышать“ и т. п.». Упрекая своего критика в некомпетентности, Менделеев писал, что «г. Баталин не имеет никакого сложившегося ни своего, ни чужого мнения о предмете, который решается разбирать»¹³. Достаточно резко ответил Менделеев и Неручеву¹⁴. Но на критику

Костычева Менделеев в печати не отозвался. Это можно объяснить тем, что замечания самого молодого рецензента были справедливыми и высказывались в деловой форме. В полном отчете о трехлетних результатах опытов с удобрениями, опубликованном Вольным экономическим обществом только в 1872 г., Менделеев учел многие замечания Костычева¹⁵.

Самым объемистым (38 страниц) из ранних публикаций П. А. Костычева было его «кандидатское сочинение» на тему «Современное состояние учения о статике земледелия», напечатанное в журнале «Сельское хозяйство и лесоводство», который по научному уровню стоял выше «Земледельческой газеты». Учение о «статике земледелия» было популярно в Западной Европе, особенно в Германии, и заключалось в вычислении соотношений между истощением почвы питательными веществами и возмещением их в целях восстановления равновесия между ними.

Наиболее распространенной системой восстановления этого равновесия признавалась система немецкого агронома профессора К. Бирнбаума, считавшего себя продолжателем Либиха и его теории «полного возврата», но умеренно относившегося к минеральным удобрениям. По Бирнбауму, лучшей системой земледелия является такая, при которой вынос растениями питательных веществ из почвы минимален, а их возврат, преимущественно в форме навоза и золы, максимален. При этом вопрос о величине урожая оставался в стороне, что не могло подойти практике сельского хозяйства. Тем не менее система Бирнбаума нашла последователей и в России, одним из них был А. П. Людоговский. Павел Андреевич вступил в полемику со своим учителем. В самом начале своей работы он писал: «До сих пор на русском языке было только одно сочинение по этому предмету: „Статика плодородия почвы“ г. Людоговского. Оно в настоящее время не может служить руководством при учете истощения и возмещения почвы, потому что существенная часть его составлена по сочинению Бирнбаума, которое (как будет видно из нашей статьи) не достигает своей цели»¹⁶.

Костычев проверил все вычисления и выводы Бирнбаума и Людоговского и пришел к неожиданному выводу, что с точки зрения «статики» лучшей системой земледелия является трехпольная. При малых уро-

жаях, паровании полей один раз в течение каждого трех лет, обильном вывозе навоза на поля за счет ограбления лугов, которые никогда не удобряются, трехпольная система может не только не истощать почву, а, напротив, обогащать ее. Заканчивая свои рассуждения, Костычев иронически замечал: «Ввиду такого результата мы могли бы сказать, что при трехпольном хозяйстве поля сильно обогащаются, и посоветовали бы, пожалуй, эту систему хозяйства»¹⁷.

Кроме того, у Бирнбаума было найдено много чисто арифметических погрешностей и на фоне этого — непонимание того положения, что питательные элементы не заменяют друг друга. Так, Бирнбаум полагал, что если возврат больше выноса, то все обстоит прекрасно. Говоря об одном изученном им хозяйстве, он замечал: «Каждый morgen земли... получает на 5,8 фунта золы более, чем отдает, следовательно, система хозяйства может поддерживаться сама собою». «Это заключение,— писал Костычев,— кажется несообразным даже на первый взгляд». Действительно, с избытком в почву возвращались только натрий и магний, необходимые растениям в сравнительно небольшом количестве. А очень нужный растениям фосфор возвращался в почву далеко не полностью. Костычев замечал в связи с этим: «По выводу Бирнбаума можно бы подумать, что он считает избыток натра равносильным избытку фосфорной кислоты, например, и вполне заменяющим ее»¹⁸.

Молодой ученый делал вывод: система Бирнбаума «не может иметь практического приложения... Последствием нашего исследования должно быть уничтожение учения о „статике земледелия“, и в самом деле, пора этому учению исчезнуть из сельскохозяйственной науки»¹⁹. Рассматриваемая статья Костычева, на наш взгляд, несколько растянута, не содержит каких-либо четких противопоставлений опровергнутой „статике“, но — и это важно подчеркнуть — находится в фарватере тогдашних его интересов: система земледелия, роль удобрений, круговорот веществ.

На 1869 г. приходится яркий всплеск научно-литературной деятельности П. А. Костычева — он опубликовал восемь работ. В последующие годы замечен некоторый спад. Он отрывается от Земледельческого института, от лаборатории Энгельгардта, т. е. от своей «питательной среды». Но все же ежегодно в печати по-

являются небольшие статьи Костычева, а в 1870 г. в Петербурге в его сокращенном переводе вышла книга немецкого агронома А. Новацкого «О созревании хлебов и о лучшем времени уборки их». Краткое ее изложение он поместил в «Земледельческой газете». В 1872 г. вышла в переводе Костычева книга Г. Натазиуса «Лекции о скотоводстве и познании пород» объемом 183 страницы. Это сочинение пользовалось популярностью на родине автора, в Германии, и переводилось на ряд европейских языков. Русский перевод лекций заслужил похвалу в печати²⁰. На год позднее вышла еще одна книга, переведенная Костычевым с немецкого языка,— весьма известное во многих странах «Практическое земледелие» А. Розенберг-Липинского. Эта книга потом переиздавалась еще 4 раза, вплоть до 1893 г. Костычев перерабатывал ее, улучшал, все больше и больше «удалаял» от оригинала. Перевод книг — к тому же таких объемистых — давал, очевидно, некоторый гонорар, что Костычеву было весьма кстати.

После рецензии на книгу А. В. Советова Костычев продолжал интересоваться кормовыми травами, и в 1872 г. он выступает в двух номерах журнала «Сельское хозяйство и лесоводство» со сводкой, посвященной «жизни и возделыванию красного клевера» — важнейшего бобового растения нечерноземной полосы. На большом материале — отечественном и зарубежном — демонстрировались высокие кормовые достоинства этого растения и его роль в поддержании почвенного плодородия²¹.

Молодой Костычев — агроном, химик, автор многих статей, но он еще и педагог: вспомним его репетиторство в Земледельческой школе, занятия со студентами в лаборатории Энгельгардта. Костычева интересуют судьбы сельскохозяйственного образования. В конце 1870 г. ему удалось поехать в Москву и принять участие во втором съезде сельских хозяев России. На нем присутствовали и выступили с докладами Д. И. Менделеев, А. В. Советов, И. А. Стебут, несколько видных лесоводов: А. Ф. Рудзкий, с которым потом работал Костычев, а также Н. С. Шафранов, В. М. Собичевский. Судя по протоколам съезда, преобладали на нем «хозяева», т. е. помещики. Костычев участвовал в девятой секции, обсуждавшей задачи агрономического образования и народного образования вообще.

Разгорелись жаркие дебаты. Менделеев говорил, что в первую голову надо думать о начальном народном образовании, ибо «каждый русский знает хорошо, что у нас нет и элементарной подготовки, без которой уже собственно профессиональное образование невозможно». Менделеев предлагал требуемые для этого деньги — всего 15 млн руб. — получить путем введения «специального налога с имущих классов» или выделить школам землю, доход с которой шел бы на образование. На первое предложение обрушились помещики, князь Васильчиков заявил: «Об обременении одного сословия в ущерб другим не может быть и речи». Второе предложение замалчивали. Помещик Самарин говорил, что казна денег не даст.

Кто, как не Костычев, мог хорошо знать, а главное — чувствовать, какое это благо — народная грамотность и как трудно этого добиться. Он выступил на съезде. Вот краткая протокольная запись его речи: «Господин Самарин говорит, что все эти 15 миллионов будут взяты от казны. Но у нас было предложение о ходатайстве у правительства земли, которая шла бы на обеспечение содержания школы. Я полагаю, что если земли будет положено по 5 десятин на школу и если полагается, что каждая десятина даст 3 руб. доходу, то получится 6 миллионов руб., и со стороны правительства придется брать не 15 миллионов, а только 9. Таким образом, это не будет делом правительства с пособием от земства, а совершенно наоборот, как сказал господин Менделеев. Это предложение поддержал и Людоговский.

После этого поступило от помещиков еще одно предложение: если начальные школы будут открыты, ввести в них плату за учение, т. е. закрыть туда доступ детям из бедных семей. Вот еще одно краткое резюме речи Костычева по этому вопросу: «Я думаю, что собрание не может постановить другого рода решение, кроме того, что платы за учение не должно быть. Если мы до сих пор столь много толковали о том, чтобы найти средства для учреждения школ и облегчить народу образование, то не может быть и речи о том, чтобы положить еще плату за учение»²².

Это было смело: нельзя забывать, что за год до съезда Костычев вышел из Петропавловской крепости.

Итог всех прений был таков: на заседании девятой секции съезда присутствовало больше ученых, чем по-

мещиков, и предложения Менделеева, Костычева, Людоговского были приняты большинством голосов. На общем собрании съезда их предложение было отвергнуто. Для Костычева все происшедшее на съезде очень характерно: он не сдается, не смиряется, смело спорит, защищает народные интересы, ратует за всеобщее начальное образование.

И вот этот талантливый человек, подлинный самородок, обладающий отличной эрудицией в агрономии и химии, автор более десяти научных трудов, соглашается занять место лаборанта, или, как еще говорили, «пробирера», в лаборатории Министерства финансов, именовавшейся в просторечии «пробирной палаткой». Название это происходило не от пробирки, а от пробы, так как главная задача лаборатории состояла в определении пробы золота и других драгоценных металлов. В декабре 1872 г. Костычев официально был «с разрешения г. министра финансов назначен на службу исправляющим должность пробирера лаборатории Министерства финансов»²³. Спустя некоторое время ему поручается также ведение практических занятий по химии для учеников пробирного училища. Поступление в лабораторию было сопряжено для Костычева с трудностями. Для зачисления на штатное место пробирера требовалось, в согласии с существующей табелью о рангах, иметь определенный чин. 2 декабря 1872 г. Костычев «указом правительствующего сената был утвержден в чине коллежского секретаря». Но после этого шла переписка между «пробирной палаткой» и Московской казенной палатой об исключении Костычева из мещан города Москвы. Он ведь происходил из податного сословия и поэтому во время работы в Московской Земледельческой школе репетитором записался в мещане города Москвы и платил там подати. За ним осталась «недоимка» в сумме 80 коп., и Московская казенная палата на этом основании не соглашалась исключить его из списка московских мещан. Наконец 80 коп. были с него взысканы, и Московская казенная палата в письме в Петербург от 13 июня 1873 г. сообщала: «Казенная палата, сделав распоряжение об исключении из счета московских мещан Павла Андреева Костычева, имеет честь уведомить Вас об этом»²⁴. Заметим, что чин коллежского секретаря в табели о рангах занимал 13-е место. Ниже него был только чин коллежского регистратора.



Павел Александрович
Лачинов

В обязанности пробирера в первую очередь входило определение проб золотых и серебряных монет, присылаемых для проверки из Монетного двора. Поступали на анализ и фальшивые монеты. В хорошо сохранившемся архиве «пробирной палатки» можно найти много документов с перечислением огромного числа проб и анализов, которые провел Костычев примерно за три с половиной года работы в лаборатории. Нередко сюда поступали на анализ и другие объекты, не по ведомству Министерства финансов. Так,

Костычев исследует химический состав образцов медной руды, хромистого железняка, свинцовой руды, проб воды Черного моря «из разных мест и глубин». В 1874 г. пробиреру Костычеву поручается «ответственная работа»: он анализирует образцы новых сплавов для изготовления подшипников, определяет содержание свинца и углерода в образцах стали, изучает состав антрацита из Донецкого бассейна. У Костычева, вероятно, не лежала душа к таким анализам, но эта работа сделала его аналитиком высшего класса.

В архивах мы не нашли платежных ведомостей или других документов «пробирной палатки» о зарплате Костычева в первые годы работы в ней. В ту пору он прочно сдружился с П. А. Лачиновым, который после освобождения из-под ареста тоже долго не мог получить постоянную работу. По воспоминаниям Петра Лосева — служителя химической лаборатории Земледельческого, потом Лесного института, Костычев и Лачинов одно время вместе снимали квартиру там, где она стоила дешевле, — далеко за Невской заставой, на Шлиссельбургском тракте. Отсюда путь до центра города был далеким, и друзья спустя какое-то время переселились поближе к нему: Лачинов сумел возвратиться на службу в Земледельческий институт, а Кос-

тычев стал получать 900 руб. в год и за обучение учеников пробирного училища еще 12 руб. 50 коп. в месяц²⁵.

Работа в «пробирной палатке» требовала большой аккуратности, сильно утомляла, досуга оставалось немного, и литературная деятельность Костычева замирает, хотя и не прекращается совсем. Вероятно, по финансовым соображениям он отпусков не берет, и только один раз за четыре года «коллежский секретарь Костычев был в отпуске с 24 июля 1873 года на один месяц, из коего в срок явился»²⁶.



Павел Андреевич Костычев,
начало 70-х годов

Может быть, именно в это время или, во всяком случае, близкое к нему Костычев женится на Авдотье Николаевне Фокиной. По воспоминаниям хорошего знакомого Костычевых В. Оболенского, она была «одной из образованнейших женщин своего времени», у нее был «живой ум», она неизменно проявляла «неподражаемый, чисто щедринский юмор и красочную образность рассказа»²⁷. Видимо, через нее Костычев познакомился с талантливым художником Н. Н. Ге — одним из первых русских передвижников, большим поклонником А. И. Герцена, а затем Л. Н. Толстого. Чета Костычевых часто бывала у Ге, а он у них; после переезда на Украину Ге при своих посещениях столицы останавливался у Костычевых.

В. В. Стасов — выдающийся художественный критик — в книге «Николай Николаевич Ге, его жизнь, произведения и переписка» указывал, что Ге познакомился с Костычевыми в самом начале 70-х годов: «Дружба и с мужем, и с женой была постоянна и неизменна, хотя они иногда очень во многом не сходились и сильно спорили». Однако эти споры начались позднее, когда Ге стал увлекаться толстовством. В начале же 70-х годов художник являлся видной фигурой одного из самых прогрессивных кружков столицы. Через него Костычевы познакомились со многими ху-

дожниками, в том числе с И. Н. Крамским и молодым И. Е. Репиным, скульптором П. П. Забелло, историком и писателем Н. И. Костомаровым, а также Н. А. Некрасовым, М. Е. Салтыковым-Щедриным и самим В. В. Стасовым, который о своих встречах с Ге писал: «Я виделся с ним и его женой и у себя дома, и в доме у его близких друзей Костычевых»²⁸. Ге — автор одного из лучших портретов А. И. Герцена. Известен Ге и как скульптор — он вылепил бюсты Белинского, Толстого. Близкие отношения с таким человеком, несомненно, свидетельствуют о высокой образованности и передовых общественных интересах Павла Андреевича и Авдотьи Николаевны.

По воспоминаниям Стасова, Ге многие свои картины, а также этюды к ним писал в квартире Костычевых, в их числе было знаменитое полотно «Петр I допрашивает царевича Алексея Петровича в Петергофе»²⁹.

Ге мечтал о живописном воплощении встречи Пушкина и Пущина в Михайловском, ездил туда на этюды. «В доме у своих друзей Костычевых... он нашел мебель и разные предметы времени 20-х годов, вполне однородные с мебелью и разными предметами, виденными им в Псковской губернии, и потому писал с них с натуры в Петербурге все, что ему надо было для картины. Стол, кресла, ширмы прямо написаны им с того, что он видел у Костычевых»³⁰.

Конечно, все эти подробности лишь косвенно характеризуют Костычевых. Но есть и более прямые свидетельства. Один из передвижников — Г. Г. Мясоедов вспоминал, что у Ге собирались «интересные личности»: Тургенев, Некрасов, Салтыков, друг Добролюбова писатель Потехин, Крамской, Костычевы; говорили «об искусстве и о политике в тоне крайнего либерализма»³¹.

В 1978 г. опубликованы новые материалы о Ге, в которых многое касается Костычевых. В марте 1878 г. Авдотья Николаевна пишет супругам Ге, переселившимся в деревню на Украину, что она очень переживает неудачи и разочарования, встретившие их на новом месте: «...я, к сожалению, была в этом убеждена и тогда, когда гостила у Вас... И в самом деле, могут ли люди нашего сорта жить в настоящее время в России в деревне, где никакого не может быть интереса...мечтать устроить там что-то родное, свое, вло-



**Авдотья Николаевна Костычева с сыном Сережей,
середина 70-х годов, портрет работы Н. Н. Ге**

жить туда душу и подумать там найти соответственное нравственному миру — по-моему, это неосуществимая мечта у нас, с нашими людьми наивными, но дикими, с нашим климатом... Люди, как мы с Вами, только и можем прожить в России, пока мы свободны... Нравиться нам у нас в нашем отечестве немного может...»³².

Письмо это нуждается в комментариях. Прежде всего нельзя утверждать, но можно предполагать, что и у П. А. Костычева были такие же или близкие настроения и взгляды. В письме проявляется недовольство царящими в стране порядками, звучат нотки разочарования, неверия в народ. Неизвестен ответ Ге на это письмо. Но в близкое к этому письму время Ге, обращаясь к Л. Н. Толстому, сообщает, что показывает свои картины соседним крестьянам: «В их отзывах для меня всегда — награда за мои хлопоты. И кто это выдумал, что мужики и бабы, вообще простой люд, груб и невежественен? Это не только ложь, но, я подозреваю, злостная ложь. Я не встречал той деликат-

ности и тонкости нигде и никогда. Это правда, что нужно заслужить, чтобы тебя поставили равно по-человечески, чтобы они сквозь барина увидели человека, но раз они это увидят — они не только деликатны, но нежны»³³. Нам представляется, Костычев стоял ближе, чем его жена, к такому пониманию.

Павел Андреевич высоко ценит свою дружбу с Ге, с большим вниманием относится к его творчеству. В марте 1876 г. сын Ге Петр пишет отцу на Украину, что его картины имеют в Петербурге большой успех, вокруг них бушуют страсти: «Вообще пишут очень много и везде Вас хвалят... жалко, что нельзя собрать всех этих статей, впрочем, Костычев собирает»³⁴.

Вот так шла жизнь Костычева: целый день в «пробирной палатке» за лабораторным столом, вечером — не каждый день, но нередко — в обществе художников, поэтов, других деятелей культуры. Два мира — таких разных, почти полярных! Но для Костычева существовал еще третий и, вероятно, самый любимый мир — мир науки. В то время этот мир выступал для него в разных ипостасях: кроме уже упоминавшихся переводов, он продолжает трудиться над небольшими статьями прикладного содержания по сельскохозяйственной тематике; следует отметить его публикацию в № 51 «Земледельческой газеты» за 1876 г. о биологических особенностях свекловицы — так тогда называли сахарную свеклу.

Пробует Костычев свои силы и в научной публицистике. В журнале «Отечественные записки» печатались преимущественно художественные произведения, но велся и научный отдел, где освещались злободневные вопросы естествознания, обычно в их приложении к практике. В 1875 г. здесь увидела свет большая статья В. В. Докучаева «По вопросу об осушении болот вообще и в частности об осушении Полесья». Автор резко и интересно ставил вопрос о том, что осушительные мелиорации необходимо проводить комплексно, не допускать переосушения местности, обмеления рек, гибели торфяников.

Обводнение — антитеза осушения, но тоже многогранный процесс. В научной и популярной литературе тогда пропагандировалась мысль, что для преодоления засухи не нужна сложной системы, достаточно искусственных посадок леса в больших масштабах. Раздавались голоса о том, что нужно обязать крестьян степ-

ных губерний сажать лес и всю эту работу вообще вести на крестьянские деньги.

«Способствует ли разведение лесов уничтожению засух?» — так называлась полемическая статья Костычева, появившаяся в «Отечественных записках» за 1876 г. Появление ее именно в этом журнале обусловлено тем, что автор считал поднятый им вопрос не только научным, но и общественным. Вероятно, так же смотрели на это и издатели — Н. А. Некрасов и М. Е. Салтыков-Щедрин. Начиналась статья с сообщения, что неурожай в черноземных районах страны стали частым явлением. Причины этого различны, но главная — «засухи, господствующие в средней и особенно в южной России». Борьба с ними чрезвычайно сложна, но многие думают иначе, надеясь, что посадки леса явятся здесь радикальным и единственным средством. Сторонники этого взгляда готовы назвать невеждою и даже чуть ли не сумасшедшим того человека, который осмелится возвысить голос хотя бы только для вопроса: «действительно ли доказано благотворное влияние лесов на климат?». Во многих сочинениях о влиянии лесов на степной климат приводятся одни и те же примеры, часто необоснованные. «Везде явные натяжки, произвольные толкования, хромые силлогизмы, так что занятие этой литературой производит самое безотрадное впечатление», — со свойственной ему решительностью констатировал Костычев. Климат делается суше, говорили многие авторы, ссылаясь на мнения античных писателей. Ознакомившись с этими источниками, Костычев заметил, что «места из древних выбраны односторонне; что не могло служить в пользу основной мысли, оставлено в стороне». Им были разобраны многие высказывания Геродота, Вергилия, Овидия, Страбона и других древнегреческих и римских авторов, не были забыты и более поздние источники.

Незадолго до этого, в 1873 г., появилось русское издание книги немецкого ботаника Шлейдена «Дерево и лес». Автор писал: «В Египте, отступая перед более и более распавшимся воздухом пустыни, исчезли знаменитые виноградники, восхваленные Атенеом, Страбоном и даже Горацием». Шлейден связывал все эти явления исключительно с вырубкой лесов, хотя никем не доказано, что в историческое время в самом Египте, а особенно в соседних Ливийской и Аравий-

ской пустынях было много древесной растительности. По поводу мнения Шлейдена Костычев писал: «...исчезновение каких-нибудь культурных растений и даже вообще бесплодие страны может обуславливаться иногда исключительно социальными условиями государства, помимо всяких других причин»³⁵. Это очень глубокая мысль.

Суждения Костычева о медленном по сравнению с развитием человеческого общества изменении естественных, природных условий были глубоко правильными, так же как и его утверждения о невозможности борьбы с засухами с помощью одних лишь посадок леса. Он не отрицал немалого значения лесных посадок в этом случае, но уже тогда считал, что они должны сочетаться с научными приемами земледелия: лучшей обработкой почвы, зяблевой вспашкой, парами, снегозадержанием, борьбой с сорной растительностью, подбором засухоустойчивых культур, орошением. Это был как бы черновик, эскизный набросок созданного при его участии комплекса приемов борьбы с засухой, в котором леса — в виде полос и массивов — призваны были играть свою роль как важный элемент, но не как панацея. В рассматриваемой статье Костычев снова выступает как полемист, неутомимый спорщик, борец с рутинными мнениями.

Одной из интересных агрономических работ того времени явился «Календарь русского сельского хозяина на 1874 год», написанный Костычевым по заказу известного петербургского издателя Девриена. Вообще издания подобного рода изредка практиковались и раньше, в 70-х годах их монополизировал уже упоминавшийся Ф. А. Баталин. Он почти ежегодно выпускал «Вспомогательную для сельских хозяев книжку», где назойливо повторялись одни и те же советы, иногда устаревшие и неточные, нередко основанные на зарубежном опыте, не подходящем для России. Никого к этому делу Баталин буквально не подпускал, становясь с годами абсолютно нетерпимым к чужим мнениям. В забавном «Фельетонном словаре современников» Вл. Михневича язвительно говорилось о Баталине: «...редактор, издатель, сочинитель и едва ли не единственный читатель „Земледельческой газеты“ и других изданий, о которых читающая публика узнает только из бюджетов разных казенных ведомств... Г. Баталин не знает неурожая и скотских падежей,

ибо на плодородной издательской ниве его неукоснительно произрастает в изобилии казенная субсидия»³⁶. Так, очевидно, печатались и «Вспомогательные книжки».

П. А. Костычев берется за составление «Календаря» с чувством большой ответственности. Видимо, работа над ним длилась долго. В предисловии он писал: «Безукоризненный календарь можно составить не в один год, и только при условии, если пользующиеся календарем будут сообщать свои заметки составителю календаря о недостатках его. Это в особенности относится к календарю, составленному для русских хозяев, которые ведут свои дела при разнообразных условиях и которые поэтому нуждаются в разнообразных указаниях»³⁷.

В «Календаре» был представлен свод сведений по земледелию, скотоводству, лесоводству, пивоварению, мукомольному делу, обработке льна. Были включены таблицы мер и весов, другие справочные сведения. Книга была написана простым, ясным языком, изобиловала примерами из русской практики, хотя автор не чуждался и зарубежного опыта, если он мог использоваться в отечественном сельском хозяйстве. Сведения везде приводились самые последние, что выгодно отличало «Календарь» от баталинских «Вспомогательных книжек». В разделе «Календаря», посвященном навозу и искусственным удобрениям, впервые был представлен материал по русским фосфоритам из центральных губерний. В это время в России начиналось применение суперфосфатов, и Костычев стремится обобщить сведения по этому вопросу: «Суперфосфаты с большим успехом употребляются при разведении хлебов и корнеплодных растений... они оказались превосходными для сахарной свекловицы... Для хмеля и виноградной лозы суперфосфат также очень полезен, особенно при удобрении в одно время с калийными солями»³⁸.

Не был забыт и такой прием улучшения почв, как внесение в них извести, которая может использоваться при разных климатических условиях, особенно «когда ее нет в почве или когда она содержится в весьма малом количестве». Далее говорилось: «Сильное известкование чрезвычайно содействует произрастанию клевера и стручковых растений; от известкования на многих почвах стал хорошо родиться клевер, значительно повысились урожаи. На лугах, если они не

слишком мокры, известкование тоже на своем месте; в таком случае исчезает мох (если он есть) и роскошно развиваются питательные листовые травы»³⁹.

В «Календаре» много говорилось о лучших способах обработки почвы, уходе за посевами, уборке урожая, сельскохозяйственных орудиях. Подчеркивалось значение правильного чередования культур. Значительное место отводилось главной зерновой культуре — пшенице, которая лучше всего идет «после чистого пара, рапса, табаку, бобов, клевера. На очень хороших почвах — после кукурузы и озимого ячменя. После себя родится худо»⁴⁰.

В «Календаре» давался список рекомендуемой литературы, где доминировали отечественные авторы, и среди них А. В. Советов, А. М. Бажанов, И. А. Стебут, Д. И. Менделеев. Костычевым много раз подчеркивалось своеобразие русского сельского хозяйства, его непохожесть на заграничное.

«Календарь» был встречен сочувственно. Он пополнил небогатый перечень популярных книг по сельскому хозяйству. Но в «Земледельческой газете» Баталин поместил на него рецензию, которая называлась «Суррогат Вспомогательной для сельских хозяев книжки». Рецензент обвинил автора «Календаря» в ... плагиате, в списывании из предыдущих книжек, принадлежавших его перу. Доказательства приводились шаткие: «списаны» были некоторые таблицы мер, весов, сведения справочного характера. Баталин считал одновременно, что «Календарь» переполнен ошибками. Некоторые обвинения звучали просто комически: «О новых прусских мерах в «Календаре» не упомянуто вовсе!», «Календари католические и протестантские имеются... но читатель тщетно будет в них искать, когда будут Пасха, Вознесение, Троица».

Заканчивалась рецензия так: «Полагаем, что на основании всего изложенного мы имеем полное основание посоветовать хозяевам: остерегаться пользоваться „Календарем“, так как сведения, им сообщаемые, более чем сомнительной ценности. Лучше пользоваться прошлогодней „Вспомогательной книжкой“»⁴¹. Баталин стремился сократить спрос на «Календарь», но именно теперь, после напечатания рецензии, он раскупался особенно охотно. Мы произвели постраничное сличение текстов «Календаря» и «Вспомогательной книжки» и убедились в двух вещах: первый несравненно полнее

и лучше второй, а о «списывании» не может быть и речи.

Впрочем, это было показано и самим Костычевым в его ответе рецензенту, где он отметил мелкие придирки и говорил, что ему важнее было бы «прочитать дельную рецензию» с указанием на действительные ошибки: «чем больше вы укажете их теперь, тем меньше их будет в следующем году»⁴². Баталин вынужден был поместить ответ Костычева в своей газете, но не удержался от ответа на ответ.

Как мы видим, научная деятельность Костычева в середине 70-х годов имеет многообразный характер. Однако в ней виден главный стержень — борьба за отечественную научную агрономию, за признание почвы и необходимость ее улучшения.

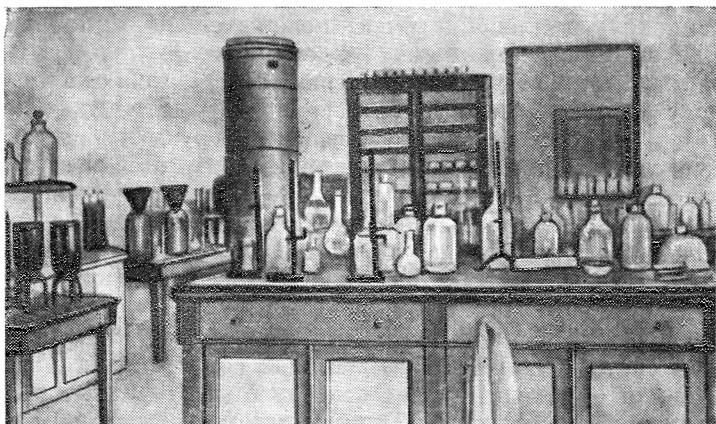
Видимо, в «пробирной палатке» попутно с «плановыми» работами он исподволь начинает эксперименты по основному вопросу своей дальнейшей работы — по почвенному перегною: это видно из его статьи 1876 г. «Краткий очерк химических свойств перегноя и их сельскохозяйственное значение». Здесь положено начало исследованиям состава почвенного гумуса, его растворимости, влияния на плодородие почвы, ее физические свойства. Эти материалы вошли в более поздние и более капитальные труды ученого, на чем мы остановимся ниже.

За 15 лет после получения «воли» и за 10 лет после прибытия в столицу бывший дворовый мальчик превратился в петербуржца, истинного интеллигента; он признанный создатель ряда трудов — научных и популярных, печатается в специальных изданиях, знаком с Ге, Некрасовым, другими русскими деятелями науки и культуры, отлично знает немецкий язык и переводит солидные книги. Характер его по-прежнему неукротим, везде, где есть поле для дискуссий, — там и он. Но, наверное, эта пестрота жизни порой угнетала его, уводила от главного. Должна была наступить перемена, и она пришла! Приближалась пора, когда он мог целиком отдаться своим главным пристрастиям — науке и преподаванию в высшей школе.

Лесной институт. Проблема фосфора. Начало исследований гумуса

В течение нескольких лет друг П. А. Костычева П. А. Лачинов добивался его возвращения в лоно alma mater. Наконец, это свершилось. В 1875 г. в Земледельческом институте, после смерти профессора А. С. Гусаковского, открылась вакансия преподавателя растениеводства¹. В марте 1876 г. Совет института избирает на эту должность Костычева, а 9 апреля того же года «министром государственных имуществ» Костычев утверждается в ней «с окладом 1200 руб. в год». В ноябре 1877 г. Земледельческий институт преобразуется в Лесной институт, и Костычев «оставлен на службе преподавателем земледелия»². После этого жизнь его в течение 16 лет была тесно связана с Лесным, как в Петербурге называли и сам институт, и местность, где он располагался. Продвигался он здесь по службе не быстро. В 1877 г. «за выслугу лет» получил чин титулярного советника, а в 1880 г. — должность «доцента почвоведения»³. В литературе его часто называли профессором, именуют так и теперь. И он действительно имел на это право, но юридически профессорского звания у него не было.

Используя свой практический опыт, полученный в лаборатории Энгельгардта, а особенно в «пробирной палатке», Павел Андреевич в Лесном, кроме кабинета растениеводства, быстро организует почвенную лабораторию с химическим уклоном. Здесь шла подготовка студентов, а сам руководитель развернул серию экспериментов по изучению форм фосфора в почве и почвенного гумуса. Оборудование лаборатории было для того времени настолько совершенным, что, по убеждению Костычева, она могла обеспечивать не только учебную и научную работу, но и проводить анализы по заказам для практических нужд. Через год с небольшим после прихода в институт Костычев подает на имя директора докладную записку такого содержания: «Уже давно в сельскохозяйственных обществах, на съездах и в литературе неоднократно говорено было о том, что в России следовало бы учредить сельскохозяйственные химические станции... в настоящее время в пределах России существует одна такая станция в Риге... Но, конечно, не все... могут обращаться на Рижскую станцию, так что другие подобные станции, на-



Лаборатория почвоведения в Лесном институте

верное, будут не менее полезны. Принимая все это во внимание, а также вместе с тем и то, что институт имеет полную возможность открыть у себя Сельскохозяйственную химическую станцию, я имею честь покорнейше просить Совет института ходатайствовать пред министерством о разрешении на открытие станции»⁴.

Костычев далее разъяснял, что для станции не требуется государственных средств. Она будет выполнять анализы «сельскохозяйственных продуктов» по заказам государственных учреждений и частных лиц. Получаемые за это деньги предполагалось использовать на приобретение приборов, реактивов, на оплату специального помощника. Не сомневаясь, что такая станция принесет пользу сельскому хозяйству, Костычев одновременно надеялся получить дополнительные средства для проведения задуманных им научных исследований. Кроме того, он полагал, что и сами анализы могут дать известные научные результаты. Так оно в дальнейшем и получилось.

Директор вынес этот вопрос на обсуждение Совета, некоторые его члены сомневались в осуществимости предложения Костычева, однако его поддержали П. А. Лачинов, профессор-лесовод А. Ф. Рудзкий, а также профессор И. П. Бородин, заметивший, что подобная станция «для испытания семян» организована при Ботаническом саде Академии наук. В конце

концов Совет решил вопрос положительно. В ноябре 1878 г. Министерство государственных имуществ утвердило это решение⁵. Уже в первый год станция получила 17 заказов на проведение 59 различных анализов, среди них были образцы кукурузы с берегов Азовского моря, образцы железной руды. Позднее, по заказу Вольного экономического общества анализировались многочисленные образцы почв, главным образом черноземов, из разных мест Европейской России. Эти материалы потом были опубликованы в различных трудах П. А. Костычева, а также в книге В. В. Докучаева «Русский чернозем».

Некоторые работы, за которые бралась станция, уводили ее заведующего в сторону от его научных интересов. Так было с большим и выгодным заказом на проведение анализов отечественных рыбных продуктов: черной икры, сельдей, копченостей, свежей рыбы. История этого дела такова: в конце 70-х годов прошлого века на Международной выставке рыбных продуктов в Лондоне была большая русская экспозиция, занявшая первое место по качеству икры, осетрины и других видов рыбной гастрономии. В русском павильоне побывало немало посетителей. Многие из них интересовались химическим составом выставленных здесь рыбных продуктов, но генеральный комиссар павильона Н. М. Сольский ничего не мог сообщить по этому поводу. Дело получило огласку, и Министерство государственных имуществ, ведавшее рыбным промыслом, решило отпустить средства на химические анализы «тридцати сортов рыбных продуктов русского происхождения». Сольский, бывший директором сельскохозяйственного музея в Петербурге и знавший Костычева, поручил эти анализы руководимой им станции.

Костычев взялся за «рыбные анализы», так как это сулило станции немалые материальные выгоды. Однако постепенно его увлекла эта работа. Знакомясь с литературой, он увидел, что ни в России, ни за границей почти не проводилось анализов рыбных продуктов, хотя они и играют немаловажную роль в питании людей. Более того, оказалось, что «исследования над составом различных предметов, составляющих пищу человека, вообще немногочисленны». Благодаря проведению опытов над кормлением домашних животных уже тогда имелись сотни анализов разных сортов сена. «Но мы едва ли наберем,— писал он,— даже десятки

анализов разных сортов потребляемого людьми хлеба». Анализировались только те сельскохозяйственные продукты, которые являлись сырьем для промышленности: эти анализы «вызывались именно потребностями технологии, а не гигиены». По мнению Костычева, «причины этого понятны, каждый заводчик очень живо интересуется барышом, который он получит, но мало есть лиц, которые бы столь же живо интересовались жизнью людей, для них неизвестных»⁶.

В статье, скромно названной «Состав различных рыбных продуктов и несколько слов о их пищевом значении», опубликованной лишь в 1883 г., Костычев ставит вопрос более широко — о гигиеническом значении исследований состава пищевых продуктов вообще: «Не говоря уже о чисто физиологической стороне дела, нужно принять в расчет, что вместе с данными статистическими они бросают яркий свет на народную жизнь вообще и освещают иногда такие стороны ее, на которые мало кто обращал внимание»⁷. Как видим, и тут, казалось бы в частном и специальном вопросе, Костычев усматривал большой научный и социальный смысл.

Больше других анализом рыбных продуктов ранее занимался шведский химик Альман, он определял в них воду, клейкие и экстрактивные вещества, жир и золу. Костычев не ограничился этим, а добавил еще определение железа и, конечно, фосфора. Работа для персонала станции предстояла совершенно неведомая, она требовала освоения и испытания новых аналитических методик, но завершилась в срок. Наиболее питательным продуктом оказалась икра осетровых рыб: в ней было найдено 25 процентов белковых веществ, 13 процентов жира и более 1 процента фосфора. Из свежих рыб наибольшим количеством фосфора отличался сиг, в его мясе нашли около полпроцента этого элемента. Мясо судака бедно и фосфором (четверть процента), и жиром (менее четверти процента), но очень богато водой. Лосось отличался большим количеством жира. Все остальные продукты превзошла по этому показателю печень налима, в которой было найдено 45 процентов жира. Количественно были обоснованы высокие пищевые достоинства черной икры, мяса лососевых, осетровых, форели, стерляди.

Из этих данных и собранных им статистических сведений Костычев сделал интересную попытку оце-

нить роль рыбных продуктов в питании населения России. До него таких расчетов никто не производил. Исходя из установленного им содержания белка в рыбьем мясе, Костычев подсчитал, что рыбные продукты дают ежегодно более 3 млн пудов сухого белка. Если рыбы не существовало бы, то для получения такого количества белков следовало бы убивать ежегодно не менее 2 млн голов рогатого скота. Приняв все это в расчет, Костычев пришел к важному заключению: для полной замены производимых в стране рыбных продуктов поголовье скота пришлось бы увеличить на 6 млн голов, а площадь пастбищ и сенокосов — на 12 млн десятин. «Вот степень участия рыболовства в питании жителей России!» — такими словами закончил он свою статью⁸. Так была установлена связь между сельским хозяйством и рыбным промыслом.

Вопрос о количестве фосфора в разных рыбных продуктах лишь попутно заинтересовал Костычева. Главный научный поиск касался в то время судьбы этого элемента в почве. Фосфор, точнее, его соединения — одно из главнейших питательных веществ для растений. Содержание его в почве невелико, растворимость относительно слабая, культурные растения при своем росте и развитии нередко ощущают дефицит фосфора. Для Костычева тут завязывался такой узел: природный фосфор — почва — растения — удобрения, в состав которых входит фосфор (навоз, фосфориты, костяная мука, суперфосфат). По представлениям нашего времени, эта проблема лежит на стыке химии почв и агрохимии.

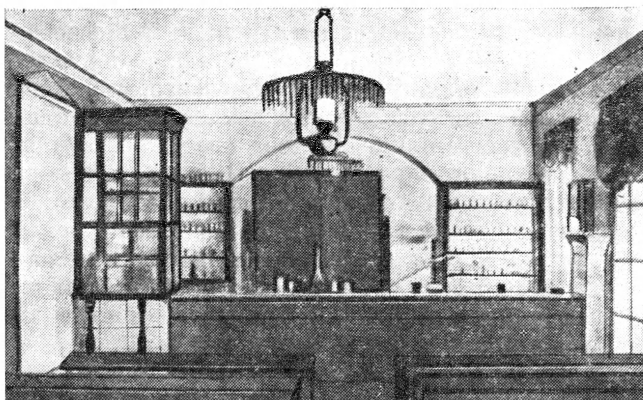
А. Н. Энгельгардт видел в фосфорных удобрениях мощный рычаг поднятия культуры земледелия. Костычев был солидарен с таким мнением, но чувствовал, что поведение фосфора в почве экспериментально изучено слабо, хотя ввиду важности этого вопроса ряд крупных исследователей питания растений посвятили ему немало усилий. Видные французские химики Тенар и Дегерен пришли к выводу, что фосфорная кислота (так тогда, да иногда и теперь именуется пятиокись фосфора — P_2O_5 . — И. К.) при некоторых условиях может входить в соединения с другими окислами, но эти ее соединения всегда непостоянны и быстро превращаются в фосфорные соли глинозема (алюминия. — И. К.) и окиси железа⁹.

К аналогичному заключению пришел и немецкий

ученый Петерс, который для обоснования своего мнения провел четыре специальных опыта с почвами, содержащими очень мало кальция, с которым тоже могла бы связываться фосфорная кислота. Однако в этих опытах искусственно была создана такая обстановка, когда этого не могло произойти. Петерс сделал вывод, что «содержащаяся в почвах фосфорная кислота находится преимущественно в соединении с окисью железа и глиноземом». Этот исследователь пошел еще дальше, утверждая, что фосфор, вносимый в почву искусственно, например в виде суперфосфата — а это кислая кальциевая соль фосфорной кислоты, «также связывается быстро с окисью железа и глиноземом»¹⁰.

Продолжая и углубляя линию Энгельгардта, Костычев тщательно изучил труды Тенара, Дегерена, Петерса, Вагнера, ряда других французских, немецких, бельгийских авторов, своих соотечественников Левицкого и Перепелкина, исследовавших поведение фосфора в почве, проверил и критически осмыслил их эксперименты и выводы. Усомнившись в правильности последних, Костычев решил в строгих условиях воспроизвести в лаборатории разные случаи сочетания фосфорных солей при совместном их нахождении с минералами, встречающимися в почве, и угольной кислотой, которая всегда находится в почвенном воздухе. Теперь Костычев мог свободно работать в лаборатории Лесного института, прибегать к помощи студентов. Это он потом делал неоднократно. Однако эксперименты с фосфором, видимо считая их особо важными, он проводил сам: в перечне дипломных работ — «рассуждений», как их еще называли, выполненных студентами под руководством Костычева, только одна — студента Фрейдина — посвящена некоторым химическим изменениям фосфорных соединений, но не в почве, а в лесном подросте¹¹. Остальные 26 «рассуждений» касаются совершенно других вопросов.

Павел Андреевич провел 31 «фосфорный» эксперимент. Одни из них были задуманы заранее, другие потребовались по ходу дела для разъяснения новых вопросов, возникших в процессе проведения опытов. Испытывались разные количественные и качественные сочетания «фосфорной кислоты», извести, кремнезема, истертых «в тонкий порошок» различных минералов, окиси железа, сернокислого калия, воды. После прохождения реакций определялось количество выделив-



Химическая аудитория Лесного института

шейся углекислоты, а в растворе — фосфора, железа, кальция и других компонентов. На основании этих данных проводились различные расчеты. Одни однозначно опровергли установившуюся точку зрения о преобладании во всех почвах соединений фосфора с окислами железа и алюминия. Вывод Костычева оказался иным: «фосфорная кислота в почвах находится в соединении с известью», т. е. кальцием¹². Это было важное открытие. Заметим, что Костычев не отрицал возможности существования в почвах и других фосфорных соединений.

Однако есть несколько кальциевых солей ортофосфорной кислоты, резко различающихся по растворимости и, следовательно, по усвояемости растениями. Это, конечно, знал и Костычев. Поэтому он «считал бы свои рассуждения незаконченными, если бы...не попытался определить, какие именно фосфорно-известковые соли могут находиться в почвах». Для выяснения этого вопроса были проведены новые эксперименты. Они позволили сделать вывод, что в почвах преобладают нерастворимые, точнее, очень слабо растворимые фосфорно-известковые соли, которые «постоянно переходят одни в другие». Если в почве мало углекислоты, то будет преобладать «трехосновная соль», если почва богата углекислотой, а это бывает при энергичном разложении органического вещества, «то двухкальциевая соль должна быть в них в большем количестве сравнительно с трехосновной»¹³. Двухкальциевая соль не-

сколькo более подвижна, кроме того, она может перейти в однокальциевую, усвояемую растениями. Эти положения позволяли разрабатывать приемы перевода недоступного фосфора в форму, нужную для растений, но одновременно указывали и на то, что при определенных почвенных условиях, особенно при избытке извести — карбоната кальция, внесенные растворимые фосфорные удобрения могут превратиться в нерастворимые; это излишняя трата удобрений и средств.

Преемник Костычева по Лесному институту, известный почвовед профессор П. С. Коссович указывал: «Исследование о нерастворимых фосфорнокислых соединениях почв было первой обширной опытной работой П. А. Костычева»¹⁴. Но это была не только обширная работа, но еще и очень тонкая работа, требовавшая терпения и экспериментального остроумия. Именно это имел в виду Н. М. Сибирцев, когда писал, что Костычева «не пугали самые кропотливые и мешкотные лабораторные исследования над почвами, обыкновенно отталкивающие от себя присяжных химиков»¹⁵.

Костычев на этот раз не спешил с обнародованием результатов своей работы. Впервые он доложил ее итоги на VI съезде русских естествоиспытателей и врачей, который состоялся в Петербурге в 1880 г. Об этом сохранился лишь одностраничный текст в протоколах съезда¹⁶. Но на сообщение Костычева обратил внимание Д. И. Менделеев, и краткое изложение доклада было опубликовано в «Журнале Русского физико-химического общества», что надо считать большим успехом.

После этого Костычев быстро сводит все свои материалы и в 1881 г. издает небольшую — в ней всего 74 страницы — книгу «Нерастворимые фосфорнокислые соединения почв». Здесь после постановки самой проблемы дается конспективный обзор литературных источников и на фоне его выявляются неясные и спорные места в вопросе взаимодействия фосфора с почвой. Главное место уделено последовательному описанию всех проведенных автором экспериментов и изложению выводов. Язык книги краткий, четкий, почти протокольный. Перед нами другой Костычев — сдержанный, дискутирующий со своими предшественниками корректно, знающий, что не все еще решено — впереди изучение взаимосвязи фосфора и гумуса почв.

Свою книгу Костычев решил представить как диссертацию на степень магистра. Ученая степень магистра могла укрепить его положение в Лесном институте и дать возможность стать штатным преподавателем, или, как тогда говорили, приват-доцентом, университета, и читать там какой-либо специальный курс по собственному выбору. Это привлекало Костычева. Он быстро и с большим успехом сдал магистерские экзамены, а 9 ноября 1881 г. «по публичном защищении диссертации...удостоен физико-математическим факультетом Санкт-Петербургского университета ученой степени магистра сельского хозяйства»¹⁷. Его официальными оппонентами оказались Д. И. Менделеев и А. В. Советов — те самые крупные ученые, труды которых он 12 лет назад критиковал в своих рецензиях. Вероятно, они его поняли правильно и зла не помнили. В подборе оппонентов заключался большой смысл: таким образом признавалось, с одной стороны, что книга Костычева решала важный научный вопрос, а с другой — что она находится на стыке химии и агрономии.

Концепция Костычева, защищенная им в 1881 г., не утратила своей значимости и сейчас. Конечно, выяснились многие новые аспекты фосфорной проблемы в почвоведении. Например, в тропических, так называемых ферраллитных, почвах фосфор энергично взаимодействует с гидроокисями железа и алюминия, большую роль во многих почвах играют органофосфаты, но в почвах суббореального пояса, особенно в черноземах, главное место принадлежит фосфатам кальция. По-прежнему звучат справедливо слова Н. М. Сибирцева: «Благодаря Костычеву мы гораздо отчетливее представляем себе теперь состав и изменяемость фосфорнокислых солей в почве»¹⁸. Крупный авторитет в области химии почв Д. С. Орлов в 1985 г., говоря об «увеличении подвижности фосфорсодержащих веществ», подчеркивал, что «главный путь увеличения подвижности связан с превращением трикальцийфосфата в дили монокальцийфосфат»¹⁹. Этот «главный путь» впервые указал и обосновал Костычев.

Вернемся, однако, к Костычеву конца 70-х — начала 80-х годов прошлого века. Постоянная и результативная его экспериментальная работа в лаборатории, отличная эрудиция, высокий уровень ведения лекционного курса почвоведения, наконец, магистерская степень способствовали еще большему возвышению его

авторитета. В сентябре 1880 г. он утверждается на двухлетний срок секретарем Совета института, а 12 ноября 1881 г., через три дня после защиты диссертации, был «причислен к Департаменту земледелия и сельской промышленности с оставлением в должности доцента Лесного института»²⁰. Это означало, что его привлекли в департамент в качестве консультанта и эксперта по агрономическим вопросам. Вероятно, решающую роль при этом сыграла его осведомленность в широком круге разделов земледелия и растениеводства. Спустя некоторое время он получает от Департамента земледелия средства на научные поездки в разные местности страны, о чем давно мечтал.

В семье Костычевых, которые теперь жили в доме № 4 по Гусеву переулку, произошли изменения. В 1877 г. у них родился сын Сергей, впоследствии видный ученый-микробиолог, в 1880 г. — дочь Ольга. В воспоминаниях о С. П. Костычеве есть такие слова: «Его детство и годы ранней юности прошли в очень благоприятной обстановке. Отец его, П. А. Костычев... был видным ученым и крупным общественным деятелем в области сельского хозяйства». Это был «человек широко образованный и с инициативой... Не менее выдающейся личностью была и мать Сергея Павловича». Кто его знал, «тот не мог не заметить этих выдающихся черт, наследованных со стороны родителей»²¹.

По пятницам у Костычевых собирались друзья и знакомые: к писателям и художникам теперь добавлялись ученые, в первую очередь коллеги по Лесному институту — профессор И. П. Бородин, А. Ф. Рудзкий и, конечно, старый товарищ П. А. Лачинов, потом к ним присоединились профессор Х. Я. Гоби — крупный специалист по низшим растениям, геолог С. Н. Никитин, интересовавшийся вопросами почвоведения, академик А. Н. Веселовский — выдающийся знаток русской и мировой литературы, статистик брат К. А. Тимирязева — Д. А. Тимирязев, С. П. Боткин — известный медик и общественный деятель²². Нередко разговоры сосредоточивались на темах общественной жизни, но обсуждались, конечно, и вопросы науки, ее связи с сельским хозяйством.

Но это было по пятницам, а в другие дни Костычев трудился «от зари до зари». Продолжает он и свою переводческую деятельность. В 1879 г. его постоянный издатель А. Ф. Девриен печатает в переводе Костыче-

ва сочинение немецкого воотехника К. Петерсена «Практическое руководство к ведению молочного хозяйства». Это была солидная книга, объемом более 200 страниц, снабженная многочисленными вставками и примечаниями перезодчика. Видно, что Павел Андреевич вел эту работу с душой, творчески, стремился насытить книгу полезными сведениями для ведения молочного хозяйства в России.

В это время Костычев в своей исследовательской работе, разумеется, интересуется не только фосфорными удобрениями, но и другими средствами улучшения плодородия почв. В 1881 г. он публикует небольшие статьи о применении в качестве удобрений «остатков кожевенного производства» и «разных остатков от свеклосахарного производства»²³. Это не были мелкие вопросы: Костычева они занимали в связи с тем, что здесь проявлялась связь промышленности с сельским хозяйством, которое, по его мысли, не может рационально развиваться без ее помощи. Кроме того, при использовании в земледелии отходов промышленности происходила активизация круговорота веществ, без чего не может существовать почва в природе, а особенно в сфере сельского хозяйства.

Отсюда можно понять, что Костычев с логической неизбежностью пришел к необходимости изучения органического вещества почвы — гумуса, его роли в ней и в питании растений. Большая положительная роль гумуса тут была несомненна, но ведь растения им не питаются! Это было убедительно доказано экспериментами Ю. Либиха, установившего, что растения используют для питания простые соли, и опровергшего гумусовую теорию питания растений, автором которой был выдающийся немецкий агроном А. Тэер. В 1872 г. французский ученый Л. Грандо сделал попытку примирить гумусовую и минеральную теории питания растений. Свои выводы он основывал на небольшом числе опытов. Главный его вывод был такой: растения питаются минеральными веществами, растворенными в подвижном органическом «черном веществе». Образцы гумусированных почв Грандо обрабатывал раствором «углекислого аммиака», или, как теперь говорят, углекислого аммония. Из почвы при этом действительно выделялась темная жидкость, содержащая в себе многие минеральные вещества, необходимые для питания растений. Но бывает ли в природных, а также в обра-

батываемых почвах такое количество аммиака, которое необходимо для растворения перегноя,— этим вопросом французский ученый не задавался. Его теория многими была принята на веру, ему написал лестное письмо сам Либих.

Костычев, видимо, еще в 1876—1878 гг. заинтересовался работами Грандо и проявил к ним скептическое отношение. В 1878 г. в журнале «Сельское хозяйство и лесоводство» появляется статья Костычева «Обмен аммиака между морем, атмосферой и почвой», основанная на критическом обзоре исследований по этому вопросу французского ученого Шлезинга. Вывод Костычева заключался в том, что этот процесс в его вековом цикле играет большую роль в круговороте аммиачных соединений в природе, но его ежегодные количественные эффекты весьма невелики и не могут оказывать существенного влияния на подвижность веществ в почве.

Между тем Грандо получил заказ от Потоцкого, владевшего крупными имениями и сахарным заводом в Подольской губернии на Украине, на проведение анализов «русского чернозема по французскому методу». Вот что писал сам Грандо по этому поводу: «Плодородие русского чернозема вошло в пословицу, всякому известно, что русские черноземные почвы производят, без всякого удобрения, урожаи, в среднем превышающие урожаи, снимаемые с лучших удобренных почв Западной Европы. Много химиков делало анализы образцов чернозема, взятых с различных мест русской черноземной полосы; происхождение чернозема, отыскание причин его высокой производительности давно служили предметом многочисленных исследований, вызывали много более или менее правдоподобных гипотез. Однако до настоящего времени не выходило ни одного сочинения, в котором все эти вопросы были бы в достаточной мере разработаны. Вот что заставило меня несколько лет назад воспользоваться предоставившимся мне случаем собрать данные, необходимые для обстоятельного изучения с химической точки зрения почвы одного из богатейших имений русской черноземной полосы»²⁴.

Видимо, Грандо остались неизвестны анализы чернозема, проведенные московским химиком Р. Германом, а также многие другие сведения, имеющиеся в русской научной литературе по проблеме плодородия

черноземных почв. Опыты, проведенные Грандо с образцами этих почв, подтвердили, по его словам, гипотезу о роли в питании растений органо-минеральных веществ. Костычев решает экспериментально проверить выводы Грандо. Было взято пять образцов чернозема из разных мест России, полученных от В. В. Докучаева, и с ними повторены все аналитические операции, которые рекомендовал Грандо.

Вот к каким выводам пришел Костычев на основании экспериментов и теоретических рассуждений: в почву действительно поступает некоторое количество аммиака из атмосферы, образуется он в ней и в результате разложения органических остатков. Но этот аммиак вовсе не накапливается в почве и не может служить для растворения заметных количеств перегнойных веществ: «...аммиак в почве довольно быстро окисляется, превращаясь в азотную кислоту. Поэтому, несмотря на постоянный приток его в почву, в последней находят при анализах обыкновенно только сотые, чаще даже тысячные доли процента этого вещества»²⁵. Таким образом, в почвах может быть много органического вещества и мало аммиака, однако известно, что такие почвы чаще всего являются плодородными.

Эксперименты Костычева не подтвердили и другие положения, выдвигаемые Грандо. Так, Грандо утверждал, что раствор аммиака извлекает из чернозема всю содержащуюся в нем фосфорную кислоту. «Мне это не удалось ни разу», — писал Костычев. Многократно обрабатывая образец полтавского чернозема раствором аммиака, он сумел извлечь только половину имевшейся там фосфорной кислоты. Оставалось предположить, что анализы Грандо были недостаточно точны.

Было установлено и другое слабое место в теории Грандо. Если для питания растениям действительно необходимы органо-минеральные вещества, то почвы с малым количеством перегноя обязательно будут обладать низким плодородием. Но это далеко не обязательное правило. Костычев замечал: «Мы знаем почвы очень плодородные и вместе с тем содержащие ничтожные количества перегноя». В качестве примера приводились илистые почвы долины Нила.

Для доказательства возможности участия органо-минерального раствора в питании растений требовалось установить, способен ли этот раствор проникать через

растительные перепонки. Это явление, известное под названием диализа, было воспроизведено Грандо в одном из его опытов. Оказалось, что «черное вещество» на 90 процентов прошло через растительную перегородку. «Результаты этих опытов, однако, совсем невероятны»,— утверждал Костычев. Он совершенно точно показал, что «черное вещество» совсем не подвергается диализу, а через перепонку проникает лишь совершенно обесцвеченная жидкость, содержащая в растворенном состоянии в небольшом количестве некоторые минеральные соли. «Поэтому,— заключал Костычев,— мы вправе не придавать никакого значения проведенным опытам Грандо»²⁶.

Общее заключение Костычева было таково: «Воззрения Грандо на сущность питания растений и на состояние питательных веществ в почвах не могут быть признаны справедливыми...в некоторых случаях получаются результаты удовлетворительные, в других — несогласные с действительностью». Метод Грандо «может сделаться в крайнем случае только полезной частью полного исследования почв»²⁷.

Так была развенчана теория Грандо. Попутно Костычев высказал мысль, что роль перегноя в почве связана не только с питанием растений. Он оказывает большое влияние на физические свойства почвы, ее водный режим, тепловые свойства — тоже очень важные для жизни и успешного развития растений. Н. М. Сибирцев писал, что предпринятые Костычевым «поверочные и критические исследования над органо-минеральными веществами» показали «слабые стороны в известной теории Грандо»²⁸.

Для Костычева, однако, это не было конечной целью. Он глубоко интересуется вопросами о составе, свойствах, происхождении почвенного гумуса. Незаменимым и уникальным объектом для решения таких задач мог служить знаменитый русский чернозем. Костычеву представилась возможность погрузиться в его изучение, хотя и не в таком объеме и не при таких условиях, как ему хотелось бы...

Исследования черноземов

В. И. Вернадский высказал в очень образной форме справедливую мысль: «Чернозем в истории почвоведения сыграл такую же выдающуюся роль, какую имела лягушка в истории физиологии, кальцит в кристаллографии, бензол в органической химии»¹. Об этом же писал Н. М. Сибирцев в 1900 г. Он считал, что своеобразный характер чернозема, широкое его распространение в России, «прославленное богатство» и роль «в развитии у нас научного почвоведения придают этому типу зональных почв особый интерес»².

Главную и определяющую роль в изучении чернозема, установлении его распространения, генезиса, строения, состава сыграли два русских ученых — В. В. Докучаев и П. А. Костычев. Они же, во многом опираясь на особенности именно чернозема, в котором процесс почвообразования достигает своей кульминации, обосновали идею о самостоятельности почвы как особого тела природы и утвердили почвоведение в качестве самостоятельной науки. При этом Докучаев и Костычев не шли одним курсом, они двигались параллельно, часто противоборствуя, иногда если не по форме, то по существу приходя к единству. Чтобы не было недоразумений, скажем сразу: Докучаев лидерствовал, Костычев находился во второй шеренге, но стоял в ней на первом месте.

В социальной и хозяйственной жизни России чернозем играл огромную роль. Поэтому и до Докучаева и Костычева многие ученые — натуралисты и агрономы, статистики и экономисты — проявляли большое внимание к этой удивительной почве, занимающей в нашей стране 189 млн га. Это много, однако по отношению ко всей территории страны составляет всего 8,6%. Но в «маленькой» черноземной зоне живет около 50% населения, размещено 60% всех пахотных угодий и выращивается 80% товарного хлеба (Черноземы СССР. М., 1974. Т. 1. С. 5). Сопоставьте эти цифры: 8% площади и 80% хлеба — и вы поймете, что значит чернозем для нашей страны и для каждого ее гражданина, где бы он ни жил: в тундре, пустыне или субтропиках. Таких цифр для второй половины прошлого века нет, но можно не сомневаться, что тогда чернозем в хлебном обеспечении страны играл еще более крупную роль.

Из сказанного понятен интерес к чернозему. Надо коснуться истории этого вопроса, представить себе, что ко времени Костычева и Докучаева было известно о черноземе, а что — неизвестно. Мы уже упоминали, что термин «чернозем» ввел в науку М. В. Ломоносов, после него многие агрономы и географы писали о черноземе, его распространении, чудодейственном плодородии, реже касались его происхождения, хотя именно этот вопрос должен быть краеугольным камнем учения о черноземе. Однако еще в XVIII в. высказывались отдельные гипотезы относительно образования чернозема. Наиболее правильная из них принадлежала академику И. А. Гюльденштедту. Он ехал из Москвы на юг и наблюдал происходящую при этом смену почв. «Вскоре за городом Зарайском (к югу), — читаем мы в дневнике путешественника, — страна изменяется совершенно, появляется необозримая степь или равнина, покрытая слоем совершенно черной, жирной земли толщиной в 2—4 фута*, и эта равнина простирается далеко за Воронеж... Вероятно, можно объяснить происхождение ее так, что в этих издавна слабонаселенных местах растения, не поедаемые животными и беспрепятственно размножающиеся, могли ежегодно сгнивать и таким образом могли скопить значительное количество перегноя»³. Здесь важно, что речь идет именно о черноземе в современном смысле, распространенном в характерном для него районе.

Записки рано умершего Гюльденштедта издал один из самых выдающихся натуралистов XVIII в. — академик П. С. Паллас. Не соглашаясь с мнением своего коллеги о происхождении чернозема, он сделал такое примечание: «Судя по множеству следов, которые в некоторых местах степи заметны по старым древесным пням, степи эти, по-видимому, в незапамятные времена были покрыты лесом. Нужно полагать, что эти леса истреблены пожарами во время войн или пастушескими народами и оставили после себя эту перегнойную почву»⁴.

Это мнение, которое сейчас кажется невероятным, Паллас относил только к черноземам верховий Дона. Сам же он заинтересовался черноземом Ставропольской степи и задался вопросом, почему она «покрыта толстым слоем черной, жирной земли». Предположив, что

* 1 фут = 0,30 м.

эта степь некогда была «неизмеримым тростниковым болотом» или представляла «низменность, по временам затоплявшуюся морем», он дал такое объяснение: на дне моря отлагался ил, богатый солью, который затем, при отступлении моря, выступил на поверхность, где и образовался слой черной земли вследствие гниения массы тростника и вообще растений. И действительно, эта черная земля «более похожа на почву, происшедшую из морского ила, нежели из перегноя, образующегося в лесах»⁵.

Выходит, чернозем может образоваться или на дне моря, или в лесу. Третьего не дано! Кажется странным, что такого ученого, как Паллас, не привлекла идея степного происхождения черноземов. Причину этого следует искать в геологических воззрениях Палласа, склонного к катастрофизму в объяснении физико-геологических процессов, к которым он причислял и образование черноземов. Справедливости ради заметим, что в дальнейшем морская гипотеза сыграла свою роль в развитии черноземной проблемы, привлекая к ней внимание геологов.

В 1840 г. в Россию был приглашен знаменитый английский геолог Р. Мурчисон. Он заинтересовался черноземом и высказал свое мнение о нем. Мурчисон отрицал сухопутное происхождение чернозема и утверждал, что он представляет собой темноокрашенный осадок ледникового моря. По мнению этого ученого, материалом для образования чернозема послужили залегающие к северу от области его распространения темные глины юрского возраста, которые были размыты водами ледникового моря и перенесены на юг. Морскую гипотезу поддержал профессор Дерптского (ныне Тартуского) университета А. Петцгольд. Ссылаясь на «обширное равномерное» распространение чернозема, он в отличие от Мурчисона доказывал, что чернозем произошел «из морского ила, оставшегося после отступления вод Черного и Каспийского морей... Жившие же в морских водах организмы, преимущественно животные, дали возможность образоваться гумусу»⁶.

Более правдоподобный характер имела болотная гипотеза образования чернозема, предложенная в 1850 г. палеонтологом Э. И. Эйхвальдом и поддержанная харьковским геологом Н. Д. Борисяком. По мнению Борисяка, первоначальным материалом для чер-

нозема послужил черный болотный ил, который после высыхания, «мало-помалу перерабатываясь, мог преобразоваться в настоящий чернозем»⁷.

Как у морской, так и у болотной гипотезы в середине прошлого века было немало сторонников, всех перечислять мы не будем. Их объединяло одно: крайняя гипотетичность, субъективность, но одновременно и категоричность в понимании процесса образования чернозема. И все это еще при крайне малом числе конкретных фактов — наблюдений в природе, химических анализов, которыми они располагали.

Пробивала себе дорогу и на время забытая точка зрения Ломоносова на чернозем как на геобиологическое образование. В 1840 г. ботаник и географ Э. А. Эверсман после своих исследований в Оренбургских степях писал, что степи «в течение веков, а может быть и тысячелетий, от ежегодно умирающей и возобновляющейся растительности, покрылись слоем тука, или чернозема». По мере улучшения этой почвы «трава начала расти роскошнее и, через это самое, образование чернозема ускорилось»⁸. Ученый не только повторил мысль о сухопутном происхождении чернозема, но и подчеркнул, что он образуется под чисто степной растительностью. Два года позднее к этому мнению присоединился французский геолог Ю. Гюо, путешествовавший по степям России.

Из числа предшественников Докучаева и Костычева наиболее фундаментально к проблеме чернозема с генетической точки зрения подошел видный ботаник академик Ф. И. Рупрехт. Он много путешествовал по русским степям, изучал их флору, попутно вел наблюдения над черноземными почвами. Плодом этого явился его труд «Геоботанические исследования о черноземе», вышедший в 1866 г. Первая фраза звучала так: «Чернозем представляет вопрос ботанический». Северную дерновую почву он считал «эквивалентом чернозема». Образование обеих этих почв, утверждал ученый, сходно, но чернозем мощнее и содержит больше перегноя, потому что черноземная полоса древнее и характеризуется иной флорой, особенно ковылями и другими степными злаками. Отвергая морскую и болотную гипотезы, он опирался на следующие факты: преобладание в черноземе минеральной части над органической, посветление почвы с глубиной, отсутствие в ней морских раковин. Черноземная область Европей-

ской России, по мнению Рупрехта, представляла собой в древности сушу между северным ледниковым морем и южным Черноморо-Азово-Каспийским: в этих двух областях — северной и южной — чернозем еще не успел образоваться из-за их «молодости».

Эти мысли с позиций геологии ошибочны. Кроме того, Рупрехт не полностью понимал сам механизм образования чернозема и значение для его генезиса климата и материнских пород. Однако именно этот исследователь ближе всего подошел к верному пониманию вопроса. Это в дальнейшем неоднократно подчеркивал Костычев, а Докучаев называл Рупрехта «отцом научной постановки и самой разработки вопроса о происхождении нашего чернозема»⁹. Заметим только, что Рупрехт, как и его предшественники, располагал относительно небольшим фактическим материалом, и поэтому его взгляды отчасти носили умозрительный характер, требовали доказательств.

Обобщая исторические сведения о черноземе и его происхождении, подчеркнем: до Докучаева и Костычева не существовало четкого определения, что же такое чернозем, не был точно известен механизм его образования, даже анализы содержания в черноземе гумуса исчислялись единицами, тем более неизвестными оставались процессы, протекающие в нем, а поэтому научно не было осмыслено и высокое плодородие черноземной почвы.

Черноземную полосу России часто поражали засухи и недороды. Это каждый раз повышало интерес к чернозему, в том числе и в экономическом аспекте: в неурожайные годы резко ослабевал хлебный экспорт. Главным образом это обстоятельство привлекало внимание правящих кругов к черноземной проблеме. В 1873 и 1875 гг., т. е. почти подряд, степная полоса подверглась сильной засухе. Заинтересовалось этим Вольное экономическое общество (ВЭО), в состав которого наряду с помещиками, промышленниками, крупными чиновниками входили видные ученые: Д. И. Менделеев, А. В. Советов, ботаник А. Н. Бекетов, зоолог М. Н. Богданов, геолог А. А. Иностранцев и др. Крупную роль играл секретарь ВЭО химик А. И. Ходнев.

По поручению ВЭО А. В. Советов летом 1876 г. объехал черноземные губернии, чтобы выяснить положение в них после прошлогодней засухи. Ситуация оказалась тревожной. После доклада Советова и очень

оживленных прений единогласно решили создать при ВЭО особую комиссию для выработки программы специального исследования черноземов. В комиссию вошли А. В. Советов, А. И. Ходнев, М. Н. Богданов и молодой геолог В. В. Докучаев, перед этим принимавший участие в составлении почвенной карты Европейской России совместно со статистиком В. И. Чаславским. Фактически программа изучения черноземов была подготовлена Докучаевым. Намечалась очень большая экспедиция по степям Европейской части страны, сбор образцов чернозема, их химический анализ. В связи с этим решили «разделить предстоящие исследования русской черноземной полосы на две совершенно самостоятельные части: А) исследования геолого-географические; В) физико-химические и микроскопические»¹⁰. Эти решения комиссии в ноябре 1876 г. утвердило ВЭО.

Костычев был в курсе событий, вступил в состав ВЭО и очень хотел всесторонне участвовать в изучении черноземов. Если к этому стремился Докучаев — «сын подзола» (он происходил из Смоленщины), то как не понять Костычева — «сына чернозема». Ведь он знал эту почву с детства, ведомы ему были засухи и неурожаи, его желание познать тайны чернозема глубоко органично. Во 2-м томе «России» П. П. Семенова-Тян-Шанского, посвященном Среднерусской черноземной области, говорилось, что она на протяжении десятилетий являлась «не только материальной житницей для Москвы и России; она была отчасти и ее духовной житницей», ее уроженцами «было большинство русских поэтов и литераторов, а также значительное количество выдающихся отечественных ученых»¹¹. Костычев являлся одним из них.

ВЭО решило вопрос не в пользу Костычева, главная работа прозорливо была отдана в руки Докучаева. Это потом породило недоброжелательство между ними. Сотрудник Почвенного музея им. В. В. Докучаева В. В. Долотов в 1983 г. по архивным источникам установил, что Костычев хотел для изучения чернозема получить материальную помощь от ВЭО, но «так и не смог добиться финансирования и вынужден был совершить ряд экскурсий на свои средства. В дальнейшем он вышел из Вольного экономического общества»¹². Однако это произошло потом, а в 1876 г. П. А. Костычева и профессора К. Шмидта из Дерпт-



Василий Васильевич
Докучаев

ского университета ВЭО постановило привлечь к проведению химических анализов чернозема. Напомним, что для проверки теории Грандо образцы черноземов Костычеву передал сам Докучаев, видимо, в числе других, которые надлежало изучить с химической точки зрения.

Костычев берется за химические анализы черноземов, пытается при этом выяснить причины большего или меньшего содержания в них «перегноя», как он нередко предпочитал называть гумус почв. Параллельно со

Шмидтом Костычев исследует степень насыщенности азотом почвенного перегноя, что было важно для его характеристики и понимания условий азотного питания растений, растущих естественным образом или выращиваемых на черноземах. В отчетах «химической станции» Лесного института сообщается о проведении большого числа анализов гумуса в почвах Заволжья и других районов, а также 16 анализов черноземных почв «для определения в них кварцевого песка, глины и веществ, растворимых в соляной кислоте». Здесь же упоминаются 19 анализов «экстрактов, извлеченных из черноземных почв аммиачными солями для проверки теории Грандо»¹³. Результаты анализов перегноя Костычев без задержки публикует в журнале «Сельское хозяйство и лесоводство» и в специальном сборнике ВЭО «Физико-химические исследования почвы и подпочвы черноземной полосы Европейской России».

Однако Костычева влечет изучение чернозема на природе, в его естестве, сопряжении с окружающими и порождающими его физико-географическими условиями и особенностями степного сельского хозяйства. И это ему удавалось: «Наблюдения над черноземом в разных местах я мог производить благодаря поездкам

по поручению Главного управления государственного коннозаводства и Лесного института»¹⁴. Во время поездок, исполняя служебные поручения, он мог собирать материалы и для себя. В этих поездках проявился его удивительный дар чувствовать природу, путем одних только наблюдений приходить к поразительным заключениям и выводам. Так, без всяких анализов и экспериментов он установил совпадения между распространением корней в черноземе по глубинам и постепенным посветлением его профиля, открыл тайну комковатой почвенной структуры и т. д.

По командировке Лесного института Костычев провел в степной полосе конец лета и осень 1880 г. Он знакомится со степной флорой, собирает гербарий, составляет списки растений, изучает «строение» черноземов, обращает большое внимание на их структурное состояние, задерживается в поле до морозов, чтобы понаблюдать, как они влияют на почву. Он писал: «...действие морозов на почвы до сих пор нигде не изложено как следует», поэтому надо «сделать хотя бы самый краткий очерк этого действия». Выяснилось, что при промерзании верхнего слоя почвы «в нем образуется ... система трещин совершенно так же, как при быстром высыхании его в жаркое время». В результате этого почва распадается на отдельные агрегаты. Такое явление «проверено мною неоднократно наблюдениями, для которых в особенности была благоприятна осень прошлого года (1880 г.— *И. К.*), когда после наступления морозов долгое время очень удобно было следить за их действием на почву»¹⁵.

Особенно продуктивной в научном отношении была поездка Павла Андреевича Костычева на государственные конные заводы, где выращивали лошадей для кавалерии и артиллерии русской армии. Заводам под пастбища и покосы были отведены большие участки целинных степей преимущественно на юге страны, но постепенно эти прекрасные природные уголья приходили в упадок. Лошади часто болели. На Деркульском заводе, например, в начале 80-х годов из 337 племенных лошадей заболело 158. Во «всепопданнейшем рапорте главноуправляющего государственным коннозаводством», представленном на «высочайшее имя», сообщалось о «крайне неудовлетворительном состоянии нашего коневодства в качественном отношении»¹⁶. Предполагалось, что причиной этого служит ухудше-

ние пастбищ и сенокосов. Костычеву было поручено выяснить этот вопрос. Весной 1881 г. он выехал из Петербурга в Харьков для осмотра земельных угодий Деркульского, Беловодского и Ново-Александровского заводов, находившихся в бассейне реки Северский Донец; позднее намечалось побывать на конных заводах Воронежской губернии в верховьях Дона, т. е. в местах, близких к родине Костычева. Посетил он черноземную полосу и в 1882 г.

Костычев обратил внимание на зависимость степи от климатических условий года: «Я наблюдал степь в 1881 и в 1882 годах; первый из них был очень благоприятен для произрастания степных и луговых растений; второй, напротив, был одним из самых дурных в этом отношении. Соответственно этому характер степной растительности в оба года был совершенно различен». В сухой год резко преобладают дерновинные злаки, разнотравья нет и степь «к времени сенокоса имеет печальный, бледно-зеленый однообразный цвет». Сена можно получить лишь около 20 пудов с десятины, но для лошадей оно самое лучшее, они «не поедают роскошные растения клевера, вики, но охотно едят более тощие злаковые растения». Это заинтересовало Костычева, и он разжевывал сам листья и стебли разных бобовых растений, но «не мог заметить никакой разницы во вкусе от злаков»¹⁷.

Собранные образцы зимой были проанализированы: в сухом ковыле оказалось всего около 5 процентов белковых веществ и около 1 процента жира. В пырее — злаковом растении, которое на пастбищах лошади тоже нередко обходили, — и белка и жира оказалось вдвое больше, не говоря уже о бобовых травах. Костычев дал практическую рекомендацию: при заготовке сена учитывать видовой состав косимых трав, фазу их развития, слишком «жирное» сено лошадям не давать или «разбавлять» его соломой; дело в том, что в сене лошади не могли отделять одни травы от других, в чем и заключалась одна из причин их болезней. Особенно важно это иметь в виду во влажные годы, когда собирают втрое больше сена, а между дерновинами злаков много других растений — клевера, шалфея, васильков, что придает степи «необычайную пестроту и разнообразие». Не склонный к романтике, Костычев тут не мог удержаться от восторга: «В начале мая степь местами, если посмотреть на нее, пригнувшись

немного, представляется ярко-малиновой от крупных цветов узколистного пиона..., она местами ярко-желтая от цветов сенецио, а если нагнуться еще ниже — те же места окажутся фиолетовыми от цветов вероники ... одним словом, степь постоянно меняет свои цвета и их разнообразные сочетания». Вот когда ему пригодились лекции Карельщикова и экскурсии с ним! Но он продолжает учиться практической ботанике у местных жителей; по его словам, «крестьяне степных мест знают свои травы гораздо лучше, чем крестьяне других местностей свои травы». Говоря о диких пионах, он добавлял: воронежцы называют их «алый цвет», а харьковчане — «воронец»¹⁸.

На землях конных заводов можно было одновременно наблюдать и сравнивать целинные степи, пашни, используемые для посева овса и других культур, и залежи, перелог, или залог — заброшенные пашни, на которых постепенно восстанавливался естественный растительный покров и плодородие чернозема. Были и «нови», только что распаханная целина, отличавшаяся в первые год-два очень высокой урожайностью хлебов. На всех этих угодьях хорошо было наблюдать состояние и изменение чернозема под влиянием распашки, с одной стороны, и зарастания травами — с другой. Костычев пишет: «Весною и настоящим летом мне пришлось видеть наши степи в Воронежской и Харьковской губерниях; я имел возможность наблюдать, что с ними делается после распахивания, каковы бывают в разных случаях залог после прекращения пахоты и как они мало-помалу опять превращаются в степь. При этом более 50 000 десятин никогда не паханных степей, разных залогов и пахоты различных лет осмотрено мною очень подробно, так что, если оказывалось нужным, я возвращался на один участок по нескольку раз, для лучшего сравнения его с другими, и ходил всюду пешком, потому что при проезде можно упустить из виду много особенностей весьма интересных»¹⁹.

Тут мы знакомимся с полевым методом Костычева — «ходил всюду пешком». Но таким способом можно видеть рельеф, растительность. Почву же требовалось копать, только на вертикальном разрезе видны ее окраска, физическое строение, глубина проникновения корней. Для этого, сообщает Костычев, «лопата со мной была очень острая, стальная»²⁰. Он применял ее не

только для копки ям, но и как инструмент для определения прочности дернины, «пластов и больших комьев» почвы. Эти очень скромные средства давали хорошие результаты.

Как идет процесс восстановления растительности и почвы на перелогах? Первым на это обратил внимание в 1865 г. ботаник Л. Черняев, который описал «стадии» эволюции растительности на заброшенной пашне: бурьянную (сорняки), пырейную, тонконоговую и, наконец, ковыльную. Через 3—5 лет после появления ковыля залежь уже трудно отличить от девственной степи. На это уходило лет 25—35, а то и 40. Снова можно было пахать, выращивать хлеб, наблюдать, как урожаи скудеют, потом вновь «забрасывать» землю под перелог. На этом основывалась самая древняя степная система земледелия, так называемая «наезжая пашня», когда чернозем использовали время от времени, «наездом», перенося поля с одного места на другое. Потом возникла залежная, или переложная, система с более регулярным использованием земли. Эту систему и описывал Черняев, а через 10 лет после него — агрономы А. Филиппченко и Л. Павлович, книгу которого о кормовых травах мы упоминали.

Костычев ценил труды своих предшественников, но решил проверить схему Черняева. Он побывал не только на конных заводах, но и в других местах. Можно предполагать, что, будучи в верховьях Дона, он заехал и в Шацк, и в свою родную деревню Карнаухово. Посетил он Задонский уезд Воронежской губернии, завернул на Куликово поле. В сказании XIV в. о Куликовской битве, известном под названием «Задонщина», может быть, впервые упоминается ландшафт этой местности: «Черна земля под копытами». Ослябя, обратясь к Пересвету, говорит: «Лететь голове твоей на траву ковыль, а сыну моему Якову лежать на зеленой ковыль траве на поле Куликовом»²¹.

Наблюдения, проведенные Костычевым во многих местах, показали, что схема Черняева часто нарушалась. Было немало случаев, когда бурьянистый залог начинал прямо зарастать типчаком и ковылем, т. е. превращался в степь, минуя длительную пырейную стадию. Но это происходило только тогда, когда залог находился рядом со степью, когда он не очень обширен и когда возле него ничего нет. Если же вокруг залога преобладали распаханнные земли, то на смену бурья-

нам приходили луговые злаки, которые встречались невдалеке на низменных лугах. Постепенно луговых трав делалось много, так что это место по внешнему виду напоминало настоящий луг. Однако пырей, луговой мятлик и другие луговые растения сильно истощали почву и тем подготавливали условия для своей гибели. Тогда им на смену приходили типчак и ковыль. Были случаи, когда выпадала бурьянистая стадия и на перелог первыми приходили корневищные злаки. Все эти процессы происходили сами собой, земледелец не пробовал их регулировать. Увидев закономерности смены разных растений на перелог, Костычев пришел к выводу, что можно вмешиваться в эти природные процессы, придавать им направление, выгодное для степного земледелия. Злаковые стадии наступают не сразу, потому что вначале не хватает семян степных злаков. Сорняки же, растущие в культурных посевах, приносят так много семян, что захватывают всю площадь уже на следующий год после оставления поля в залежь. Надо помешать сорнякам и необходимо бороться с ними еще на пашнях. Надо помочь злакам и подсеивать семена степных трав в год посева последней по счету сельскохозяйственной культуры. Тогда травы уже в первый год займут поле, оставляемое в перелог.

Своими практическими советами Костычев вполне «отплатил» управлению коннозаводства за полученную им командировку. Но он понимал, что не это главное в его работе. Не придавал он большого значения и своим рекомендациям по совершенствованию переложной системы земледелия: ее экстенсивность была ему ясна. Другое представлялось более важным: в чем причина плодородия чернозема? Это, думалось ему, надо решать, наблюдая новы, только что распаханнные целины и восстановленные залежи. Сопоставление большого числа фактов, полученных в разных местах, при неодинаковых условиях погоды и рельефа, помогло нащупать правильное решение.

По словам Костычева, для объяснения плодородия новей приводят обычно две причины: «1) оставаясь долгое время в покое, почва... при произрастании на ней трав с глубокими корнями обогащается в верхнем слое, где потом будут развиваться корни культурных растений, питательными веществами за счет нижних слоев; 2) на новях между культурными растениями не

появляется сорных трав». Не оспаривая второй причины и сомневаясь в первой, Костычев утверждал: «...плодородие нови объясняется совершенно иною причиною: достаточно рассмотреть хорошенько пласты, чтобы убедиться в особенном механическом строении почвы на новях, резко отличающемся от строения почвы на пашнях более старых. Если взять в руки кусок пласта в середине лета на первый год посева по поднятой нови, то даже при значительной величине его он не разламывается; если, взявши его в одну руку, сильно ударить его острым краем лопаты, то он не разрубается при этом, и лопата или соскальзывает с него, или углубляется в него незначительно»²².

Пласт нови, если его рассмотреть внимательно, состоит из мелких комочков — величиною «от чечевицы до крупной горошины». Эти комочки связаны между собой по всевозможным направлениям нитями корней бывших степных злаков. Такое строение пластов в высшей степени благоприятно для посеянных на нови растений: «Пласт вследствие значительной плотности отдельных его комочков остается сверху всегда рыхлым даже после очень сильных дождей; дожди не могут разбить или размочить отдельных очень плотных комочков, составляющих пласт, тогда как те же дожди на мягких землях образуют порядочную корку. От этого влага в нижней части пласта держится дольше, внутренность пласта всегда доступна атмосферному кислороду, а земля тотчас же под пластом постоянно остается сырою...»²³.

Так было открыто значение почвенной структуры, сохраняющей влагу от бесполезного физического испарения и обеспечивающей равновесие между водным и воздушным режимами. Костычев под строением почвы понимал ее структуру в теперешнем смысле. Слово «строение» означает теперь облик почвенного профиля, разделение его на генетические горизонты. Костычев несколько переоценивал роль структуры и, увлекшись своими наблюдениями на новях, не заметил в эти годы, что она в определенных пределах сохраняется и на пашнях и частично восстанавливается под влиянием корневых систем не только диких, но и культурных злаков, а также бобовых. Позднее он более широко взглянул на этот вопрос.

Костычев, подобно Рупрехту и Докучаеву, отвергал морское или болотное происхождение чернозема, счи-

тал, что это «растительно-наземная почва», образовавшаяся на суше под влиянием злаковых степных растений. Это также означало, что процесс образования чернозема идет и в настоящее время, это процесс непрерывный.

Для чернозема характерно большое накопление органического вещества — гумуса, его постепенное уменьшение с глубиной. Сначала Рупрехт, Докучаев и Костычев предполагали, что такое строение гумусового профиля черноземов вызывается постепенно замедляющимся просачиванием и осажждением перегнойных веществ сверху, за счет их первоначального разложения на поверхности почвы. Потом Рупрехт, а вслед за ним Докучаев стали признавать, что гумус в средних и нижних слоях чернозема образуется также за счет разложения отмерших корней степных растений на месте. Но только Костычев доказал это, сведя к тому же к минимуму роль просачивания гумусовых веществ с поверхности.

Экспериментальное доказательство этих положений было получено позднее, но первоначальная их формулировка явилась результатом наблюдений в поле: «...при своих поездках в восточной и южной России я во многих местах по возможности детально рассматривал глубокие разрезы чернозема в ямах, нарочно для этого или для других целей выкопанных, или же на обрывах оврага и в канавах... Я отказался от прежнего своего мнения о просачивании в почву органических веществ»²⁴. Важным было сопряженное наблюдение за строением черноземов и корневой системой степных злаков. Костычев фиксировал, до какой глубины вдут корни ковыля, тонконога, типчака, других растений, одновременно наблюдал, как изменяется с глубиной окраска черноземов. Между этими двумя явлениями был замечен поразительный параллелизм.

Позднее Костычев писал, что эту количественную сопряженность «живого» в почве — корней и порожденного этим «живым» особого вещества — гумуса он наблюдал всюду в черноземной полосе: «в губерниях Воронежской, Харьковской, Екатеринославской, Уфимской, Оренбургской и в киргизских степях за Уралом»²⁵. Во многих этих местностях он с особым вниманием старался определить, какое соотношение существует между глубиной окраски почв перегноем и глубиной распространения корней, и повсюду находил.

что растительные корни доходят только до той глубины, где оканчивается окраска почвы; ниже слоя, в котором окрашивание заметно еще на глаз, он почти «никогда не находил» ни одного мельчайшего корешка; но по мере приближения к поверхности, с увеличением густоты окраски увеличивается и число растительных корней, доходя до наибольшего количества в верхнем слое, где гумуса также содержится больше, чем в других слоях.

Цветовой признак для почв наиважнейший, исключительно зримый; недаром стали научными такие названия почв: «чернозем», «серозем», «краснозем» и др. Эти цветовые обозначения адекватны внутренней сущности почвы: чернозем характеризуется заметным накоплением черного гумуса, краснозем — окрашенных в красный цвет гидратов окислов железа. Во время двух первых путешествий по степям Костычев обратил внимание на тонкие оттенки в окраске почв. Оказалось, что в песчаных и супесчаных почвах корни растений проникают на большую глубину, одновременно здесь наблюдается и более глубокая перегнойная окраска. Цвет почвы точно определить совсем не так просто: он зависит не только от того, сколько в ней перегноя, но и от других причин: освещения, влажности, окраски материнской породы. Костычев заметил, что почва более влажная всегда кажется и более темной, чем сухая, даже если в ней содержится одинаковое количество перегноя.

Свои выводы и соображения, возникавшие при наблюдении в природе, Костычев потом проверял в лаборатории, но в том, что суть явлений, например роли структуры, корней и др., установлена верно уже в поле, он был убежден. Он проявлял редкую целеустремленность, даже одержимость, стремился добыть факты, а как ему казалось и истины, сделать всеобщим достоянием. Для теперешнего времени факт невероятный: весной и летом 1881 г. Костычев еще ездит по степям, а в июльском и августовском номерах журнала «Сельское хозяйство и лесоводство» появляется его статья с незатейливым названием «Из степной полосы Воронежской и Харьковской губ.». Выходит, он писал в пути, наспех, но изложил в статье кратко и доказательно очень важные вещи.

Исследователь получил много ответов на волнующие его вопросы прямо в степи, у черноземного разреза.

Но возникали новые вопросы, на которые нельзя было ответить сразу. Главный вопрос: как превращаются растительные остатки, в первую очередь отмершие корни, в удивительное темноокрашенное вещество совсем иного облика, состава и устойчивости, чем они? В этом заключалось одно из главных звеньев того круговорота веществ в почве, который так занимал Костычева. И тут помог новый неожиданный поворот в жизни ученого...

Предохранительные прививки и почвенная микробиология

Пути развития научной мысли извилисты и загадочны. «Неверная» гумусовая теория питания растений привела к созданию классификации и методики изучения органического вещества почвы. «Верная» теория минерального питания, напротив, отвлекла химиков и других натуралистов от исследования важнейшего компонента почв — гумуса. Никто не мог бы предсказать, что почвенная микробиология своим развитием будет обязана вакцинам против болезней лошадей и овец.

В прошлом столетии, как и в прежние века, во всем мире, в том числе и в России, нередко случались огромные падежи скота. Причиной были заразные болезни, способов борьбы с которыми не существовало. Эти эпидемии часто поражали одновременно и людей и животных. В Тверской летописи в записи 1158 г. говорилось: «Мор бысть мног в Новгороде и в людех и в конех, яко не лзя быше дойти торгу сквозе город ни на поле выйти, смрада ради мертвых; и скот рогатый помре». Только в XVIII в. были описаны более точно такие болезни, как сибирская язва, поражавшая особенно сильно лошадей и овец. В конце 70-х — начале 80-х годов XIX столетия эпидемии сибирской язвы участились и приняли угрожающие размеры. В это время за один год в Барабинской степи Западной Сибири пало от этой болезни около 100 тыс. лошадей. В 1879 г. в одном херсонском имении помещика Фальц-Фейна (знаменитой ныне Аскании-Новой) сибирская язва погубила 125 тыс. овец ¹.

Еще в начале 70-х годов прошлого столетия великий французский ученый Л. Пастер на примере болез-

ней шелковичного червя установил, что они вызываются специфическими возбудителями, с которыми можно бороться. Затем Пастер изучил другие заразные болезни человека и животных, в том числе бешенство, сибирскую язву, куриную холеру, краснуху свиней, и окончательно установил, что их причиной являются особые возбудители — микроорганизмы. На основе своего представления об искусственном иммунитете Пастер предложил способ предохранительных прививок — «вакцинацию». В 1881 г. была создана вакцина против сибирской язвы. Пастер продал свое открытие организованному в Париже Обществу пастеровских вакцин, у которого все страны должны были покупать вакцины за дорогую плату. Это общество предложило русскому посольству в Париже произвести пастеровские прививки и в России. Но из-за недоверия к столь новому делу и по финансовым соображениям это предложение было отклонено².

Однако убытки от эпидемий сибирской язвы были так велики, что отдельные помещики на свои средства начали приобретать пастеровские вакцины и делать прививки. Но эффект оказался противоположным ожидаемому: $\frac{4}{5}$ привитых овец пало. Французы объяснили этот падеж овец тем, что вакцины якобы испортились, так как их везли из Парижа в Россию 40 дней.

Необходимо было решать вопрос о прививках в государственном масштабе. Объединившись, Управление коннозаводства и Вольное экономическое общество приняли решение командировать за границу нескольких русских ученых для ознакомления с методикой приготовления вакцин. Управление коннозаводства входило в Департамент земледелия, где по совместительству служил Костычев. Ему предложили заграничную поездку. Конечно, он ничего не знал или, во всяком случае, знал очень мало о предстоящей работе. Но специалистов-бактериологов в России практически не было, а он имел хорошие навыки лабораторной работы, знал языки — к этому времени он, кроме немецкого, овладел французским. Да и за границей Костычев никогда не бывал. Он согласился и уже в марте 1881 г. отправился в Париж.

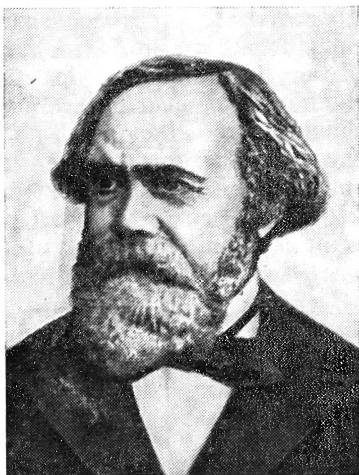
Группа русских ученых состояла из четырех человек. Кроме Костычева, в нее входили два ветеринара — А. А. Раевский и Е. М. Земмер и профессор Харьков-

ского университета Л. С. Ценковский. Ему в это время исполнилось 59 лет, он был широко образованным биологом, специалистом по низшим растениям и низшим животным, знакомым с только что зарождавшейся бактериологией. По уговору ехавших за границу он стал главой группы, хотя юридически это не было закреплено³.

Пастер, недовольный критикой его вакцины со стороны русских, не хотел оказывать им помощь в практическом плане. По воспоминаниям Раевского, Ценковский, приехав в

Париж, «тотчас же отправился к Пастеру, который оказал ему крайне нелюбезный прием, сопровождавшийся полным отказом на просьбу изучить под его руководством или под руководством одного из ассистентов приготовление вакцин сибирской язвы. Напрасно профессор Ценковский отправлялся к Пастеру во второй и третий раз: прием с каждым разом был все нелюбезнее»⁴. Костычева постигла такая же участь, но он устроился на работу в лабораторию парижского зоолога Э. Бальбиани, которая занималась вопросами эмбриологии и изучением простейших животных. Здесь имелась новая аппаратура, неизвестная в России, и можно было, хотя и не так, как у Пастера, освоить методику бактериологических исследований. Очень скоро к гостеприимному Бальбиани попал и Ценковский.

Знакомясь на месте, в Париже, с публикациями Пастера и его сотрудников, Ценковский и Костычев быстро осваивали методы микробиологических исследований и как бы заново «открывали» пастеровские вакцины. Ценковский потом писал: «Полученная сообщами с профессором Костычевым вакцина была испробована нами на двух кроликах... Заражение удалось как нельзя лучше». Постепенно у кроликов выработалась



Лев Семенович
Ценковский

способность противостоять заражению уже очень большими дозами болезнетворного начала. Первая часть задачи была, таким образом, решена: удалось получить вакцину, которая по своему действию не отличалась от французской. Вероятно, по почину Костычева были начаты и некоторые наблюдения над почвенными микроорганизмами: «С этой целью мы с профессором Костычевым,— вспоминал Ценковский,— засевали бульон или пептоны садовой землею, взятой из Люксембургского сада»⁵. В это время между Костычевым и Ценковским, кроме делового сотрудничества, зародилась тесная дружба, что видно из последующей их переписки. Известно также, что, находясь во Франции, они ездили в Лион, где присутствовали при массовых прививках овцам вакцин антракса, как еще называли сибирскую язву, здесь же русские ученые ознакомились с лабораториями высшей ветеринарной школы.

Расставшись с Ценковским в Париже, Костычев на обратном пути домой останавливался на некоторое время в Берлине, где ему удалось познакомиться с видным врачом и микробиологом Р. Кохом, открывшим возбудитель туберкулеза, и даже попрактиковаться в его лаборатории. Костычев потом несколько раз вспоминал Коха и использовал его методики в своей работе⁶.

В литературе, посвященной Костычеву, есть одно недоразумение. Так, в статье о нем А. Н. Соколовский пишет: «Микробиологические методы исследования он изучил в Париже, у Пастера»⁷. Потом это повторялось и в некоторых других публикациях. По упомянутым уже воспоминаниям Раевского мы знаем, что это не так. По этому поводу следует процитировать один официальный документ, который интересен и в другом отношении. Летом 1882 г., т. е. почти сразу после возвращения Костычева в Петербург, Управление коннозаводства решило дать ученым «способы и средства начать опыты прививания в России». Министерство государственных имуществ отпустило на эти работы 3 тыс. руб., на которые были приобретены за границей аппараты д'Арсанваля для бактериальных культур, стерилизационные печи, специальная посуда. Ветеринарам, побывавшим во Франции, разрешили проводить опытные работы на ветеринарном отделении Военно-Медицинской академии. «Магистру же агрономии Костычеву, состоящему преподавателем в Санкт-Петербур-

ском Лесном институте, пожелавшему производить опыты по приемам, усвоенным им в лабораториях доктора Коха в Берлине и господина Бальбиани в Париже, было признано возможным разрешить производство опытов в Лесном институте»⁸. Таким образом, Костычеву удалось в рамках «химической станции» создать своего рода микробиологическую секцию, что оказалось очень важным для последующих экспериментов с почвами.

В 1882 г., однако, требовалось форсировать работы по прививкам. Ценковский развернул их у себя в Харькове, а Костычев и профессор-ветеринар Колесников отправились в Ново-Ладожский уезд Петербургской губернии, где «в 1882 г. летом господствовала сибирская язва». Здесь Костычев получил необходимый для опытов материал — «содержащую бактерии кровь от одержимых сибирскою язвою животных». В лаборатории он готовил питательные бульоны, вносил в них кровь больных животных и таким образом создавал искусственные культуры болезнетворных бактерий. Силу этих культур он испытывал на кроликах и морских свинках, желая создать вакцины средней силы, которые, не убивая овец и других крупных животных, предохраняли бы их от инфекции. Зимой решено было проверить вакцины на овцах, телятах и лошадях. Но в распоряжение Костычева выделили всего «10 овец и несколько морских свинок». Помещение, в котором содержались животные, было не подходящим для опытов. В официальном отчете есть такие строки: «Экспериментаторы были вынуждены через меру скучивать животных, в ущерб гигиеническим требованиям, причем все-таки животные страдали от холодов минувшей суровой зимы»⁹. В связи с этим животные слабели и не могли хорошо вынести прививки. Лишь со временем был достигнут некоторый эффект, но работы в окрестностях Петербурга решено было прекратить, сосредоточив их на юге.

В Харькове дела шли лучше. Ценковский подробно информировал об этом Костычева, а многие вопросы они решали совместно. Отношения их, судя по письмам, были теплыми, дружескими. Жалуясь на большие трудности в работе, Ценковский писал в октябре 1882 г. Костычеву: «...при занятиях очень часто чувствую, что было бы иначе, если бы был Павел Андреевич!»¹⁰. Письма Костычева не сохранились, но

по ответам Ценковского видно, каких усилий стоили прививочные работы. В апреле 1883 г. Ценковский пишет своему другу: «Ну что, Вы живете еще, или Вас окончательно уходили овечки? Что касается меня, то я так близко принимал к сердцу все неудачи, что выбился из сил и принужден оставить на каникулярное время нашего приятеля Бацилия» ¹¹.

В наше время научные заслуги Л. С. Ценковского широко признаны, его считают «основателем отечественной микробиологии в самом широком понятии об этой области знания» ¹². В 1887 г. — в год смерти Ценковского — Костычев опубликовал статью о работах своего друга. В ней подводились итоги опытов Ценковского, который к этому времени уже решил задачу приготовления вакцин и удачно привил их нескольким тысячам голов овец на Украине. Он получил два типа вакцин, различающихся «по крепости», и, комбинируя их, создал новую методику предохранительных прививок. Этому открытию Ценковского Костычев придавал принципиальное значение. Он писал: «Пастер, как известно, не дал точных указаний относительно того, как определять надлежащую крепость вакцин; кроме того, его указания не могут быть справедливы для животных разных местностей, потому что с большою вероятностью можно полагать, что в разных странах животные неодинаково чувствительны к заражению сибирской язвою» ¹³.

В этом случае, как и в других агрономических вопросах, Костычев стоял на экологических позициях. Действительно, вакцины и способы их применения должны быть «зональными», приспособленными к конкретным условиям той или иной местности. Но его занимал и другой вопрос: нет ли возможности вывести породы овец менее восприимчивых к сибирской язве? В работах Ценковского он нашел положительный ответ на этот вопрос: «Исследования профессора Ценковского показали следующий в высокой степени замечательный факт: оказывается, что овцы, которым прививкою сообщен иммунитет (неуязвимость) против сибирской язвы, дают потомство в сильной степени стойкое против этой болезни» ¹⁴.

Ценковский, по словам Костычева, не имел у себя в Харькове «хорошо организованной лаборатории» и вынужден был в течение трех лет готовить свои вакцины «в проходной и пыльной комнате». По этому во-

просу Костычев делал такое резюме: «Несмотря на такую неблагоприятную обстановку, наш знаменитый ученый ...не только достиг предположенной цели (приготовления пастеровских вакцин), но и открыл много нового, интересного с научной стороны и важного практически. Его неустанная работа ... прибавила новый ценный камень в тот венец славы, который он давно уже заслуженно носит, а нас обязывает к глубокой благодарности ему»¹⁵.

К только зарождавшейся тогда микробиологии проявлялся большой интерес. По просьбе Петербургского общества естествоиспытателей, которое действовало при университете, Костычев в декабре 1882 г., в разгар своих опытов с вакцинами, делает на ботаническом отделении «сообщение о новейших исследованиях над бактериями, производящими различные болезни, причем демонстрировал под микроскопом бактерии бугорчатки»¹⁶. Это протокольная запись, здесь все точно. Бугорчатка — синоним туберкулеза, возбудитель которого был открыт Кохом в том же 1882 г. Такой быстрой была реакция Костычева! Впрочем, она проявилась у него и более фундаментально. Дело в том, что литературы по микробиологии на русском языке тогда почти не было. В 1882 г. небольшую книжечку «Микроорганизмы» издал Ценковский, а годом позднее объемистую книгу о бактериях выпустил немецкий ботаник В. Цопф; Костычев быстро ознакомился с ней и нашел ее «удачно составленной».

Костычев совместно со своим хорошим знакомым Х. Я. Гоби переводит книгу Цопфа и издает ее уже в 1884 г. При этом вновь была применена испытанная «костычевская» манера перевода «с добавлениями и примечаниями». Имея в виду совместную работу с Костычевым, Гоби писал: «...такое сотрудничество могло только возвысить достоинство издаваемого нами перевода вследствие тех существенных и подчас весьма обширных дополнений, которые включены в разных местах этой книги моим уважаемым собратом по науке»¹⁷.

Что касается самого Костычева, то он считал необходимым сделать примечания в тех местах книги, где его воззрения расходились с воззрениями Цопфа, и дополнить все важное, пропущенное им. Раздел, посвященный методам исследования бактерий и определения их количества в разных средах, в том числе и

в почве, был составлен Костычевым совершенно заново. Благодаря этим добавлениям стало возможно пользоваться книгою «как руководством для начинающих при исследованиях над бактериями; в особенности,— писал Костычев,— я имел в виду сделать книгу более полезною в этом отношении для врачей»¹⁸.

Переводчики рассматривали бактерии как особый тип организмов, Цопф же считал их разновидностью низших грибов. «Я не был согласен с автором,— писал Костычев,— относительно причисления бактерий к грибам». И переводчики доказали справедливость своей точки зрения. В своих добавлениях они стремились подчеркнуть достижения отечественной науки. Говоря об открытии немецким естествоиспытателем Фитцем изменчивости микроорганизмов, Костычев добавлял, что убеждение о существовании такой изменчивости «было выражено в разговорах со мною профессором Ценковским ранее появления работы Фитца»¹⁹.

Не соглашаясь с мнением Пастера о поведении отдельных бактерий, Костычев писал, что он при этом пользовался наблюдениями Ценковского и своими. В том же 1884 г. в журнале «Международная клиника» сообщалось: «Всякий врач и студент, интересующийся вопросами о бактериях, скажет большое спасибо переводчикам за те прибавления, благодаря которым книга Цопфа приобрела гораздо больше цены, чем она имеет на немецком языке»²⁰.

Навсегда останется тайной, как Костычев одновременно и с таким высоким результатом делал столько дел. Не надо забывать, что у него были еще обязанности в Департаменте земледелия, занятия в Лесном институте. В отчете института за 1883 г. читаем: «Почвоведение излагалось доцентом Костычевым при 4 лекциях в неделю слушателям III и IV курсов»²¹. Велись еще и практические занятия в лаборатории почвоведения, в которой в то время имелись «3 микроскопа, двое аналитических весов, 16 платиновых вещей, материалов, стекла и посуды на 700 руб.»²². Но все эти дела Костычев не считал для себя самыми главными. Больше всего его занимала мысль о применении микробиологии в почвоведении.

Наметился, правда, логический переход от начатых уже экспериментов к новым. Еще с почвенными образцами, привезенными из степных экспедиций 1880 и 1881 гг., были с помощью студентов начаты некоторые

опыты. Опритов изучал воздействие углекислой извести на процесс разложения органического вещества, А. Белен пытался установить, как на этот процесс влияют температура и влажность. Шли и другие работы. Все они давали определенные результаты, а процессы разложения органического вещества объяснялись химически. Волшебный мир микробов — этих до того времени «обойденных величин» — открыл Костычев: глаза на многое. Он начал думать, что температура и влажность лишь условия разложения, а не его причина.

Естественно, что Костычев пришел к мысли о роли микроорганизмов — бактерий и микроскопических грибов — в процессе разложения растительных остатков и превращения их в темноокрашенные гумусовые вещества. Опыта таких исследований тогда не существовало, но Костычев, как нам представляется, был к ним готов более, чем кто-либо другой. Отличный экспериментатор, привычный к лабораторной, по выражению Н. М. Сибирцева «мешкотной», работе, теоретически хорошо знающий основы бактериологии, способы культивирования микроорганизмов, специалист по черноземам, он действительно мог надеяться на большой успех в приложении микробиологии к решению почвенных вопросов. «Я предполагал, — писал Костычев, — сперва исследовать по возможности действие всех низших организмов, найденных мною в почвах, определивши хотя бы в общих чертах роль каждого из них». Однако скоро, уже в процессе проведения экспериментов, он пришел к заключению, что «работа эта бесконечно обширна», поэтому решил ограничиться на первое время «только наблюдениями над изменением внешнего вида разлагающегося вещества»²³. За этой формулировкой кроется важное содержание: речь шла о темной окраске и аморфном состоянии веществ, подвергающихся разложению.

Для того чтобы исследовать, как происходит разложение свежих растительных остатков и переход их в темные вещества, Костычев и руководимые им студенты брали стерильные части листьев капусты, корней моркови, зерен пшеницы и в особых колбочках «заражали» их разными бактериями. Чистые культуры отдельных видов бактерий получали из черноземных почв по способу Коха. Но это не дало ожидаемых результатов. «Число отдельных колбочек, употребленных

для этого,— по словам Костычева,— дошло с течением времени до 150, но все опыты были неудачны: все бактерии, полученные из почвы, давали в чистых культурах бесцветные твердые продукты разложения или же продукты, окрашенные в яркие цвета (желтый, красный), но никогда не получалось даже и светло-бурой массы, не говоря уже о еще большем потемнении субстрата»²⁴.

Часто говорят, что в науке отрицательный результат — это тоже результат, во всяком случае он толкает исследователя на поиски новых путей. Костычев подумал, что, может быть, причина неудачи заключается в том, что для опытов брали чистые культуры отдельных видов бактерий, тогда как в природной почве разные их виды всегда действуют совместно. Были поставлены новые эксперименты: в колбочки со свежими растительными остатками вносили «смеси» культур разных бактерий, но и в этом случае темных продуктов разложения не получалось. Тогда в новой серии опытов попробовали испытать такие приемы, как подкисление среды и создание анаэробных условий. Но и в этих случаях удачи не было. «Все опыты над бактериями, стоившие мне очень большого труда и занявшие много времени,— с горечью отмечал он,— дали при всевозможных комбинациях, какие я только мог придумать, отрицательный результат. В культурах с одними бактериями никогда не получалось темного окрашивания субстрата»²⁵.

Казалось, исследования зашли в тупик, но их продолжали, быть может, по инерции, уже не очень тщательно, и, сколь ни странно, это привело к неожиданному результату. Костычев сообщает, что последние бактериальные культуры «не все, однако, были удачны: в некоторых случаях вместе с бактериями попадали в колбочки грибные споры, из которых потом развивался мицелий. Первая же неудачная культура такого рода сопровождалась замечательно удачным результатом в том отношении, что растительная масса вокруг мицелия окрасилась в темно-бурый, почти черный цвет, и результат этот потом правильно повторялся при большинстве опытов...когда грибные споры попадали на разные части субстрата, темное окрашивание начиналось сразу в нескольких центрах, так что в действии грибов сомневаться не было возможности». В результате опытов с микроскопическими грибами

Костычев пришел к заключению (оговорив, что оно им высказывается предварительно), что «при образовании темноцветных продуктов разложения растительных веществ главная и, может быть, исключительная роль принадлежит грибам и что бактерии едва ли в этом участвуют»²⁶. Этот вывод в дальнейшем, хотя и много лет спустя, был опровергнут. По словам Н. И. Шарاپова — автора примечаний к изданным в 1951 г. «Избранным трудам» Костычева, некоторые бактерии, принадлежащие к разным родам и видам, дают темноокрашенные вещества при разложении продуктов растительного происхождения, но для этого необходимо присутствие химических соединений ароматического ряда. Однако тот же автор указывает, что в некоторых случаях микроорганизмы сами образуют циклические ароматические вещества²⁷. Таким образом, процесс создания темноцветных веществ замыкается в пределах микробного населения почв. Заметим, кстати, что сам Костычев высказывал предположение, что бактерии необходимы для предварительной подготовки субстрата. Позднее, в 1889 г., он уже показал, что бактериальные продукты разложения, если их сделать щелочными, темнеют на воздухе.

Разумеется, за прошедшие 100 лет после этих исследований Костычева внесено много нового в вопрос о сущности процессов разложения и превращения растительных остатков в почве, но роль первооткрывателя принадлежит, бесспорно, ему, а эта роль особенно трудна и заслуживает особенного признания. Через 14 лет после начала рассмотренных экспериментов Н. М. Сибирцев в речи на заседании Почвенной комиссии Вольного экономического общества сказал: «Самостоятельными микробиологическими работами над перегноем занимался в то время из всех русских почвоведов один только Костычев... Ему, между прочим, принадлежит вывод, что темноокрашенные продукты разложения растительных тканей не получают в присутствии одних бактерий, а являются результатом совместной или последовательной жизнедеятельности бактериальных и грибных форм»²⁸.

Многие видные ученые в конце прошлого и начале нынешнего века — П. С. Коссович, С. Н. Никитин, А. А. Бычихин и другие — отмечали в тех или иных выражениях не затмеваемые временем заслуги Костычева в становлении микробиологии почв. В середине

нашего столетия известный советский почвовед И. В. Тюрин, оценивая значение исследований Костычева в области микробиологии почвы, писал: «Если принять во внимание, что в то время развитие микробиологии только начиналось, что Костычев был первым почвоведом, применявшим методы и выводы микробиологии к изучению почв, можно поистине удивляться тому, что он так глубоко и, за немногими исключениями, правильно оценил значение микробиологической деятельности в жизни почв, настолько, что эта оценка сохраняется в основном свое значение и в настоящее время, т. е. через 60 лет после того, как она была высказана»²⁹.

При проведении Костычевым микробиологических исследований выяснилось, что в разложении растительных тканей участвуют не только грибы и бактерии: для этого процесса необходима еще одна промежуточная сила. В уже упоминавшихся опытах студента Белена, в которых сено, березовые листья и другие объекты разлагались предварительно (до колб) в больших плоских чашках, однажды было замечено, что в одной из них «листья превратились в однообразный черный порошок, в котором было множество маленьких мух... В других чашках, где мух не было, листья сохранили свое строение». После этого небольшое количество мух пересадили в другую чашку с неизмельченными листьями, которые вскоре тоже превратились в однообразный порошок. Превращение это совершалось «чрезвычайно быстро, так что на первый взгляд трудно поверить, чтобы такие мелкие насекомые могли в короткий срок измельчить такие значительные количества растительных остатков»³⁰. Действительно, 150 граммов вещества были измельчены в течение месяца.

Студент А. Белен за свою работу Советом Лесного института был награжден золотой медалью³¹, а исследования в этом направлении продолжил сам Костычев. Им была установлена способность других мелких животных, например некоторых многоножек, измельчать отмерший растительный материал, переводя его в порошкообразную форму. Еще раньше Костычев ознакомился со знаменитой работой Ч. Дарвина «Образование растительного слоя деятельностью дождевых червей», который ошибочно предполагал, что они перерабатывают всю почву, пропуская ее через себя, и являются,

таким образом, ее «создателями». «Наблюдения над черноземом, как это уже заметил г. Докучаев, не подтверждают...заклучений Дарвина»,— писал Костычев. Но очевидно, черви выполняют и, может быть, в еще большем объеме ту работу, которую проводят более мелкие почвообитающие животные. По словам Костычева, «значение деятельности животных громадно в деле измельчения растительных остатков». Без участия животных «разлагающиеся растительные остатки долгое время сохраняют строение»³².

Создатель почвенной зоологии как самостоятельной научной дисциплины академик М. С. Гиляров отмечает в ее становлении роль Костычева, который первым показал, что «именно деятельность животных... способствует превращению гниющих листьев в аморфный перегной. Без животных, если разложение происходит только при участии грибов и бактерий, листья много лет сохраняют свою структуру»³³. Следовательно, Костычев явился первооснователем не только микробиологии почв, но более общей науки — биологии почв в целом, которая в наши дни играет большую роль в практике земледелия.

Все изложенные выше факты и заключения основывались на экспериментальных работах Костычева. Но, зная хорошо литературу своего времени по микробиологии и биохимии, он высказал также некоторые мысли на основе аналогий и суждений теоретического характера. И в этом тоже заключалась сила Костычева как ученого. Он задается вопросом: каким образом бактерии и грибы производят разложение органического вещества? В те времена на этот вопрос не существовало точного ответа, мнения ученых расходились. Костычев писал: «Одни ученые признают, что разлагающее действие производится непосредственно протоплазмой низших организмов, другие же полагают, что организм вырабатывает особое вещество — фермент, которое своим действием, сущность которого нам остается пока неизвестной, обуславливает распад сложных веществ; для некоторых случаев существования таких ферментов строго доказано... существование ферментов весьма вероятно и при процессах гниения растительных остатков»³⁴.

Костычев в своих рассуждениях пошел еще дальше. Если почвенные микроорганизмы вырабатывают такие сложные вещества, как ферменты, роль этих организ-

мов не сводится только к разложению отмерших остатков растений и животных. Вероятно, бактерии и грибы не только разлагают готовые органические вещества, но и, питаясь простыми продуктами этого разложения, вновь синтезируют в почве новые вещества. Почвенный гумус, следовательно, не является только результатом разложения органических веществ, он содержит также продукты грибного и микробного синтеза. При этом, питаясь минеральными веществами, микроорганизмы переводят их в форму сложных органических соединений. Например, в почве содержится не только минеральный, но и органический фосфор. Это было новым объяснением неудач, которые постигли Грандо при опытах растворения фосфора в аммиачных соединениях: фосфор, входящий в состав органических веществ, нерастворим в аммиаке.

Микроорганизмы в процессе своей жизнедеятельности потребляют также азот. В состав их тела входят белки, а для их синтеза необходим азот. Поэтому микроорганизмы, разлагая белки, в готовом виде попадающие в почву, сами создают новые белки. По словам Костычева, «при всяком процессе разложения с участием низших организмов распадение белковых веществ, несомненно, сопровождается синтезом их»³⁵. Это представление о единстве двух противоположных процессов, происходящих в почве, можно считать важным открытием Костычева, определившим на многие годы вперед ход изучения процессов синтеза и разложения органического вещества, что В. Р. Вильямс считал главной сутью процесса почвообразования. Что касается Костычева, то он и тогда полемизировал с противниками такого воззрения: «Мы должны внести некоторые поправки в наши представления о роли низших организмов 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 растений»³⁶. Это, естественно, изменяло существующие представления об условиях питания растений и объясняло, поче-

му во многих случаях от внесения удобрений не произошло увеличения урожая: удобрения были поглощены микроорганизмами.

Главный вывод Костычева звучал так: «Перегной представляет собой не мертвую массу, но в каждой точке дышит жизнью в разнообразных ее проявлениях; в нем происходят не только процессы разложения сложных органических соединений, но вместе с тем и процессы образования сложных соединений из простейших»³⁷.

По мнению известного исследователя нашего времени, автора капитальных работ по гумусу почв М. М. Кононовой, процесс гумификации идет стадийно. Сначала происходит распад органических остатков до мономеров, а после этого имеет место их конденсация, ведущая к образованию гуминовых кислот³⁸. Сейчас видят в этих процессах влияние также и чисто химических факторов, но в то же время Д. С. Орлов подчеркивает, что «накопилось много данных о том, что многие почвенные микроорганизмы (бактерии, грибы, актиномицеты) действительно синтезируют различные, в том числе и темноокрашенные, пигменты. Эти пигменты по многим свойствам напоминают гуминовые кислоты»³⁹. В этих словах нашего современника звучит признание заслуг Костычева в первоначальной постановке одного из важных вопросов теоретического почвоведения.

Главный труд жизни

У выдающихся ученых мира немало общих черт. Одна из них состоит в том, что, кроме большого числа всевозможных работ — открытий, изобретений, статей, книг, университетских курсов, все они стремились к созданию главного труда, в котором выражали бы свое кредо, концентрировали суть того нового, что они внесли в науку. Таковы «Начала» Ньютона, «Происхождение видов» Дарвина, «Основы химии» Менделеева, наконец, таков труд Докучаева «Русский чернозем».

К середине 80-х годов прошлого века Костычев находился на таком подъеме своего научного творчества, что должен был с неизбежностью, присущей великим умам, помышлять о создании такого труда, который увековечил бы его имя. Вот перед нами фотография



Павел Андреевич Костычев,
вторая половина 80-х годов

(к сожалению, его изображений сохранилось немного) несколько более позднего периода. Она изображает человека с усами и бородой, с очень «рабочими» руками, выражение лица и весь облик весьма крестьянские. Еще одна краспоречивая деталь — Костычев снят вместе со своей «стальной очень острой лопатой». Может быть, он символически хотел выразить свою близость и любовь к земле или намекнуть на свое происхождение? Он здоров (болезни на-

чались позднее), подвижен, пишет быстро и хорошо, обладает большим навыком в деле издания своих сочинений.

В 1886 г. в известном нам уже издательстве А. Ф. Девриена выходит в свет книга П. А. Костычева «Почвы черноземной области России. Их происхождение, состав и свойства». Ее и надо считать главным трудом Костычева, хотя она, по его замыслу, представляла собой лишь первую из трех частей задуманного им капитального труда о черноземе. Это не осуществилось, но и первая часть, посвященная происхождению черноземных почв, — труд вполне законченный и самостоятельный.

Мы уже упоминали о научных спорах между Костычевым и Докучаевым. Ареной для этого несколько: трибуны съездов, заседания административных учреждений по вопросам сельского хозяйства, журнальные публикации и др., но главной ареной служил сам чернозем. Ученые порой спокойно, чаще с ожесточением опровергали друг друга, но история показала, что во многих случаях эти опровержения превращались в дополнения. Связь этих двух ученых, пожалуй, осуществлялась по принципу «брат мой — враг мой». Костычев в своей книге на 230 страницах 88 раз цитирует Докучаева и еще 43 раза в других своих трудах. В со-

ПОЧВЫ
ЧЕРНОЗЕМНОЙ ОБЛАСТИ
РОССИИ,

ИХЪ ПРОИСХОЖДЕНІЕ, СОСТАВЪ И СВОЙСТВА.

Часть I.
ОБРАЗОВАНИЕ ЧЕРНОЗЕМА.

П. Костычева.



С. ПЕТЕРБУРГЪ.
Издание А. Ф. Довриена.

Титульный лист книги П. А. Костычева
«Почвы черноземной области России»

чинениях Докучаева имя Костычева упоминается 146 раз!

Нелегко в книге о Костычеве воздавать хвалу Докучаеву. Однако «Платон мне друг, но истина дороже». Докучаев, по общему признанию, явился создателем генетического почвоведения, днем рождения этой новой науки считается выход в свет книги «Русский чернозем». В этой книге дано решение векового вопроса о черноземе. Вместо необоснованных гипотез или гениальных догадок своих предшественников Докучаев дал прежде всего систематическое описание почв всей черноземной полосы Европейской России. В первой части он описывает свои маршруты, сотни почвенных

разрезов и геологических профилей — от родного села Милюкова Смоленской губернии на севере до Южного берега Крыма и предгорий Кавказа на юге, от Бессарабии на западе до заволжских степей на востоке. Это был полный почвенный «путеводитель» по черноземной полосе.

Главные положения новой теории Докучаева были изложены в последних главах книги. Ученый решает спорные вопросы черноземной проблемы и неопровержимо доказывает: черноземы не образовались на дне морей и не принесены льдами, а возникли под влиянием степной растительности на тех местах, где они находятся и теперь; чернозем не может образоваться под настоящей лесной растительностью, по природе своей это почва степная, в лесах же образуются почвы иного строения и с много меньшим содержанием перегноя; чернозем может образоваться на всякой горной породе; климат оказывает огромное влияние на распределение почв, в том числе и черноземов. Для доказательства этого последнего положения Докучаев составил «Карту изогумусовых полос», положив в ее основу данные анализов гумуса, в том числе и проведенных Костычевым. Эти полосы схематично повторяли некоторые климатические изолинии и показывали, что «типичный», наиболее богатый гумусом чернозем образует центральную ленту, вытянутую с юго-запада на северо-восток; с юга и севера эта лента ограничена полосами менее гумусных почв — сначала «первого разряда», а затем и более низких¹. Эта карта явилась серьезным теоретическим обобщением, показавшим связь гумусности с физико-географическими условиями, особенно климатическими.

Как бы ни был важен вопрос о черноземе, Докучаев в своем труде пришел и к более крупным обобщениям. Он показал, что почва — это особое тело природы, зависящее от факторов почвообразования: климата, живых организмов, материнской породы, рельефа местности и возраста страны. Почва имеет особый состав, строение, членится на генетические горизонты. Именно эти положения позволили считать почвоведение самостоятельной ветвью естествознания. Это осталось непоколебимым в течение 100 лет и твердым остается теперь, что подтверждено выходом в свет двух коллективных трудов: «Русский чернозем.

100 лет после Докучаева» (1983) и «100 лет генетического почвоведения» (1986).

Трудно к этому что-либо добавить. Однако вклад Костычева в решение проблемы черноземов тоже значителен и, как показало время, бесспорен. Обратимся к его книге «Почвы черноземной области России». Автор так определяет главную научную предпосылку особого интереса к объекту своего труда: «Чернозем вследствие многих особенностей, резко отличающих его от других почв, вероятно, еще долгое время будет составлять предмет внимательного и все более детального изучения»². Эта мысль глубоко справедлива и в наши дни, когда к чернозему — почве, дающей стране хлеб, привлечено внимание государства, народа и науки.

Главной научной позицией Костычева в его подходе к чернозему явилось утверждение биологической сущности процесса образования этой почвы в условиях синтеза и разложения органических веществ. В самом начале книги он вспоминает изречение Рупрехта «чернозем представляет вопрос ботанический», и говорит: «Это положение имеет более обширный и глубокий смысл теперь, чем имело в то время, когда было высказано. Геология, как полагал Рупрехт и что подтверждено потом исследованиями г. Докучаева, имеет второстепенное значение в вопросе о черноземе, потому что накопление органических веществ происходит в верхних слоях земли, геологически разнообразных, и чернозем является вопросом географии и физиологии высших растений и вопросом физиологии растений низших, производящих разложение органических веществ»³.

Из предыдущего мы знаем, что эта формулировка не декларативная, она была буквально «выстрадана» экспериментально. Здесь можно провести также параллель с Докучаевым: раскрытие им сущности чернозема породило широкий взгляд на почву вообще. Так и положение Костычева о единстве процессов синтеза и разложения органических веществ лежит в основе развития не только чернозема, но и любой почвы вообще.

В пространной рецензии на «Русский чернозем», опубликованной еще в 1884 г. в журнале «Сельское хозяйство и лесоводство», а затем и в своей книге

Костычев признает заслуги своего научного противника: «...все, что можно было сделать г. Докучаеву, сделано им». Это «все» расшифровывается следующим образом: «Для нас лично наиболее ценными сведениями, заключающимися в книге г. Докучаева, представляются сведения геологические; им собрано все, имеющееся в нашей научной литературе, по геологии черноземной области, и потому труд Докучаева с этой стороны заслуживает полной благодарности всех, кто занимается и будет заниматься исследованиями о черноземе» ⁴.

Тут явно звучат нотки известной снисходительности к автору «Русского чернозема»: признание геологических достоинств книги как бы отрицает все остальное. В предисловии к своему труду Костычев говорит, что книга Докучаева, с одной стороны, облегчила ему задачу (не надо останавливаться на геологической стороне дела), но с другой — «снова замедлила издание моего труда». Чем же? Своими «соображениями о причинах происхождения чернозема», с которыми Костычев «никак не мог согласиться», что вынудило его «принять некоторые новые исследования» ⁵.

Конечно, Костычев, как мы увидим, в ряде вопросов по существу расходился с Докучаевым, но ясны и субъективные причины его критики. Напомним, что Вольное экономическое общество, начиная исследования чернозема, предпочло Докучаева в качестве руководителя работ. Было и другое: Костычев считал вопрос о почве агрономическим, и, следовательно, геолог в нем не мог играть первую скрипку. Еще в 1884 г. он делает доклад на заседании ВЭО «Об условиях образования черноземных почв», где в резкой форме нападает на Докучаева, отрицая влияние климата на чернозем, значение рельефа местности для распределения разных черноземов, опровергая роль просачивания гумуса с поверхности в глубь почвы. Эти же вопросы затрагивались им ранее, 10 декабря 1883 г., во время «докторского диспута» Докучаева.

По воспоминаниям ближайшего ученика Докучаева А. Р. Ферхмина, «против ожидания диспут шел сначала довольно сдержанно и тихо, официальные оппоненты ... рассыпались в похвалах и лишь слегка указывали „по обязанности“ на те или другие недостатки и промахи „капитального“, по их отзыву, труда... С принципиальным противником Докучаева П. А. Костычевым пошла настоящая боевая схватка», В своей

критике Костычев обрушивался «на правильность в географическом распределении гумуса в черноземах, на влияние климата в образовании почв»⁶.

Все это нашло потом отражение в книге Костычева. Прежде всего он в ней рассматривает влияние температуры и влажности на скорость разложения «умерших растений». Здесь широко использована литература, преимущественно иностранная, много заслуженного внимания уделено трудам известного немецкого почвовед и агрофизика М. Э. Вольни. Интересно описание опытов самого Костычева, Белена и других «слушателей» по влиянию температуры на «быстроту разложения» разных органических материалов, которая учитывалась по количеству выделяющейся при этом углекислоты. Оказалось, что этот процесс идет по-разному в зависимости от состояния органического вещества. Был сделан такой, например, вывод: «...в растительных веществах, уже подвергавшихся довольно долго разложению», наиболее сильно оно идет «при 50–60°, а не при 35–37°, как в растительных свежих веществах»⁷. После высушивания материала его разложение не прекращается, но сильно замедляется.

Не задерживаясь на этих данных Костычева, получение которых, по его словам, «потребовало около двух лет времени»⁸, заметим, что было установлено много зависимостей скорости разложения от температуры в интервале от 90 до 100°, влажности, высушивания. И тут невольно возникает вопрос: не приходим ли мы, по существу, к признанию роли климата в процессе образования гумусовой части чернозема и почвы вообще? Таким образом, предмет спора между двумя учеными исчезает, но только Костычев насытил эту связь (температура — разложение) таким цифровым материалом, которого нет у Докучаева. Надо также заметить, что здесь Костычев подошел к понятию «климат почвы», который, как выяснилось теперь, отличен от климата атмосферы.

Очень важным, может быть самым важным, разделом книги Костычева, опять-таки выходящим за пределы черноземной проблемы, является анализ накопленных экспериментальных материалов по влиянию бактерий, низших грибов, мелких животных на разложение органических остатков и преобразование их в темноокрашенные продукты. Все это последовательно сгруппировано и сделан главный вывод: «Разложе-

ние органических веществ в почве происходит под влиянием бактерий, под влиянием грибов и вследствие химического взаимодействия составных частей разлагающегося материала»⁹. Конечно, подчеркивается и роль животных.

Будучи сторонником степного происхождения чернозема, Костычев специально рассмотрел невозможность его образования в лесу. Сначала ученый обратил внимание на то, что в природе как только степь сменяется лесом, так сейчас же исчезает и чернозем. Летом 1884 г. Костычев совершил большую поездку на восток, за Волгу, и пересек Уральский хребет. Он так описывает свои наблюдения: «По направлению от Уфы к востоку чернозем исчезает на расстоянии 40—45 верст^{*}; здесь начинается лес, под которым... почва нисколько не окрашена перегноем. Но внутри Уральских гор, между несколькими отдельными хребтами их, есть обширное и возвышенное плато верст до 50 в поперечнике, по-видимому с очень древних времен свободное от леса, а может быть, и никогда не бывшее под ним. Все это плато занято черноземом». За этим плато вновь пошли леса на «светлых и неглубоких» почвах. Потом, далее к востоку, чернозем начинается «по пути к Троицку; здесь его появление совпадает с исчезновением лесов и началом степей»¹⁰.

Такие взаимосвязи леса и степи, светлых почв и черноземов в Предуралье и Зауралье особенно четко наблюдались потому, что здесь на больших пространствах сохранились целинные степи, где «растительность так роскошна, что ни прежде, ни после я ничего подобного не встречал. Сплошной ковыль был более аршина ростом, и каждый куст его заставлял невольно удивляться замечательному развитию его листьев и стеблей». В почве, взятой оттуда, оказалось более 16 процентов перегноя. Костычев имел основание сказать: «...рост травы на этом месте, таким образом, вполне соответствовал содержанию перегноя»¹¹. Образцы этих почв, собранные Костычевым, до сих пор сохраняются на кафедре почвоведения Ленинградской лесотехнической академии им. С. М. Кирова. При исследованиях непосредственно в природе он заметил также, что, чем лучше и пышнее развита надземная часть травянистых растений, тем более густой и глубокой является их корневая система.

^{*} 1 верста = 1,06 км.

Знакомство с работами немецких ученых, особенно известного лесного ботаника Э. Эбермайера, показало Костычеву, что лесная подстилка легко и почти целиком разлагается на поверхности почвы до конечных продуктов: воды, углекислоты и солей. Такие же наблюдения провел Костычев в лесах около института, на юге, в Великоанадольском лесничестве, и пришел к выводу, что накопление подстилки и корни лесных растений не могут «в значительной степени обогатить почву органическими веществами». В подтверждение своей мысли Костычев приводит отрывок из книги Ч. Лайеля, «цитированный г. Докучаевым», а именно: «...покрывающие сушу леса могут быть так же густы и высоки, как в Бразилии... и все-таки по окончании десяти тысяч лет пласт чернозема в несколько дюймов толщиной составит единственный остаток от всех этих мириад деревьев, листьев, цветов и плодов»¹².

Обобщая и сопоставляя собранные факты о гумусности почв, распространении в них корней растений — степных, лесных и луговых, связи этих явлений с глинистостью или песчанистостью почвы, Костычев в тезисной форме делает очень существенные выводы:

«Только исключительным участием растительных корней можно объяснить:

- а) почему лес не образует чернозема;
- б) почему в северной России и вообще на влажных почвах чернозема не образуется;
- в) почему в почвах, содержащих большие количества песка, окрашивание органическими веществами доходит до большой глубины;
- г) почему окрашивание прекращается как раз на границе распространения корней;
- д) почему органические вещества распределены в различных слоях чернозема так, как теперь, а не иначе;
- е) почему на местах с лучшей растительностью... накапливается больше перегноя даже на расстоянии одного-двух аршин.

Ничем другим нельзя объяснить этих фактов»¹³.

Изогумусовые полосы Докучаева Костычев вновь критикует в своей книге. Эта карта, по его словам, составлена на основании 286 анализов содержания гумуса в почвах, причем на собственно черноземную зону приходится только 250 анализов. Учитывая ее

площадь, выходит, что один анализ характеризует 400 тыс. десятин. Сам Костычев приводит 234 анализа гумуса, но точки для взятия образцов он намечал в характерных местностях: землях Хреновского конного завода в Воронежской губернии, Стрелецкого завода в Курской губернии, трех заводов в Харьковской губернии, окрестностях Уфы, Мелитополя и др. В каждой местности образцы почвы брались на близком расстоянии на «ровных местах», склонах разной крутизны и экспозиции, пониженных участках: различия по гумусности оказались значительными, подчас в 2—3 раза. Сравнивались также пашня и целина; гумус в нескольких точках определялся по профилю «до глубины 4 футов». Получились очень интересные, а для того времени уникальные данные.

Однако, на наш взгляд, эти данные не подрывают идею об изогумусовых полосах Докучаева, который брал образцы при «нормальном» залегании почв — на ровных местах, где нет эрозии и намыва. При этом выяснилось, сколько может быть гумуса в условиях наиболее оптимальных и характерных для черноземообразовательного процесса. Так была установлена пространственная картина распределения гумуса в почвах всей степной зоны. Это, если хотите, схема, но вскрывающая основную закономерность. Заслуга Костычева не в том, что он отказывался понять и принять это, а в том, что он первым подчеркнул резкие вариации гумусности в локальных условиях. Надо полагать, это учли Докучаев и Сибирцев в своих уже более детальных работах в Нижегородской губернии, где ими был обоснован почвенно-геоморфологический метод полевого исследования земель¹⁴.

В книге Костычева почти все вопросы концентрируются вокруг почвенного гумуса. Объединяющим моментом явилась удачная попытка Костычева, вероятно первая в истории науки, определить гумусовый баланс «на данной площади почвы в определенное время при разных условиях»¹⁵. Для этого он провел ряд опытов, подсчетов, предложил формулу возможного наибольшего накопления гумуса и сделал вывод: «...количество накаплиющихся в почве органических веществ (или богатство ее перегноем) определяется не абсолютной величиной прироста и не абсолютной величиной разложения их, а тем, какая в среднем выводе часть из всего запаса органических веществ в

почве на данной площади может быть разложена в течение года»¹⁶. Методика Костычева позволяла также подойти к определению максимального накопления гумуса и возраста чернозема, который, по его мнению, колеблется от 11 до 25 тыс. лет.

Имея в виду это построение Костычева и его формулу, известный специалист по почвенному гумусу Д. С. Орлов в 1985 г. писал, что «мы вправе и, более того, обязаны назвать это положение как закон Костычева максимального гумусонакопления». Орлов замечает, что теперь, «почти через сто лет после работ П. А. Костычева, появляются в печати публикации, посвященные математическому моделированию гумусонакопления, в которых даже не упоминаются приоритетные идеи и расчеты П. А. Костычева»¹⁷.

Большой интерес представляют соображения Костычева о роли процессов «смыывания и размывания» чернозема. Наблюдения показали, что целинный, «задерненный» чернозем даже на склоне не подвергается сколько-нибудь заметной эрозии. Иное дело на пашнях, когда их обработка, «состоящая в разрыхлении верхнего слоя почвы, в уничтожении связи между ее частицами, так изменяет почву, что разложение органических веществ... значительно ускоряется, а по отношению к воде и ее размывающему и смыывающему действию почва делается крайне непрочной»¹⁸. Это ведет к усиленной эрозии (этого слова ни Костычев, ни Докучаев не употребляли) почв, образованию оврагов. Говоря об их росте, Костычев вспоминает один случай, наблюдавший им, несомненно, еще в детстве: «Иногда такое размывание происходит с замечательной быстротой. На моих глазах в Тамбовской губернии верховье оврага шириной до 4 сажен в одну весну продвинулось дальше сажен на 6; глубина оврага и вновь образовавшейся его части была около 4,5—5 сажен. Летом этот овраг сухой, и только на расстоянии версты вниз начинается ручей. Несколько лет до того и после того овраг оставался в одном положении, несколько не увеличиваясь»¹⁹. Как следует из сказанного, эти наблюдения велись, быть может, и пассивно, но несколько лет, откуда мы и заключаем, что такое могло быть только тогда, когда Костычев жил в Карнаукове.

Одна мысль очень важна в методическом плане. Говоря о большой сложности эрозионных процессов,

Костычев замечал, что «необходимо произвести детальные и точные исследования над процессами смыывания, размывания и вымывания при разных обстоятельствах, по возможности точно определенных»²⁰.

Это положение можно рассматривать как завет Костычева современным эрозиоведам; он, по словам И. В. Тюрина, «пророчески предусмотрел развитие исследований по изучению процессов эрозии почв»²¹.

Большое число точно процитированных отрывков из книги Костычева, комментарии к ним, ссылки на мнения авторитетов убеждают в том, что «Почвы черноземной области России» — весомый и основополагающий вклад в отечественное и мировое почвоведение; этот труд существенно дополнил докучаевский «Русский чернозем».

Книга Костычева представляет собой труд целиком теоретический, он лишь опосредованно обращен к практике. Однако у нее был своего рода практический эквивалент — его книга «Возделывание важнейших кормовых трав и сохранение их урожаев (силосование и приготовление сена)», вышедшая в том же 1886 г.; видимо, издатель Девриен не опасался, что книги этого автора не разойдутся. Тема кормовых трав давно интересовала Костычева. Он их наблюдал и косил еще на полях Бутырского хутора. Одна из самых первых его публикаций — рецензия на книгу А. В. Советова о травах. Далее он много нового узнавал о них при ведении курса растениеводства в Земледельческом институте.

Это была как бы предыстория. Более глубоко, а главное, широко он смог узнать кормовые травы, когда начал ездить по разным местам России.

Во время посещения конных заводов Костычев наблюдал за кормовыми травами не только природными, но и посеянными на полях. Его внимание привлек злак — костер безостый, который с успехом выращивался в имении помещицы Поповой в Орловской губернии. Здесь много лет подряд костер давал на полях высокие урожаи сена. Было известно, что А. Т. Болотов и другие русские агрономы еще в XVIII в. рекомендовали костер для посевов, а профессор А. Кодолани писал об использовании костра в Венгрии. «Несмотря на обширное распространение этой травы, — говорил Костычев, — и на то, что ее еще в прошлом столетии рекомендовали для культуры, ее начали воз-

делывать недавно — сперва в Венгрии, а затем — независимо от этого — и в России...» Костычев счел нужным сослаться на исследования Кодолани и привести его слова о костре: «Это новое кормовое растение в венгерских равнинах, известных своим сухим климатом, настолько привлекает внимание хозяев, что можно считать уместным ознакомить и с этим растением, тем более что оно во многих отношениях превосходит даже люцерну, которая до сих пор одна господствовала в венгерских равнинах»²².

Бывая в разных губерниях, Костычев знакомился и с другими кормовыми травами — злаковыми и бобовыми. Больше всего его интересовала мысль об их двойной роли — прекрасных источников корма для животных и улучшителей почвы. Он так увлечен этой идеей, что зимой и весной 1885 г. при немалом стечении публики читает в Сельскохозяйственном музее цикл публичных лекций о кормовых травах. Тексты этих лекций, разумеется дополненные, и легли в основу книги о возделывании трав. В самом начале автор подчеркивал: «При изложении я везде старался по возможности полнее воспользоваться данными из русской сельскохозяйственной практики, а вместе с тем и согласовать их ... с выводами научных исследований»²³.

В книге описываются многие кормовые травы, но главное внимание обращено на три вида клевера — красный, белый и шведский, а также на люцерну, эспарцет, вику, тимopheевку и костер безостый. Для этих трав даны «хромолитографические таблицы» с изображением общего вида и отдельных органов растений. Как видим, здесь шесть бобовых и два злака: тимopheевка — для севера, костер — для юга. Из бобовых в Нечерноземье — клеверá, в степях — люцерна, эспарцет. Костычев подробно разбирает требования всех этих растений к почве и климату, их кормовые достоинства, останавливается на технологии сушки трав на сено и приготовления силоса, что являлось тогда делом достаточно новым. Все эти вопросы изложены четко, общедоступно, подкрепляются везде убедительными цифровыми данными.

По объему кормовой стороне дела уделено больше места, но по настойчивости проведения своей идеи автор не менее сильно освещает и влияние трав на почву. Переход к их использованию — непростое дело:

«...решаясь возделывать кормовые травы на полях, хозяин тем самым изменяет весь строй своего хозяйства»²⁴. Подчеркивая, что многочисленные и удачные примеры выращивания кормовых трав «уже давно» известны России, он приходил к заключению, что «все эти начинания при крепостном праве не могли иметь серьезного значения»²⁵.

Действительно, ликвидация крепостного права и последовавшее за тем усиленное развитие в стране капитализма сделали огромное дело. По словам В. И. Ленина, «земледельческий капитализм впервые подорвал вековой застой нашего сельского хозяйства, дал громадный толчок преобразованию его техники, развитию производительных сил общественного труда. Несколько десятилетий капиталистической «ломки» сделали в этом отношении больше, чем целые века предшествующей истории»*. В. И. Ленин писал, что в связи с проникновением капиталистических отношений в сельское хозяйство «зажиточное крестьянство получает толчок к развитию и улучшению земледелия, результатом чего является распространение травосеяния, которое становится необходимым составною частью торгового скотоводства»**.

Из этого мы видим, что призывы Костычева не были обращены в пустоту. Многие интересовались этой проблемой конкретно, исходя из своих хозяйственных задач. Не приходится удивляться и большому наплыву слушателей на его публичные лекции, если четверть всех обрабатываемых земель вокруг столицы была под травами. Книга оказалась своевременной и необходимой. В ней приводились данные о том, сколько травы и другие растения дают почве органических корневых остатков и в их составе азота. Оказалось, что по первому показателю люцерны, клевера и эспарцета превосходят пшеницу и ячмень в 3—4 раза, а по азоту даже в 7—8 раз. Отсюда делается вывод: «...действие кормовых трав на почву совсем не ограничивается тем, что при лучшем кормлении скота получается больше навоза для удобрения полей; кормовые травы уже до скармливания скоту улучшают почву в значительной степени»²⁶. В ряде мест книги говорится о накоплении многолетними травами в почве перегноя,

* Ленин В. И. Полн. собр. соч. Т. 3. С. 314.

** Там же. С. 275.

азота, об их влиянии на ее «физическое строение», т. е. на почвенную структуру, что в сочетании заметно улучшает главные для растений режимы почвы: водный, воздушный и пищевой.

Костычев в силу своей увлеченности идеей травосеяния, а отчасти из-за некоторого недостатка данных делал мало различий в принципиальной постановке этой задачи между севером и югом страны. Он, конечно, рекомендовал для них разные виды трав, подчеркивал роль климата, но мало уделял внимания тому, что в засушливых степях травосеяние в маловлажные годы невыгодно. Он считал его своего рода панацеей и полагал, что травы всегда «уменьшают риск в сельском хозяйстве». По его мысли, «разведение многолетних кормовых трав на полях есть лучшее, наиболее сподручное, а даже, пожалуй, единственное средство для достижения этой цели, которое может быть практически выполнимо повсюду и в больших размерах; только многолетние кормовые травы дают нам средство и поддержать плодородие почвы на известной высоте, и вместе с тем достигнуть большого постоянства урожая»²⁷.

Вот это «повсюду и в больших размерах» — плод увлечения, оно, возможно, явилось одним из источников идей В. Р. Вильямса об универсальности травопольной системы земледелия, хотя Костычев нигде не говорил о таком ее обязательном правиле, как совместное возделывание злаковых и бобовых трав, скорее он являлся сторонником их раздельного выращивания в зависимости от местных условий. Однако для нечерноземной полосы, а в южных районах страны — при орошении, сейчас, после всевозможных колебаний и отклонений, признается необходимым возделывание многолетних трав в севообороте, имея в виду одновременное их кормовое и почвоулучшающее значение, а на этом с редкой настойчивостью стоял П. А. Костычев.

Учитель и просветитель

П. А. Костычев обладал педагогическим даром, но, кроме того, считал, что это и его долг. Ему удалось стать видным ученым, жил он в Петербурге в дружной семье, не знал материальных тягот. В политическом отношении Костычев, вероятно, стоял на умеренных

позициях, но стремление к просвещению народа было у него в крови. Он свято соблюдал завет своего любимого поэта Некрасова: «Сейте разумное, доброе, вечное».

Основным по объему и постоянным для Костычева было ведение его курсов в высшей школе. Несколько лет он преподавал почвоведение в Петербургском университете. Это был курс для тех немногих студентов, которые на физико-математическом факультете специализировались по агрономии. Впервые он был «с разрешения попечителя Петербургского округа в феврале 1882 г. допущен к чтению лекций в СПб. университете в качестве приват-доцента и приступил к чтению лекций 25 октября 1882 г.»¹. Об этом курсе Костычева известно мало, но, по-видимому, он имел ограниченный успех. Дело в том, что еще с осени 1879 г. на том же факультете В. В. Докучаев начал читать «специальный курс геологии студентам-естественникам», в котором главный раздел назывался «Почвы». В нем излагались новейшие сведения о черноземе, других почвах России, их связи с «потретичными образованиями», многие другие вопросы только что зарождавшегося генетического почвоведения². Это, конечно, лишь предположение, но можно думать, что на таком фоне лекции по агрономическому почвоведению меньше могли заинтересовать студентов.

Иное дело костычевский курс в Лесном институте. Здесь он был обязательным, как теперь говорят, нормативным, существовала программа, требовалась сдача экзамена. Лекции дважды в литографированном виде издавались «на правах рукописи». Курс этот за 1886/87 г. состоял из 704 страниц, в 1940 г. он был переиздан под редакцией В. Р. Вильямса, который утверждал, что труд Костычева «представляет классический образец изложения „прикладной“ естественнонаучной дисциплины», полностью отвечает «требованиям официальной программы» и поэтому «принудительно направлен» на освещение строго определенных вопросов³. Как видим, Вильямс все же считал нужным как-то оправдать «классический образец». В чем тут дело? Курс Костычева состоял из трех частей: в первой речь шла о химическом составе и химических свойствах почв, во второй — об их физических свойствах, в третьей — о способах определения «сравнительного достоинства почв», т. е. об их бонитировке,

небольшое место уделялось классификации и картографии почв. Вопросы происхождения почв и их развития не рассматривались; автор не совсем убедительно это мотивировал ссылками на то, что данный раздел является частью «петрографии и химической геологии», а также тем, что «сведения об изменениях почв в долгие периоды имеют только второстепенное практическое значение»⁴.

Таким образом, не отрицая значения вопросов происхождения почв для теории, Костычев «отдает» их геологии и формулирует свое главное, во всяком случае для середины 80-х годов прошлого века, положение: «Изучение свойств почв по их отношению к жизни растений составляет предмет почвоведения»⁵. Эти слова выделены у него курсивом. Словом, есть как бы два почвоведения: одно — настоящее, ближе к агрономии, второе — более узкое, раздел геологии; возможна и более широкая трактовка: есть почвоведение теоретическое, или генетическое, и прикладное, преимущественно агрономическое. Спор этот продолжается и сейчас⁶.

Конечно, взгляд Костычева можно считать узким, но это был его принцип. В курсе на большом, почерпнутом из литературы материале последовательно и четко описывались «главнейшие вещества, содержащиеся в почвах»: минеральные, органические; не были пропущены и результаты исследований самого автора по почвенному гумусу, «фосфорнокислым соединениям». То же самое можно видеть и при рассмотрении физических свойств почвы: использованы данные Вольни, много поработавшего над осмыслением физического строения почв, не обойдены вниманием и свои наблюдения за структурой почв, говорится о ее агрономическом значении. Почвенный воздух и температура почв охарактеризованы не только сами по себе, но и с точки зрения их влияния на физику и химию почвы. Бонитировка почв дана довольно кратко, хотя, по словам Вильямса, в программе она считалась чуть ли не главной частью курса.

Как читался этот курс? Мы помним оценку Вильямса, который в свои молодые годы был знаком с Костычевым и, вероятно, благоговел перед ним. Товарищ Костычева по Лесному институту профессор А. Ф. Рудзкий писал в 1895 г.: «Лекции его всегда отличались ясностью, стройностью и последовательно-



Александр Филицианович
Рудзкий

стью; слушатели называли его изложение «математическим», и лучшей похвалы, действительно, трудно придумать»⁷. Б. Б. Польшнов в «Очерке развития учения о почве как отрасли естествознания», впервые опубликованном в 1948 г., весьма критически расценивая игнорирование Костычевым аспектов генезиса почв, одновременно подчеркивает, что его курс, читавшийся в Лесном институте, «поражает своей необычной систематичностью и целеустремленностью. Здесь все строго согласовано. И содержание и направ-

ление его в предельной степени отвечают тем установкам, которые даются в самом начале»⁸.

Давать оценку костычевского курса с современных или близких к нам по времени позиций не совсем правильно. Прототипа учебника по этому предмету на русском языке, а строго говоря и вообще, не существовало, но действовала программа, которой надо было следовать, наконец, не будем забывать принцип Костычева: почва — это то, что для растения. С этим принципом можно не соглашаться, но с ним надо считаться. Заметим еще: автор курса, опираясь на свое знание языков, исключительно полно представил иностранную литературу. Тут кое-что даже изумляет: в курсе цитируется 170 авторов, из них только 19 — русских, даже имя Докучаева ни разу не упоминается, хотя в разделе о классификации почв несколько страниц посвящено чернозему. Мы думаем, что сказалась враждебность автора к Докучаеву: курс читался в годы опубликования Костычевым рецензии на «Русский чернозем», нападок на его работы и диссертацию. Костычев не смог или не захотел преодолеть себя и не оказался достаточно объективным.

Однако своим слушателям и читателям он давал очень много: не только сводку мировой литературы,

но и систему взглядов на почву как массу, как среду жизни растений. Н. М. Сибирцев в своем учебнике почвоведения писал, что до Докучаева господствовало понятие о почве как о «массе» или «среде». Докучаев выдвинул идею об особых почвенных образованиях, «занимающих исключительное место в ряду образований земной коры». Но, по словам Сибирцева, эти два подхода не противоречат друг другу, и он старался «объединить материал обеих категорий и дать по возможности цельный очерк естественнонаучного почвоведения»⁹. Словом, почвоведение в понимании Костычева по сравнению с таковым Докучаева не было второго сорта, оно было другого сорта. К тому же ему оставалось еще почти 10 лет жизни, и он мог склониться в сторону признания важности генезиса почв.

Пробным камнем оценки достоинства любых лекций служит отношение к ним студентов. По словам того же Рудзкого, «П. А. Костычев ...строгий профессор, не гонявшийся за популярностью, он был, однако, горячо любимым молодежью, потому что всегда входил в ее интересы, понимал пульс ее»¹⁰. На его лекции, хотя посещение их было тогда необязательным, студенты ходили хорошо. Еще больше любили они практические занятия по почвоведению. Лаборатория Костычева всегда была переполнена, хотя практические занятия по почвоведению в Лесном институте не считались обязательными.

Студентов в эту лабораторию влекла личность руководителя и особая постановка дела, когда каждый студент втягивался в самостоятельные исследования. Рудзкий указывал, что Костычев в отличие от большинства преподавателей высшей школы того времени «был крайне отзывчив к научным стремлениям учащихся и мастерски руководил первыми их попытками к научному исследованию и первыми шагами на поприще практической деятельности»¹¹.

Педагогические идеи Костычева предполагали необходимость умелого сочетания теории и практики, лекций и работы в лаборатории. В официальных же программах практическим занятиям отводилось второстепенное место. Именно в этом Костычев видел причину низкой успеваемости студентов по некоторым предметам. В 1881 г., когда он состоял секретарем Совета института, на одном из заседаний группа профессоров предложила ввести повторные беседы и репетиции для

повышения успеваемости студентов. Не возражая против этой меры, но и не видя в ней большого смысла, Костычев указал, что «не репетиции, а практические занятия должны быть предметом особой заботливости». Но этим «занятиям» он предлагал придать совсем новый характер: «Систематические практические занятия параллельно курсу, по предметам специальным, на высших курсах могут состоять хотя бы отчасти в опытном решении научных вопросов, посильных для слушателей, для того чтобы ознакомить их с теми методами, посредством которых добываются научные положения. Так как, кроме того, всякого рода занятия прививаются тем легче, чем они интереснее будут для слушателей, то желательно было бы занятия по специальным предметам и вообще на высших курсах организовать так, чтобы работы отдельных слушателей или нескольких из них, а может быть и всего курса вместе, составили бы исследование, которое могло бы быть напечатанным»¹².

Полностью это положение осуществить не удалось. Такое начинание походило бы на организацию студенческих кружков, а это не поощрялось. Повторительные беседы организовали, но они постепенно превратились в «научные беседы». Согласно официальному отчету, они «имели целью вызвать общение на почве научных занятий между учащимися, а равно между ними и преподавателями. На научных беседах... читались доклады студентами о произведенных ими работах или о сделанных экскурсиях, а также и преподавателями делались сообщения, по большей части относительно успехов в той или иной отрасли знания, могущих иметь интерес для всех слушателей института»¹³. На «беседах» выступали П. А. Костычев, А. Ф. Рудзкий, профессор лесной таксации П. Н. Вереха, И. П. Бородин, П. А. Лачинов. Таким образом, стремление Костычева создать своего рода профессорско-студенческий творческий коллектив дало плоды.

Уже упоминались экспериментальные работы — «рассуждения» — студентов Белена, Опритова, Фрейдина, выполненные под руководством Костычева, но было немало и других. Сначала они шли в русле его интересов к процессам разложения органических остатков, но потом тематика расширилась и охватила многие разделы почвоведения. Студент Тринитатов изучает влияние температуры на скорость испарения во-

ды из почвы, Макаров — капиллярное движение воды в почве, Нидергофер — деятельность текучей воды и «борьбу с ней растительности». Это были темы по физике почв. Из тем химического направления — изучение поглотительной способности почв, химических изменений соединений азота в лесной подстилке. Ставились и работы, более близкие к профилю института, например анализ почв Бердянского лесничества или исследование почв Тингутинского степного лесничества. Студент Серебрянников изучает подстилку лесов Сибири. Стоит заметить, что после ухода Костычева в 1893 г. из Лесного института в течение шести лет не было ни одного «рассуждения» на тему о почве¹⁴.

Костычев явился инициатором проведения, как бы теперь сказали, консультаций для студентов. После каждой лекции он устраивал в институте «совещательный час», во время которого слушатели могли выяснить интересующие их вопросы. Кроме того, ежедневно на дому у Костычева — он жил в Гусевом переулке, недалеко от Невского и Литейного, — от шести до семи часов вечера проводились такие же «совещательные часы». На них являлось много студентов, нередко они засиживались дольше положенного часа. Хозяин дома очень дорожил своими контактами с учениками. И тут еще раз возникает недоуменный вопрос: где он находил время для всего этого?

Костычев, безусловно, помнил свои трудные годы и был исключительно чуток к нуждам и бедам студентов. Когда в Лесном институте организовалось Общество вспомоществования нуждающимся учащимся, Костычев одним из первых вступил в него и внес единовременно 50 руб. Это составляло его полумесячное жалованье. В 1887 г. один из студентов — кавказец Атабеков заболел туберкулезом. Костычев оказал больному большую помощь из личных средств и добился выдачи ему на излечение пособия в сумме 100 руб. Исключительный факт: единственного преподавателя Костычева студенты избрали «членом комитета» Общества вспомоществования. На этом посту он «интересовался улучшением питания в студенческой столовой»¹⁵.

Костычев всегда подчеркивал значение студенческих «рассуждений» для него лично. В предисловии к книге «Почвы черноземной области России» он писал: «Не могу не высказать моей признательности слуша-

телям Лесного института, работами которых я мог воспользоваться при своих исследованиях. Без такого пособия труд мой или был бы менее полон, или же явился бы в свет позднее»¹⁶. Через 8 лет после смерти Костычева в юбилейном очерке о Лесном институте сообщалось: «Лаборатория почвоведения всегда привлекала работников, и из нее выходило много весьма ценных научных исследований и анализов. Все работы в лаборатории исполнялись под непосредственным руководством Павла Андреевича, который и темы для работ выбирал таким образом, чтобы совокупность всех исследований, производившихся в его лаборатории, доставляла материал для выяснения или разрешения определенных научных вопросов в области почвоведения»¹⁷. Так официальная оценка подкрепила личную оценку Костычева и той работы, которую он вел совместно со студентами.

Просветительская деятельность Павла Андреевича не замыкалась в стенах Лесного института. Он читал лекции на разные агрономические темы в Сельскохозяйственном музее, преподавал одно время на Высших женских курсах. Однако главная популяризаторская работа шла через печатное слово. Костычев неизменно следовал тимирязевскому девизу: «Работать для науки, писать для народа». Таковы были прежде всего статьи в «Земледельческой газете» (общим числом 38), печатавшиеся в ней непрерывно с 1868 по 1892 г. Они были написаны очень просто, адресовались самым широким кругам читателей, в том числе крестьянам. Это видно из названий некоторых статей, например: «Кормовое достоинство семян лебеды» (1882), «О голубином помете» (1885), «О подготовке семян лебеды в корм скоту» (1886). А его статьи о красном клевере! Мы помним, как в нечерноземной полосе, особенно вокруг Петербурга, а также Москвы, Твери, Вологды, в крестьянских хозяйствах в 70—80-х годах расширились посевы этого растения. Да и книга о кормовых травах, о которой шла речь выше, была по стилю изложения, простоте языка задумана как книга народная!

Верил ли Костычев, что его книги доходят до народа, до простого крестьянина? Конечно, верил: его собственный путь к науке и высокой культуре укреплял в нем эту веру. Кроме того, у него могли быть и прямые доказательства. В некоторых своих трудах он

упоминает о беседах с крестьянами, хотя больше говорит о том, что он узнал от них, например: местные названия трав, когда складываются самые лучшие условия для роста пырея, костра безостого и многое другое. Он часто в своих книгах употребляет слово «хозяин». Кого он тут подразумевал: помещика или крестьянина?

Ответ на этот вопрос содержится в замечательной научно-популярной книге ученого, изданной в 1884 г., «Общедоступное руководство к земледелию». На ее страницах автор разбирает сравнительные достоинства металлического плуга и деревянной русской сохи, высказываясь о преимуществе первого над второй, но тем не менее замечает: «Многие, прочитавши в этой книге, что пахать плугом лучше, чем сохою, могут подумать, что книга написана не для них, потому что они не могут завести плуг. Таким людям мы должны сказать, что книга эта написана совсем не для того, чтобы каждому хозяину советовать купить плуг: нельзя знать, сколько у кого денег, кто может купить плуг и кто нет; на нет и суда нет. Мы могли сказать только одно: при какой обработке земли урожаи бывают всего лучше»¹⁸. Автор стремился к тому, чтобы его книга «не вышла велика и дорога».

В «Общедоступном руководстве» Костычев дает множество практических советов; отчетливо виден его личный опыт: речь идет о таких тонкостях, которые можно узнать только из повседневной крестьянской жизни. Это хорошо показывает следующая мысль: «...наука о земледелии создана самими земледельцами; в ней содержится все то, что по испытании на деле оказалось пригодным для него, и потому науке этой вполне можно доверять». Все земледельческие правила, как бы они ни были хороши, должны сообразовываться с местными условиями: хозяин «должен выбрать то, что больше всего пригодно для его хозяйства»¹⁹. Есть в книге краткое описание почв, различающихся по содержанию песка и глины, известковых, перегнойных и др.

Приведем один штрих, показывающий, как Костычев отразил свои исследования структуры почв: «вся задача степного хозяина», который распахивает новь или перелог, «состоит и должна состоять в том, чтобы как можно меньше тревожить свою землю». Если земледелец перепахивает ее много раз, то разбивает «ко-

мочки в пыль», и земля делается «такою же, как давно паханая». В нечерноземной полосе, где мощность почв «с подзолом и глеем» невелика, надо наращивать толщину пахотного слоя, но его «углубление следует производить только мало-помалу и при запасах в хозяйстве навоза». В этой зоне поля редко удобряются известью, «а между тем удобрение это очень полезно»²⁰.

Естественно, нельзя было обойти вопрос о севооборотах; следовало рассмотреть, какое преимущество имеет более сложное чередование культур на полях по сравнению с классическим русским трехпольем: озимь, яровое, пар. «Плодосменное хозяйство,— по словам Костычева,— богато растительной пищей, трехпольное бедно; первое может тратить помногу и не беднеть, а второе и при небольших расходах может впасть в нужду»²¹. Много сведений сообщалось о разных удобрениях, особенно о таком универсальном, как навоз, о значении качества семян; разговор о них ученый закончил пословицей «Что посеешь, то и пожнешь».

Вернемся еще раз к сошной обработке почв. Вот что об этом сказано: «Даже и хорошо устроенная соха оставляет при пахании гребешки между сошниками и бороздами. Для того чтобы этих не тронутых сохою мест оставалось как можно меньше, не следует пахать сохою всегда в одном направлении, но второй раз поперек прежних борозд. Если же участок узкий, так что пахать поперек его нельзя, то второй раз лучше, если возможно, пахать с угла на угол»²². Это уже, конечно, рекомендация только для крестьян: у какого помещика могли быть «узкие» участки?

Успех книги Костычева доказывается тем, что в 1894 г. Девриен предпринимает второе ее издание.

Годом позднее Костычев выпускает более специальную книгу «Учение о механической обработке почв». Она представляет собой, по замыслу автора, «руководство для практических хозяев». По стилю и языку близка к «Общедоступному руководству к земледелию», но касается только вопросов обработки почв в разных условиях и под разные культуры; здесь подробно описывались конструкции плугов, борон, катков и других орудий.

Остановимся еще на книге Костычева «Учение об удобрении почв», выдержавшей два издания, в 1884 и 1893 гг., причем второе издание существенно дополне-

но новым материалом. Но важнее не это, а тот принцип, который лег в основу изложения. Костычев пишет, что его новая книга — результат длительного изучения «излагаемого в ней предмета». После нескольких попыток составить план сочинения он в конце концов «остановился на способе изложения, отличающемся от общепринятого», а именно на таком, который «лучше всего может дать понятие о свойствах и действии удобрительных веществ в той степени, как это нужно практическому хозяину» и не описывает никаких работ, «которые были бы невыполнимы для обыкновенного хозяина в деревенской обстановке»²³. В последних двух словах мы находим ключ к пониманию того, кому в первую очередь была адресована книга.

В книге немало общеизвестных и для того времени истин, но компоновка материала, богатство самыми свежими сведениями, направленность на отечественный опыт, простой язык — все это отличало ее в ряду других, даже написанных самим Костычевым. Она — большая, разбирать ее подробно нам не позволяет место. Приведем только несколько подробностей.

Действие навоза рассмотрено многосторонне, как он того и заслуживает, и, кроме того, в добавление к его пищевому для растений значению сказано, что «навоз в почве производит еще изменения в физических свойствах и в механическом строении ее»²⁴, что он положительно влияет на влагоемкость почвы, процессы ее нагревания и охлаждения.

В книге с большой убежденностью пропагандируются фосфорные удобрения: размолотые кости, которые «вследствие их сравнительно невысокой цены» имеют в России главное значение, не забыты и фосфориты. Отдельно охарактеризованы фосфориты подольские, костромские, рязанские и другие, рассказывает, как молоть из них «муку», отделять отмучиванием наиболее богатую фосфором фракцию, что показали «опыты, произведенные по этому предмету мною под руководством профессора Энгельгардта еще в 1868 году». Своего учителя Костычев вспоминает на многих страницах книги и говорит не только о старых его исследованиях, но и о новых, которые Энгельгардт ведет в селе Батищеве, где живет в ссылке. «У нас в России, — писал Костычев, — доказано было сильное действие фосфорной муки на возвышение урожаев ржи А. Н. Энгельгардтом в Смоленской губернии, преиму-

щественно на подзолистых почвах»²⁵. Костычев советует своим читателям познакомиться с книгами Энгельгардта «Фосфориты и сидерация» и «О хозяйстве в Северной России и применении в нем фосфоритов».

Конечно, Костычев много пишет также об азотных и калийных удобрениях, компостах и способах их приготовления, касается химического анализа почв и правил постановки «сравнительных опытов над удобрениями».

Думается, в его просветительскую деятельность надо включать и переводы иностранных книг на русский язык. Диапазон их тематики был весьма обширен: микробиология, общие вопросы скотоводства, молочное хозяйство, разведение мериносовых овец, возделывание хлебных растений. Понятно, что многие сельскохозяйственные вопросы решались за рубежом лучше, чем в России, ибо технический уровень земледелия и животноводства в ряде стран Европы был более высок. Напомним, что Костычев практически никогда в этих книгах не выступал только как переводчик, в примечаниях и дополнениях он вносил свое новое, отвечающее специфике нашей страны. Разумеется, это достигалось иногда с меньшим, иногда с большим успехом.

Среди этих книг была одна, судьба которой сложилась своеобразно. В Германии пользовалось огромным успехом сочинение агронома А. Розенберг-Липинского «Практическое земледелие». Еще в 1873 г. А. Ф. Девриен, прельстившись славой автора и заголовком его труда, предложил Костычеву сделать перевод. «Практическое земледелие» имело двойственный характер: большое число дельных рекомендаций сочеталось в нем с чисто немецким стремлением к внешней фундаментальности, тяжелым языком, обилием ненужных подробностей, были и неточности. Костычев именно этот свой перевод насытил наибольшим числом новых фактов из русской и мировой практики, исправил ошибки. После первого издания через три года последовало второе, а потом еще три издания, из них последнее в 1893 г. И каждый раз вносились улучшения. Успех большой! В чем его секрет? В немецком авторе и русском содержании. Тогда многим слова «перевод с немецкого» казались гарантией ценности издания. Недаром А. Н. Энгельгардт язвительно говорил, что в России «считают ученым агрономом всякого,

кто знает, как сеют и убирают клевер в Германии». Однако на русских изданиях книги Розенберг-Липинского значилось: «Перевел с немецкого П. Костычев с изменениями и дополнениями в применении к России».

По поводу этой книги известны мнения авторитетов. А. А. Бычихин, профессор-агроном, работавший в Одессе, подчеркивал, что дополнения, внесенные в перевод, «настолько значительны, что Костычев, как это признается всеми, может считаться автором этой книги наравне с Розенберг-Липинским»²⁶.

В. Р. Вильямс в своем образном стиле с преувеличениями ярко охарактеризовал весь этот период в истории немецкой агрономии: «Появляется целый ряд периодических изданий — календарей, стремящихся заменить собою отсутствие серьезных руководств для практиков и стремящихся из человека без всякой естественнонаучной подготовки образовать серьезного сельского хозяина, восполняя пробелы его образования кучами рецептов, и старающихся втиснуть широкое течение сельскохозяйственной жизни в тесные рамки расписания поденного, помесячного и годичного. Самые поверхностные наблюдения, чаще всего неточные и дополненные фантазией наблюдателя, обобщаются и возводятся на высоту научных теорий, наблюдение узких явлений ставится наряду с великими открытиями... Один рекомендует судить о времени посева по глубине погружения каблука в почву, другой судит о том же по фазисам луны... Самым ярким представителем таких пародий на земледельческую науку является сочинение Розенберг-Липинского „Der Practische Ackerbau“».

Уничтожающая критика! Но к ней есть у Вильямса такое добавление: «Я здесь говорю про немецкий подлинник, ибо русскому переводу его придан настолько научный характер, что он более заслуживает названия самостоятельного научного трактата, чем перевода»²⁷. Для того чтобы полностью оценить этот труд Костычева, заметим: «Практическое земледелие» насчитывало более 400 страниц, все это надо было не только перевести, но и переработать.

Снова и снова возникает мысль о необыкновенном трудолюбии Костычева, о его настойчивом стремлении сделать буквально все разделы отечественной агрономии более научными, о его высоком популяризатор-

ском и педагогическом даре. Но во второй половине 80-х годов, когда труд Костычева был особенно продуктивным, не все в его жизни шло гладко. По материалам профессора Е. И. Шиловой, книга «Почвы черноземной области России» представлялась в Петербургский университет как докторская диссертация. Отсюда ее переслали в Харьковский университет заведующему кафедрой агрономии профессору А. Е. Зайкевичу. На этом все и кончилось. Костычев никогда не стал ни доктором, ни профессором.

Борьба с засухой в степи. Проблемы Нечерноземья

На рубеже 80—90-х годов прошлого века научные интересы П. А. Костычева сосредоточились на степных черноземах и лесных подзолах. После смерти Костычева и Энгельгардта Докучаев в статье о «Сельскохозяйственных зонах» называл подзолистую полосу «царством химизации или царством Энгельгардта», а черноземную — «царством физииации»¹. По аналогии ее еще можно было бы назвать царством Костычева. Обе зоны интересовали почвоведов и агрономов Костычева, но наступило такое время, когда пришлось отдать предпочтение степям. Уже сообщалось, что засухи были там нередким гостем. Именно засуха послужила толчком к изучению чернозема силами Вольного экономического общества.

На основании изучения летописей, а для более позднего времени — статистических источников установлено, что в России с начала XI и до конца XVII в. на каждое столетие приходилось в среднем по 8 неурожайных лет. В XVIII в. их было уже 10. В первой половине XIX в. отмечено 30 неурожайных лет, во второй половине засухи были еще чаще. Особенно сильные неурожай были в 1873, 1875, 1880 и 1883 гг. Летом 1891 г. почти всю черноземную полосу Европейской России поразила небывалая засуха. Ею было охвачено более 20 губерний с населением 35 млн. человек. Бедствие охватило Украину, а также губернии Воронежскую, Курскую, Орловскую, Самарскую, Саратовскую, Нижегородскую и ряд других, в том числе и родную для Костычева — Тамбовскую. Во многих уездах этих губерний урожая не собрали совер-

шенно, в других местах сняли по 2—3 пуда зерна с десятины, т. е. не собрали даже на семена. Луга по большей части посохли, и сена для скота накопить не удалось. Обычно Россия в те годы собирала в среднем 4 млрд пудов хлеба ежегодно, в 1891 г. не было собрано и 3,5 млрд пудов. Положение еще усугублялось тем, что и предшествующий 1890 г. был малоурожайным. Проявления и последствия засухи захватили и следующие два года.

В стране разразился голод; организованной борьбы с ним в государственном масштабе не велось, частная благотворительность мало что могла сделать. Г. И. Успенский, Л. Н. Толстой, В. Г. Короленко рисовали потрясающие картины голода в русской деревне.

В. Г. Короленко писал: «...не стану гоняться за раздирательными сценами и эффектами голода. Для человека с душой, для общества, не окончательно отупевшего, достаточно и того, что сотни детей плачут, болеют и умирают, хотя бы и не прямо в голодных судорогах, что тысячи человек бледнеют, худеют, теряют силы...». Великий народолюбец, он нарисовал живые картины человеческого горя в зиму лихого 1891/92 г.: «...чернеют одиноко и парами, порой вереницами, фигуры людей, бредущих с сумами и котомками, спотыкающихся, проваливающихся и усталых. У всякого за спиной, кроме собственной усталости и собственного голода, есть еще грызущая тоска о близких, о детях, которые где-то там маются и плачут...»².

Засуха и голод с беспощадностью вскрыли пороки государственного и социального строя царской России. Об этом говорили во всем мире. Энгельс в письме Н. Ф. Даниэльсону дал такую оценку происходящего: «Неурожай, по-моему, только сделал очевидным то, что в скрытом состоянии существовало уже и раньше. Но он ужасающе ускорил совершающийся процесс»^{*}. Это хорошо понимали и русские ученые. Приведем мнение Н. М. Сибирцева, который наблюдал засуху и голод в Нижегородской губернии: «Причины расстройства так многосложны, проявления его так всеобщи и глубоки, что полное устранение печальных явлений... требует многолетнего и дружного труда». В то же вре-

^{*} Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т. 38. С. 266.

мя, говоря о земледельческой культуре, Сибирцев отмечает ее «шаткий, рутинный тип»³.

Русские ученые-натуралисты горячо отозвались на народное горе и включились в борьбу с засухой, но делали это с позиций науки, основываясь на материалах своих исследований, своего научного задела. К. А. Тимирязев в публичной лекции на тему «Борьба растений с засухой», читанной в Москве в марте 1892 г., говорил: «...уже скоро год, что мысли русского человека невольно снова и снова возвращаются к тому же предмету — к страшному бедствию, лишившему часть населения насущного хлеба и отразившемуся вширь и вдаль на всех почти сторонах народной жизни. Естественно, что и мысль натуралиста обращается к тому явлению, которое было ближайшей физической причиной этого бедствия»⁴.

Не мог остаться в стороне и Костычев. Зная, что такое голод и засуха, с детства, он даже острее, чем другие, задумывался и над причинами, породившими засуху, и над мерами, направленными на ее устранение. По его словам, «неурожай 1891 года заставил нас, русских, отнестись весьма серьезно к судьбам нашего отечественного земледелия»⁵. По этому вопросу он выступает с докладами и публичными лекциями, печатает в нескольких номерах «Земледельческой газеты» за 1892 г. статью «По поводу неурожая в 1891 г.» и в 1893 г. издает небольшую по объему, но очень важную по значению книгу «О борьбе с засухами в черноземной области посредством обработки полей и накопления на них снега».

В те времена было распространено мнение, что причины степных засух и неурожаев кроются исключительно в неравномерности климата. Представления Костычева о структуре, вообще о физическом состоянии черноземных почв и их мощном влиянии на водный режим наталкивали его на мысль, что дело не только в климате. Он писал: «Особенные свойства чернозема... требуют особых способов обработки этой почвы». Между тем в степной полосе только лишь немногие хозяева «умеют обрабатывать чернозем так, что даже в сухие годы получают удовлетворительные урожаи»⁶. Приемы такой обработки создавались практиками в течение десятилетий методом «проб и ошибок». Это хорошая обработка почвы с осени «под зябь», периодическое содержание почвы под парами,

снегозадержание, навозное удобрение, лесные и кустарниковые полосы.

Костычев во время длительных поездок не только наблюдал и теоретически осмысливал приемы такого рода, но и активно ставил эксперименты. Для выяснения того, как изменяется влажность обрабатываемого чернозема в течение года, послужили, например, пишет Костычев, «исследования, произведенные по моему предложению в Екатеринославской губернии»⁷. Этими исследованиями удалось количественно установить ряд важных закономерностей. Оказалось, что в степной полосе по состоянию влажности почвы год разделяется на два периода: первый — накопления влаги — продолжается с сентября по март; второй — потери влаги — охватывает время с апреля по август. В течение первого периода осадки выпадают преимущественно в виде снега, который легко сдувается с полей, скапливается в балках, оврагах и бесполезно теряется для земледелия. Отсюда вытекает важность снегозадержания путем создания кулис из растений — «живых изгородей», как называл их Костычев, искусственного уплотнения снега, чтобы он не сдувался. Степень влияния таких приемов была подкреплена цифрами определения влажности почвы и полученных урожаев. Для этого сравнивались различно обработанные участки. Таким образом, известные агротехнические приемы были объяснены научно и тем самым приобрели характер истины.

Подобными способами выяснялись преимущества зяблевой вспашки по сравнению с весенней, черных и занятых паров, поддержания верхнего слоя почвы в рыхлом состоянии, борьбы с сорными растениями. При этом Костычев заезжал и в имения крупных помещиков, которые стремились вести хозяйство рационально, с применением машин. В Полтавском имении князя Кудашева, который «при обработке своих полей в особенности придает значение присутствию на поверхности неглубокого рыхлого покровного слоя», Костычев наблюдал «превосходные урожаи» даже в такие годы, когда у соседей они были «крайне плохие». Не без влияния Костычева здесь создается нечто вроде опытного поля, где за два года средний урожай озимой пшеницы «при рациональной обработке был около 150 пудов с десятины, тогда как при обработке обычной в том месте был менее 70 пудов»⁸. Он туда

завернул и в 1891 г.; разница оказалась еще резче: 100 и 30 пудов.

Рыхлое состояние поверхностного слоя чернозема, с одной стороны, предохраняет его от излишней потери воды на испарение, а с другой — содействует ее лучшему проникновению в глубь почвы. Большую роль играет гранулометрический состав почвы. В особом положении оказываются почвы песчаные: они легко пропускают воду до больших глубин, а ее возвращение наверх и испарение крайне затруднены, так как «волосное (капиллярное.— *И. К.*) движение воды в таких почвах слабо». Поэтому в сухие годы песчаные почвы меньше страдают от засухи. Костычев замечает: «В 1891 г. мне пришлось видеть очень хорошие урожаи ржи на очень бедных песчаных почвах в Вятской и Тамбовской губерниях». Уж не заезжал ли он снова в Карнаухово? Но прямо об этом он ничего не говорит. Однако заметим, что во многих его трудах Тамбовская губерния упоминается чаще других — это дань родному краю. Наблюдения за поведением влаги в песчаных почвах понадобились Костычеву и для решения вопроса об улучшении водного режима черноземов: «При надлежащем уходе чернозем может соединять в себе благоприятные свойства песчаной почвы с высоким плодородием, ему свойственным, если его поддерживать в рыхлом, губчатом состоянии, с мелкокомковатым слоем на поверхности пашни, который не должен иметь волосной связи с нижними слоями пашни»⁹. К числу приемов он добавлял и полевое травосеяние, которое способствует образованию прочной комковатой структуры. С помощью лабораторных экспериментов он доказывает, что структурообразование идет под влиянием «свежего органического вещества», при наличии в почве некоторого количества солей, которые способствуют его свертыванию; в этот процесс вовлекаются глинистые частицы, и в результате образуются прочные агрегаты. Сейчас по-прежнему высоко ценят почвенную структуру, но считают, что и однолетние растения, а также искусственно вносимые в почвы полимерные вещества могут способствовать ее образованию. Заметим еще, что Костычев первым установил, что зимнее промораживание вспаханной под зябь почвы содействует ее оструктуриванию.

В конце прошлого века из всех русских ученых наибольший вклад в борьбу с засухой внесли Доку-

ПУБЛИЧНЫЯ ЧТЕНІЯ
ВЪ ИМПЕРАТОРСКОМЪ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМЪ МУЗЕЕ.

О БОРЬБѢ СЪ ЗАСУХАМИ

ВЪ ЧЕРНОЗЕМНОЙ ОБЛАСТИ

ПОСРЕДСТВОМЪ ОБРАБОТКИ ПОЛЕЙ

И

НАКОПЛЕНІЯ НА НИХЪ СНѢГА

П. Костычева.



С.-Петербургъ.
ИЗДАНИЕ А. Ф. ДВЕРИЕНА.
1893.

Титульный лист книги П. А. Костычева «О борьбе с засухами...»

чаев и Костычев; снова они шли параллельным курсом, но в данном случае это было не соперничество, а исполнение патриотического долга. Книга Докучаева «Наши степи прежде и теперь» намечала решение стратегических задач борьбы с засухой и, более того, преобразований агроландшафта степей на разумной основе. Работа Костычева «О борьбе с засухами...» являлась более техничной, содержала такие рекомендации, которые могли дать почти немедленный эффект. Эта книга Костычева имела свою предысторию: зимой 1891/1892 г. он выступил в Сельскохозяйственном музее с циклом из шести лекций о борьбе с засухой, потом ученый их объединил, добавил некоторые новые

сведения, и в 1893 г. Девриен выпустил их отдельным изданием.

Костычев в самом начале книги говорил, что он «намерен рассмотреть вопрос о том, от каких причин зависел неурожай в последние два года в нашей черноземной полосе и каким образом можно устранить подобные неурожаи в будущем посредством правильной обработки полей»¹⁰. В первой главе автор, используя литературу и свой личный опыт, доказывал, что, кроме климата, в силе проявления засухи большую роль играют свойства и строение почвы. Вторая глава имела преимущественно теоретический характер, так как здесь давалось новое для того времени понятие о «полезной и бесполезной» для растений почвенной воде. Доказывалось точно, что для получения с одной десятины земли 100 пудов зерна и 200 пудов соломы надо затратить 90 тыс. пудов «полезной воды». А прежде чем ее затратить, надо ее накопить. Освещалась роль снега и описывались простые способы его задержания и накопления на полях.

В третьей главе очень подробно описывались свойства чернозема, от которых зависит его водный режим. Конечно, не был упущен вопрос о почвенной структуре, подчеркивалось, что чернозем «в плотном состоянии очень скоро высыхает». Но если чернозем доведен до порошкообразного состояния, то это не придает ему, как многие думают, наибольшую степень рыхлости. Костычев сообщает о своем опыте, который он демонстрировал во время публичных лекций: «Если порошковатый чернозем положить в сосуд с отверстием внизу и потом налить на него воды, то мы скоро увидим, что отдельные частицы на поверхности ... скоро сольются... слипнутся между собой и образуют на поверхности слой, трудно проникаемый для воды». Это явление часто наблюдается и в природе: «На порошковатой пашне при дождях образуется ... непроницаемая корка»¹¹. Следовательно, необходимы периодические рыхления и поддержание почвы в структурном состоянии.

Две главы посвящались парам — черным и занятым, которые, как доказывал автор, служат мощным средством для накопления влаги и уничтожения сорняков. Заканчивалась книга главой о травосеянии на черноземе. Суммируя все им сказанное, Костычев подчеркивал, что оно «основано на наших русских иссле-

дованиях...; способы, указанные мною, уже испытаны на практике и подтверждены ею, и потому их нельзя считать только какими-то чисто теоретическими. Напротив — они указаны практикою и их правильность подтверждается наукой, следовательно, они заслуживают полного внимания, испытания и распространения». Одновременно с этим он подчеркивал, что «некоторые драгоценнейшие практические указания» пока еще единичны, требуют проверки. Поэтому необходимо развернуть сеть полевых опытов. Однако то, что уже твердо известно, позволяет «всем нашим хозяевам — крупным и мелким» достичь совершенно иного состояния земледелия¹².

Книга Костычева шесть раз переиздавалась в России до 1917 г., в СССР вышли новые ее издания. В 1896 г. она появилась на польском языке. Переводчик утверждал, что в западноевропейской литературе, «начиная с Либиха», делается упор на химические свойства почвы, а они мало помогают в борьбе с засухой, от которой часто страдает и Царство Польское. Поэтому и решили издать на польском языке «прекрасно написанную книгу» о борьбе с засухами, в которой сделан упор на физику почвы, но не забыта и ее химия. Годом позднее в Варшаве издается на польском языке другое сочинение Костычева — «Обработка и удобрение чернозема» (1892). В предисловии профессор Б. Смольский указывал, что заимствование поляками агрономических приемов из Западной Европы, «где другие почвы и климат», привело к «фатальным последствиям», многие перестали верить в научную агрономию. Книга «блестящего эрудита» Костычева исправит это положение и окажется «очень полезной для южных губерний Польши». Отмечался прекрасный язык книги, «понятный и для земледельца, не имеющего специального образования»¹³.

Важным элементом преодоления засухи в степной зоне Костычев считал защитное лесоразведение. Посадки леса здесь начались еще во времена Петра I. В окрестностях Таганрога по сей день сохранилась посаженная при Петре роща «Дубки». Опыты по степному лесоразведению продолжались в течение всего XVIII в. Обобщение практики разведения леса в степях в течение XVIII столетия дано в «Деревенском зеркале», или «Общепольской книге», В. М. Севергина. Здесь доказывалось, что лес в степи развести мож-

P. Kostyczew.

O WALCE Z POSUCHĄ

W PASIE CZARNOZIEMNYM

z pomocą

UPRAWY ROLI

I NAGROMADZENIA NA NIEJ ŚNIEGU.

Z rosyjskiego przełożył

Dr. Szczepny Kudelka.

WARSZAWA.

DRUKIEM WŁADYSŁAWA SZULCA

ulica Bednarska Nr. 22.

1896.

Титульный лист польского издания
книги П. А. Костычева «О борьбе с засухами...»

но. Автор «Зеркала» рекомендует для этой цели дуб, ильм и ясень, потому что они «любят землю жирную и солями напитанную; каков и есть степной чернозем»¹⁴.

Может быть, под влиянием этих мыслей в прошлом веке леса и лесные полосы для защиты полей были уже посажены во многих степных местах В. П. Скаржинским, А. А. Де-Кариером, И. Н. Шатиловым и др. В 30-х годах В. Я. Ломиковский вблизи Полтавы, в своем хуторе «Трудолюб», организовал «древопольное хозяйство», которое, как он писал, «есть и самое привлекательное, и самое близкое к природе, потому

что здесь человек, засевая землю насущным хлебом, на одном и том же месте извлекает сугубые пользы и от деревьев лесных и плодоносящих, так, чтоб зернистые классы и цветные травы могли в свое время озлащаться теплым светом солнечным, а порой прикрываться прохладною тенью деревьев, умножающих серебристую росу и охраняющих влаги от преждевременного высыхания»¹⁵.

Через несколько лет после этого видный лесничий-энтузиаст В. Е. Графф начинает, а потом более 20 лет ведет опытные посадки леса на государственных землях в Велико-Анадоле вблизи Мариуполя (ныне г. Жданов). В 80-х годах прошлого века в этих и вообще в южных лесах работал лесничий Ф. Ф. Тихонов, с которым судьба свела Костычева. Еще в 1887 г., вероятно по линии Лесного института, он посетил «казенные лесничества» — Велико-Анадольское, где к тому времени было уже 3 тыс. десятин леса, и Бердянское, а в июне того же года участвовал в съезде лесничих Екатеринославской и Таврической губерний. Здесь он сумел поделиться с лесничими своими наблюдениями над почвой и корневыми системами деревьев, что для них оказалось новостью. Раскапывание почвы около молодых деревьев показало, что вся их жизнедеятельность «направлена была к образованию обильных и глубоких корней. Раскапывая землю до глубины аршина и несколько глубже, я находил, что ясени, дубки, берест и вяз пустили корни в плотную, не тронутую плугом землю, до значительной глубины, что конца корней на глубине аршина я найти не мог; толщина оторванных на этой глубине корней показывает, что они, по крайней мере, до $\frac{1}{2}$ аршина, а может быть, и на целый аршин еще глубже идут в землю»¹⁶. Так Костычев убедился в возможности успешного роста деревьев в сухой степи в первые годы посадки. Состояние зрелых насаждений тоже доказывало пригодность черноземов для леса.

Некоторые специалисты лесного дела говорили на своем съезде о том, что «успех культурных работ настолько хорош, что лучшего и желать невозможно»¹⁷. Костычев с этим не согласился. По его мнению, лесопосадочным работам в степи надо придать несравненно больший размах, а для этого их надо удешевить. Он продолжает изучение почв под саженными лесами «в Велико-Анадоле и в Донской области» и замечает,

что они лучше растут, если посажены по «нови» или после недолгого использования земли под пашню: в этом случае структура почвы лучше и в ней больше азота, на таком участке меньше сорняков. В других случаях перед посадкой леса необходимы хорошая подготовка почвы и уничтожение сорной растительности, чтобы она не создавала молодым деревцам конкуренции в борьбе за влагу. Итоги своих наблюдений Костычев публикует в Лесном журнале, дав высокую оценку заслуг Тихонова.

Тихонову, однако, эта статья не понравилась, и он оспорил ее в резкой форме в следующем номере журнала. Он не согласился, что лучшие леса закладывались на бывших целинах, а утверждал, напротив, что «мягкие земли вообще лучше, чем целина»¹⁸. Костычев вынужден был ответить. Он писал, что понятие «целина» не понимает «абсолютно буквально, может быть, некоторые земли когда-нибудь и пахались, но по свойствам они близки к целине, и это главное». Успешность посадок в лесах юга обязана «лесоводственному таланту г. Тихонова (и я надеюсь, что отдал ему полную справедливость)». Но есть и другие условия, особенно почвенные, «от таланта Тихонова не зависящие»¹⁹. Мы на этой полемике остановились для того, чтобы показать, в какой обстановке приходилось трудиться Костычеву. Он часто вынужден был обороняться и нападать. Это был боец!

Проблема взаимосвязи и «борьбы» леса со степью занимала многих ученых, и П. А. Костычева в их числе. В декабре 1889 г. в Петербурге проходил VIII съезд естествоиспытателей и врачей. Костычев посещал заседания ботанической и агрономической секций съезда. На прежних съездах агрономической секции не существовало. Сейчас она была организована по инициативе В. В. Докучаева. Русское почвоведение громко заявило на этой секции о своих успехах. С докладами выступали П. А. Костычев, В. В. Докучаев, Н. М. Сибирцев, П. А. Земятченский, профессор-агроном из Киева С. М. Богданов и др. Доклад Костычева был на тему «О некоторых изменениях составных частей почвы, содержащих фосфор и азот».

Но Костычева больше интересовала работа ботанической секции, проходившей под председательством К. А. Тимирязева. Тут Костычев выступил с проблемным и дискуссионным сообщением «Связь между поч-

вами и некоторыми растительными формациями», в котором обобщил данные мировой литературы по вопросу взаимосвязи травянистых и лесных растительных формаций, их зависимости от почвы и климата; большое внимание уделялось русским степям, но не обошел докладчик и прерии Северной Америки, и пампасы Южной Америки. Как всегда, Костычев проявил отличное знание литературы и научную смелость.

Полемизируя с иностранными учеными, Костычев говорил: «Наши южнорусские степи еще не очень давно считались непригодными для земледелия; некоторые западноевропейские ученые даже до сих пор, пользуясь устарелыми источниками, считают плодороднейшие наши губернии неземледельческими. Так, например, Гризебах ... полагает, что земледелие кончается у нас среди черноземной полосы, и, кроме того, думает, что разведение леса в южнорусских степях возможно только при искусственном орошении. То и другое неверно: земледелие с таким же успехом ведется на крайнем юге России, как и в центральной ее части, а разведение лесов оказалось делом сравнительно легким даже в наиболее сухих местностях южной России»²⁰.

Костычев обсуждает вопрос о влиянии плотности почв на характер флоры и замечает, что повсюду в степной зоне на песках мы «неизменно находим леса или несомненные следы их существования». Следовательно, не только климат обуславливает наличие или отсутствие лесов. По его словам, к такому выводу пришли «почти одновременно и независимо друг от друга проф. Цингер, проф. Коржинский и я». Он цитирует работы американского геолога М. Уитнея о том, что в Северной Америке леса занимают почвы легкого состава, а травянистые прерии «находятся повсюду там, где почва состоит из чрезвычайно тонкоизмельченных частиц». Подобное наблюдается и в Южной Америке, там пампасы приурочены к глинистым почвам, а леса — к более песчаным. То же можно сказать и о степной полосе России, где «на почвах с значительным содержанием крупнозернистого песка» расположены леса; на всех почвах «с тонкоизмельченными частицами поселяются, напротив, степные формации»²¹.

В некотором противоречии с этой мыслью находится, на наш взгляд, предположение Костычева о том,

что характер степной черноземной флоры «объясняется первоначальным заселением теперешней черноземной полосы растениями главным образом из Азии». Он имел в виду степные и полупустынные районы Азии, откуда на наш юг, после его освобождения от ледниковых вод, хлынули степные растения. Север, позднее освободившийся от влияния ледника, был занят лесной растительностью. Но, продолжал он, «разумеется, флора эта будет всегда такова, какую допускает климат данной местности; но так как тот же климат допустил бы существование и других растительных формаций, то в настоящем случае не за ним остается решающее влияние»²².

Если лесу «помочь», сделав черноземную почву рыхлой, и истребить степные растения, то он будет расти на черноземе и не может быть вытеснен растениями другими. В лесу образуется лесная подстилка, сберегающая влагу, накапливается больше снега, глубже идет промачивание и, наконец, образующиеся при разложении подстилки «кислые перегнойные вещества» изменяют строение бывшего чернозема, делая его более рыхлым. По этим же причинам «степные формации» на своей северной границе «могут вытесняться лесами, и даже неизбежно вытесняются ими без всякого влияния каких-либо изменений климата»²³. Тем самым Костычев поддержал высказанную незадолго до этого концепцию ботаника С. И. Коржинского о том, что лес, как более «сильная» растительная формация, наступает на степь, ведет к деградации чернозема и превращению его в серую лесную почву. 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 малопродуктивных почвах и ленточного, полосного вдоль полей для их защиты от ветров. Так он включил лесные насаждения в свою систему мер борьбы с засухой.

Лесоразведению на песках и их сельскохозяйственному использованию Костычев посвятил отдельную работу. Летом 1887 г. Министерство государственных имуществ направило его в Херсонскую губернию для изучения Алешковских песков, занимавших более 150 тыс. десятин на левом берегу Днепра, от Каховки до самого его устья. Из-за неумеренной пастьбы скота,

вырубки леса эти пески на большом пространстве превратились в бросовые земли, начали развеваться. Костычев писал: «Много раз мне приходилось наблюдать передвижение ... песка даже при незначительном сравнительно ветре ... при поверхностном осмотре песок кажется совершенно спокойным, неподвижным. Но если нагнуться или еще лучше — лечь на песок, то сейчас же можно заметить, как отдельные зерна его перекатываются ветром»²⁴. Вот какой интересный метод — «лечь на песок» — был использован!

Костычев пересекает Алешковский массив несколько раз во всевозможных направлениях, закладывает почвенные разрезы, наблюдает за состоянием влажности почвы и ростом разных деревьев. Во многих местах было замечено, что даже при длительном бездожде в песках сверху сухих на небольшой глубине начинается влажный слой. Ученый приходит к выводу, что эти пески можно без особого труда и с большим эффектом закрепить и освоить. В статье «Алешковские пески», напечатанной в Ежегоднике Лесного института, он обосновывает свое мнение. Очень его заинтересовало село Большие Копани, которое «буквально тонет в зелени садов ... у каждого почти крестьянина есть небольшой сад, где растут вишни, черешни, яблоки, абрикосы и даже персики». Виноград возделывается «разных сортов, преимущественно бессарабский; есть и лучшие крымские сорта». Ученый заметил, что виноградная лоза успешно растет не только на серых перегнойных песках, но и «почти на чистом песке». Внимание ученого к винограду на песках усиливалось тем, что здесь он не уничтожался филлоксерой — вредителем, завезенным в прошлом столетии в Европу из Америки и проникшим в Россию. Качество винограда на песках было высоким: «виноград сладок, не водянист»²⁵.

Доказывая, что хозяйство вокруг города Алешки велось «не сообразно с почвенными условиями», Костычев говорил, что задача заключается в том, чтобы «помочь крестьянам перейти к такой системе, которая здесь наиболее пригодна, т. е. перенести центр тяжести на садоводство и виноградарство». Однако ими нельзя занять всю площадь песков, ибо тогда не прекратится их развевание. Пески надо от этого защищать отдельными посадками леса. По наблюдениям Костычева, здесь лучше всего растет крымская сосна,

но «конечной целью лесоразведения может быть... образование чистых дубовых насаждений»²⁶. Хотя и не полностью, но этот красивый план Костычева осуществился в наши дни — на Алешковском массиве Херсонской области есть обширные виноградники, сады, лесные насаждения.

Образцы песков были доставлены в Петербург. Студент Давыдов сделал их анализ и выяснил, что они относятся к группе грубозернистых, а Романовский провел химический анализ «жерствы» — погребенных плотных слоев, встречающихся в песчаных почвах. Оказалось, что жерства имеет более богатый химический состав и содержит больше глины, нежели сами пески. Это позволило рекомендовать в тех местах, где неглубоко залегает жерства, проводить перед посадкой винограда плантаж, т. е. глубокую обработку почвы для обогащения верхних ее горизонтов питательными веществами. В 1894 г. Костычев публикует в «Вестнике виноделия» статью о химическом составе днепровских песков. Эта работа Костычева представляет собой интересный пример того, как по результатам всего лишь трехнедельной экспедиции он сумел провести очень немаловажное научное исследование.

Если Костычева интересовал лес в степи, то неменьшее его внимание привлекала и лесная зона подзолистых почв, так называемое Нечерноземье. Хотя в степных местностях случалась засуха, в их пределах на географических картах прошлого века показывались «губернии с избытком хлеба», тогда как Нечерноземье занимали «губернии с недостатком хлеба». Кроме социальных причин, общих для обеих зон, тут свою роль играли малоземелье, мелкоконтурность полей и, главное, низкое плодородие подзолистых почв, для улучшения которых большинство крестьян могло использовать только навоз, а его не хватало.

Костычев еще раньше, во времена своих исследований фосфоритов, задумывался над нуждами земледелия подзолистой зоны. Большое влияние оказала на него уже в конце 80-х годов вторая полоса дружбы с А. Н. Энгельгардтом, что хорошо видно из писем последнего — подробных, насыщенных интересными для Костычева агрономическими сведениями. Как мы уже знаем, Энгельгардт, высланный из Петербурга, поселился в своем небольшом имении Батищево, которое находилось в запущенном, даже разоренном, состоя-



**Батищево, «Красный двор», где жил А. Н. Энгельгардт
и часто гостил П. А. Костычев**

нии. Не имея больших средств, Энгельгардт тем не менее быстро привел Батищево в порядок, расширил запашку, первым в уезде начал выращивать на пустошах лен, ввел 15-польный севооборот с посевом клевера, окультурировал подзолистые почвы, применяя для этого в различных комбинациях навоз, фосфориты и травосеяние на фоне улучшенной обработки. Одной из главных своих задач он считал разработку таких приемов земледелия и улучшения подзолистых почв, которые превратили бы нечерноземную полосу из потребляющей привозной хлеб в производящую его в избытке.

Для выполнения своего замысла Энгельгардт заложил большое число полевых опытов непосредственно в производстве, наглядные результаты которых демонстрировались прежде всего окрестным крестьянам, а также помещикам, представителям земства и приезжавшим в Батищево ученым, в том числе В. В. Докучаеву, П. А. Костычеву, А. С. Ермолову, В. И. Вернадскому, А. Р. Ферхмину, известному агроному А. П. Мертваго и многим другим.

По пути в степные места Костычев заезжает — и не раз — в Батищево. В августе 1887 г. в письме К. В. Мясоедову, владевшему небольшим заводом по размолу фосфоритов, Энгельгардт сообщает: «Костычев был у меня и, увидев фосфоритную рожь, тотчас сказал: „В том, что фосфоритная мука действует,

не может быть сомнения". Действительно, вся фосфоритная рожь великолепна... Костычев осмотрел все мое хозяйство. Четыре дня мы провели с ним на полях (этот смотрит досконально)... Костычев взял образцы ржи с удобренного фосфоритной мукой и неудобренного места... Я отдал Костычеву для анализа семь образцов фосфоритной муки»²⁷. Этот краткий, почти протокольный отрывок характеризует и Энгельгардта и Костычева как людей, преданных своему делу, они взаимодействовали: один — агроном, химик, глубокий практик; мыслитель; другой — тоже агроном, химик, но еще и почвовед.

Писем Костычева нет. Первое письмо к нему Энгельгардта датировано 10 апреля 1887 г. В течение этого года письма — чисто деловые, суховатые, без лирики. Потом тон их становится более интимным. Критикуя Баталина, Энгельгардт пишет Костычеву в начале 1888 г.: «...вообще я считаю всякие теоретические установления бесполезными, мешающими прогрессу в хозяйстве. Хозяйство, как и медицина, — дело живое, свободное, не терпящее пут»²⁸. Конечно, это была крайность, навеянная настроением; в его преодолении, вероятно, сыграли свою роль и письма Костычева, это видно из последующих ответов Энгельгардта. Здесь находят отражение исследования, начатые в лаборатории Лесного института над подзолистыми почвами, их генезисом, кислотностью. По словам Энгельгардта, для изучения этих почв лучшего места, чем Батищево, не найдешь, но, «кроме химических исследований, нужно еще спрашивать и растения. И это верно. Рожь — лучший реактив, чем лимонный аммиак»²⁹. Тут был намек на определение подвижных питательных веществ в лимоннокислой вытяжке из почвы. И снова небольшой выпад против «теории».

Безусловно, Костычев тоже был за практику. Он нередко говорил об этом: «В конце концов не что иное, как практика, произносит окончательный приговор по сельскохозяйственным вопросам»³⁰. Но именно «окончательный приговор», а до этого многое делает и решает наука. Фосфориты, отчасти под влиянием пропаганды Энгельгардта, начали применять более широко не только помещики, но и отдельные крестьяне, но результаты получали разные — иногда не было никакого эффекта. Костычев обобщает эти материалы, ведет лабораторные исследования. Еще в 1888 г. он печатает

посвященную А. Н. Энгельгардту статью «На каких почвах фосфоритная мука увеличивает урожай. Исследование подзола и причин улучшения его фосфоритной мукой». Дело в том, что фосфорит практически нерастворим в воде, но растворяется в кислотах, даже слабых. Чернозем и почвы на известняках имеют нейтральную или щелочную реакцию; внесение в них фосфорита ничего не дает. Иное дело подзолистые почвы — они кислые, в них фосфор из «муки» переходит в подвижное состояние и может усваиваться растениями. Что это — теория или практика? И то и другое.

Из этих исследований удалось сделать существенные выводы о процессе подзолообразования, характерном чуть ли не для половины территории нашей страны. Костычев пишет, что «почти все северные почвы в большей или меньшей степени имеют характер подзола», его еще называют «беляк», «белун», «луда». Подзолистый слой состоит из «частиц очень мелких... частицы эти составляют главным образом кварцевый песок». Если эти почвы «промыть аммиаком, то полученный раствор, сперва бесцветный, быстро темнеет на воздухе и получает темно-бурый цвет, характерный для гуминовых веществ». Этим, по Костычеву, доказывается присутствие в подзолистых почвах креновой кислоты, которая ведет к разрушению алюмосиликатов («цеолитных веществ» у Костычева) и выщелачиванию из почвы всех веществ, кроме кварца. В более глубоких слоях происходит частичное их выпадение в осадок, и эти «стяжения» сильно разнятся по своему составу от подзола. Это Костычев показывает на примере двух изученных им почв из Смоленской и Гродненской губерний³¹.

Такое объяснение происхождения подзолистых почв в известной мере принимается и сейчас. В 1898 г. Докучаев в своей замечательной статье «Первозданные и вековые условия жизни человека и его культуры», давая характеристику лесной зоны, писал: «Исследования покойного профессора Костычева показали, что слишком большое количество влаги и недостаток воздуха способствуют образованию в почвах легкорастворимых белых органических кислот, которые, разлагая почвенные силикаты ... обогащают почвы аморфной кремнекислотой. Вследствие такого процесса, длящегося, конечно, много тысяч лет, и полу-

чаются...почвы белые, которые народ называет подзолами». Далее Докучаев говорит о низком плодородии этих почв и добавляет: «...на них составил свою славу покойный А. Н. Энгельгардт, работая в своем Батищеве со своими фосфоритами»³². Так в мыслях Докучаева были связаны имена Энгельгардта и Костычева. Что касается Костычева, то он указывал: «Только в последнее время найдено средство для увеличения площади посевов без увеличения количества скота». Оно достигается «при употреблении сырой фосфоритной муки» и «дает весьма хорошие урожаи ржи». Необходимо также выращивание клевера, что «решает вопрос и о снабжении этих земель дешевым азотом». Он подчеркивает, что «результаты эти получены, однако, только в недавнее время проф. Энгельгардтом»³³.

По совершенно справедливому мнению Костычева, для серых лесных почв, расположенных между степью и тайгой, тоже характерен подзолистый процесс, но ослабленный. Разделяя гипотезу известного русского ботаника С. И. Коржинского о наступлении леса на степь и деградации черноземов, Костычев решил воспроизвести этот процесс экспериментально. Это, вероятно, первый опыт лабораторного моделирования почвенных процессов, но сам исследователь считал, что опыт этот провести было «очень легко». Он взял свой излюбленный екатеринославский чернозем с содержанием гумуса 9,4%, поместил его в высокий цилиндрический сосуд, сверху положил слой древесных листьев и после этого почву «держал постоянно влажною, смачивая каждые 2—3 дня таким количеством воды, чтобы часть ее прошла сквозь всю почву». Через три года (вот сколько времени длился этот опыт!) почва «превратилась из черной в совершенно серую и органических веществ в ней осталось всего около 2,5%»³⁴. В этом уникальном эксперименте скрестились судьбы чернозема и подзола. Интерес Костычева к этим двум наиболее важным почвам России был постоянным и одновременным.

Однако и жизнь, и наука, и практика не стояли на месте. Батищевские дела продолжали находиться в поле зрения Костычева. Энгельгардт советует ему углубить изучение подзолистых почв, подвергнуть их «механическому анализу и затем рассмотреть полученные порции в микроскоп», подчеркивает, видимо соглашаясь с Костычевым, что для опытов с фосфорита-

ми «земля подзолистая должна быть». Очень часто в письмах сообщается об отсылке в Петербург образцов почв, обсуждаются присланные Костычевым цифры анализов, оттиски его статей. Учитель радуется письмам ученика: «Сегодня сразу получил два Ваших в высшей степени интересных письма. Я тоже думаю, что фосфоритная мука будет действовать на определенных почвах»³⁵.

Энгельгардт в письме от января 1890 г. выражает сожаление, что не мог быть в Петербурге на VIII съезде естествоиспытателей: «Так и не продал-таки лен — ни прошлогодний, ни нынешний. Поэтому „денег я имею нет“, как говорит один знакомый немец. Вот какие наши дела». И дальше: «Насчет фосфоритной муки хочу поговорить»³⁶.

После этого Костычев и другой ученик Энгельгардта — Ермолов начинают хлопотать о какой-нибудь должности для своего учителя, но он реагирует так: «Я вовсе не желаю быть директором земледельческого училища. Я хотел бы получить более скромную должность управляющего казенной фермой». Это не осуществилось, но удалось выхлопотать 1500 руб. на проведение опытов. Они все были потрачены, да еще своих денег Энгельгардт добавил. Он с горечью пишет Костычеву: «...некоторые чиновники находили, что 1500 руб. много на опыты! Вот поди-ка поработай!». Но тут же есть более оптимистическая фраза: «А моя звезда еще не померкла! Счастье мне благоприятствует! Опыты нынешнего года дали очень интересные результаты. Поразительно действие фосфорита на рожь, но еще поразительнее действие каинита на красный клевер»³⁷. Каинит — калийное удобрение, тоже очень нужное для подзолистых почв. Этим занят и Костычев, он интересуется широко распространенными в разных местах России глауконитовыми песками, богатыми калием, и печатает в 1894 г. статью об использовании их в качестве удобрения.

Департамент земледелия

Засуха 1891 г. потрясла весь государственный механизм царской России. Правительственные круги пришли к убеждению, что надо улучшать сельское хозяйство страны. Речь, конечно, шла не о социальных,

а только о технических реформах, но на них возлагались большие надежды. Для этого, однако, необходимо было воздействие на земледелие, скотоводство и другие отрасли сельского хозяйства в государственном масштабе. До начала 90-х годов существовало Министерство государственных имуществ, которое ведало казенными именными и мало воздействовало на земледелие страны. Руководили этим министерством чиновники. В 1893 г. проводится реорганизация и создается Министерство земледелия и государственных имуществ. Во главе его был поставлен А. С. Ермолов — крупный рязанский землевладелец, образованный агроном, ученик Энгельгардта, окончивший Петербургский Земледельческий институт на два года позднее Костычева.

А. С. Ермолов тоже отозвался на засуху 1891 г.: в 1892 г. он выпустил книгу «Неурожай и народное бедствие», в которой выдвигались предложения по улучшению обработки почвы, введению лучших сортов растений и пород животных, организации опытного дела. Он подчеркивал сельскохозяйственную самобытность России, говорил, что 50 лет назад у нас уже было доказано значение искусственного травосеяния и других прогрессивных приемов: «Наше преимущество перед дедами в том, что мы можем использовать их опыт»¹. Он находился в близких отношениях с Энгельгардтом и посещал его в Батищеве. Не исключено, что личность Костычева привлекла внимание будущего министра под влиянием Энгельгардта. Впрочем, Ермолов знал Костычева более 25 лет и, вероятно, не сомневался в его колоссальной эрудиции, принципиальности и трудолюбии.

В новом министерстве Костычев сначала получает должность «инспектора сельского хозяйства», а 17 апреля 1894 г. «высочайшим приказом назначается директором Департамента земледелия»², который составлял без малого половину министерства. Это хорошо видно из утвержденного сенатом «Положения о Департаменте земледелия», где говорилось, что он «ведает дела: 1) о развитии и усовершенствовании земледелия, скотоводства, специальных культур и сельскохозяйственных технических производств; 2) о рыболовстве, охоте и звериных промыслах; 3) о состоящих в ведении министерства учебных, учебно-практических и опытных сельскохозяйственных заведениях; 4) о сельскохозяйственных учреждениях, съездах и выставках;

5) о наградах, премиях и привилегиях по сельскохозяйственной части и 6) по управлению казенными рыбными и тюленьими промыслами»³.

Дел Костычеву, таким образом, предстояло немало, браться за них, вероятно, было нелегко, к тому же он не имел опыта руководства какими-либо учреждениями, кроме своей «химической станции» с ее двумя-тремя сотрудниками. А тут в его подчинении оказались сотни людей в Петербурге и на местах. Как мог он согласиться занять такой пост? Точного ответа мы не знаем, но из его дальнейших действий видно, что он искренне надеялся на возможность усовершенствования земледелия, на расширение сельскохозяйственного образования, организацию опытных станций и полей, повышение агрономического кругозора простых крестьян-землепашцев. Конечно, ему предстояло не только много работать, но и преодолевать инерцию чиновничьего аппарата, вероятно, сносить насмешки, скрытую и явную иронию: бывший крепостной стал директором; надо было противостоять соблазнам, которые подстерегали на каждом шагу.

Костычев, однако, остался самим собой, об этом единодушно говорили хорошо знавшие его А. Ф. Рудзкий, А. А. Бычихин, С. Н. Никитин и др. Интересен случай, о котором вспоминал В. Р. Вильямс. В 1895 г. он приехал по делам в Петербург из Москвы и с утра отправился прямо с вокзала в Департамент земледелия. В вестибюле у швейцара он спросил: «Кто есть в департаменте? Костычев здесь, а господа чиновники еще не пришли», — ответил тот. Противопоставление Костычева «господам чиновникам» настолько запечатлелось в памяти Вильямса, что он, по воспоминаниям его ученика А. Н. Соколовского, любил рассказывать об этом эпизоде студентам⁴.

Из задач, возложенных на департамент, Костычев наибольшее внимание уделяет двум — «усовершенствованию земледелия» и лучшей организации существующих и открытию новых учебных и научно-опытных заведений. Работал он, не щадя сил, и быстро сжег себя: на директорском посту пробыл всего около полутора лет.

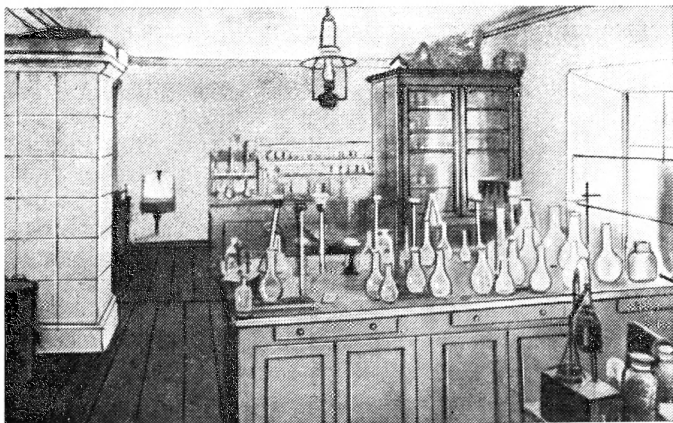
Павла Андреевича влекут из Петербурга земледельческие просторы страны. Так было и раньше, потом еще более усилилось, когда он состоял инспектором по сельскому хозяйству. В мае 1893 г. его командиро-

вали «в село Батищево по делу производства опытов с искусственными удобрениями». Уже тогда он обсуждает с Энгельгардтом вопрос о превращении его владения в государственную опытную станцию. 1 сентября 1893 г. Костычев направляется «в качестве представителя Министерства государственных имуществ в г. Саратов на сельскохозяйственную выставку и съезд на 1 месяц». Главное его внимание здесь привлекли последствия засухи в Заволжье и развитие искусственного орошения черноземов для ежегодного получения гарантированных урожаев зерна и кормов.

Вероятно, очень важной считалась командировка Костычева, еще инспектора, в разные губернии России и в Закавказский край для сельскохозяйственных исследований на два месяца, выданная ему 26 ноября 1893 г. В Закавказье он попал впервые и много узнал здесь для себя нового. В обязанности инспектора входили ознакомление с состоянием сельскохозяйственных дел на местах, фиксация достижений и особенно недостатков. Много времени отнимали официальные встречи с губернскими властями. Но Костычев и здесь остался исследователем, благо на Кавказе можно немало увидеть поздней осенью и зимой, когда на севере почва уже покрыта снегом.

Еще во время изучения Алешковских песков Костычев заинтересовался культурой винограда. На Кавказе она была очень древней, традиционной, но никаких исследований почв под виноградниками не велось. Костычев решил восполнить этот пробел. «В Закавказье,— пишет он,— почвы под виноградниками весьма разнообразны». Он их перечисляет и дает характеристику: «Иногда они подобны по своим признакам лёссу, иногда же состоят из крупного щебня и галек с небольшим количеством мелкозема». Виноградные почвы могут быть богаты углекислой известью или совершенно лишены ее. В Дагестане почвой для виноградников служит «главным образом лёссовидный суглинок, очень плодородный»⁵. Надо полагать, что полевые исследования стоили ему немалого труда и напряжения, а он в это время уже тяжело болел: у него нередко случались приступы «грудной жабы», как тогда именовали стенокардию.

Поездки по стране не прекратились и после занятия высокого поста. Только теперь об этом сообщает даже в прессе. В июне 1894 г. «Земледельческая



Лаборатория Валуйской опытной станции

газета» писала: «Директор Департамента земледелия Павел Андреевич Костычев на днях отправился в Волжский район для непосредственного ознакомления на месте с нуждами и потребностями как владельческого, так и крестьянского земледелия». Перечислялись города, в которых Костычев должен побывать: Нижний Новгород, Казань, Саратов, Самара, где «предполагаются совещания с представителями местных сельскохозяйственных обществ и с кружками». В этом начинании проявилась, вероятно, инициатива самого Костычева, ибо в высших сферах боязнь «кружков» всякого рода укоренилась очень прочно. Во время этой поездки должно было осуществиться еще одно дело, которое Костычев считал в эти дни для себя едва ли не главным; он посетил «участки, на которых решено открыть опытные станции в этом году, для выработки на месте общего плана работ будущих станций»⁶.

Во время пребывания Костычева в Новоузенском уезде Самарской губернии была официально открыта Валуйская сельскохозяйственная опытная станция с экспериментальным орошаемым участком. Заведование станцией поручили молодому, но хорошо знакомому с Заволжьем агроному В. С. Богдану, который ведал геоботаническими исследованиями и «фитофенологическими наблюдениями». Изучением почв и грунтовых вод занялся А. Н. Остряков, явлений погоды и влажности почв — К. В. Соколовский. Все эти тогда молодые

ученые впоследствии стали видными деятелями в области агрономической науки.

В первом отчете Валуйской станции за 1895—1896 гг. Богдан писал, что у ее истоков стоял «профессор П. А. Костычев — наиболее компетентный знаток почв юго-восточной России», труды которого «изобилуют массою глубоко верных наблюдений»⁷. Использование его идей позволило быстро наладить в нужном направлении исследования почв, их водного и солевого режимов, влияния на них разных видов обработки и орошения. Занялась станция и сортоиспытанием различных культур растений, экологически наиболее подходящих для засушливого Заволжья. В начале 900-х годов станции было присвоено имя П. А. Костычева. Через полвека, в 1950 г., в газете «Социалистическое земледелие» можно было прочесть такие строки об этой станции: «Лесные полосы, главным образом из дуба, на опытных полях станции заложены свыше 50 лет назад под руководством П. А. Костычева. В целом станция представляет собой настоящий оазис среди сухих степей Заволжья... Работы станции показали исключительное значение орошения, его эффективность, методы организации»⁸. Существует станция и сейчас. Это живой и зримый памятник П. А. Костычеву.

Летом 1895 г. идет энергичная работа по организации опытного орошаемого «Каменского участка» на хорошо известных Костычеву черноземах Екатеринославской губернии. Л. Ф. Мокряк, работая в архивах Кишинева, установил, что летом 1895 г. ученый снова ездил на Кавказ, причем путь его лежал через Бессарабию: «Здесь он специально останавливался для ознакомления с открывшимися в 1893 г. сельскохозяйственными училищами — Гринауцким, Кокорозенским и Пуркарским»⁹. Об этом можно узнать и из отчета Бессарабской губернской земской управы за 1902 г.: «Прибывший для осмотра сельскохозяйственных школ бывший директор Департамента земледелия П. А. Костычев также осмотрел музей и отнесся весьма одобрительно к мысли земства, положившего начало такому общепольному учреждению»¹⁰. Речь идет о сельскохозяйственном музее, который положил начало существующему и ныне Историко-краеведческому музею.

Зная, что государство не выделит больших средств на опытное дело, Костычев поощрял стремле-

ние отдельных просвещенных помещиков создавать в своих имениях опытные поля. Мы помним его усилия в этом направлении при организации опытных работ в имении Кудашева в Полтавской губернии. Находясь на юго-западе, он помог своими советами Трубецкому — владельцу имения «Плоть» в Подольской губернии (ныне Рыбницкий район Молдавской ССР) — учредить настоящую опытную станцию, которой впоследствии долгое время руководил видный агроном А. А. Бычихин. Станция эта, работавшая более 20 лет, сыграла немаловажную роль в разработке научных основ земледелия всего юго-западного региона нашей страны.

Пребывание Костычева в Кишиневе имело интересное последствие. В 1899 г. здесь издается брошюра на молдавском языке агронома Е. Чикаленко «Слово о крестьянском сельском хозяйстве», где на 68 страницах даются советы по применению паровой системы земледелия, подчеркивается ее значение для сохранения влаги в почве и обеспечения хороших, устойчивых урожаев. При этом автор ссылается на «советы известного учителя профессора П. А. Костычева»¹¹.

21 января 1893 г. скончался на 61-м году жизни А. Н. Энгельгардт. Костычев тяжело переживал эту утрату. Опасался он и за судьбу батищевских опытов, значение которых невозможно было переоценить. Наследники Энгельгардта — дочь и сыновья — не могли продолжить дело своего отца. Костычев при поддержке Ермолова добился покупки Батищева «в казну», как тогда выражались. В 1896 г. здесь организуется Энгельгардтовская опытная станция, в дальнейшем преобразованная в Смоленскую сельскохозяйственную опытную станцию¹². Еще одна опытная станция, Шатиловская, организуется в 1895 г. по инициативе Костычева в имении «Моховое» недалеко от Тулы, где и до этого проводились различные опыты по земледелию, травосеянию и лесоразведению.

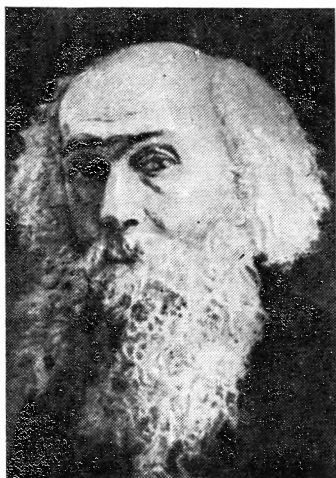
Следуя идеям Докучаева о строгой зональности сельского хозяйства, Костычев мечтал о большой сети опытных станций во всех природных зонах страны. На первое время он проектировал устройство на государственные средства восьми опытных станций: четырех в нечерноземной полосе — в Петербургской, Вятской, Московской и Смоленской губерниях и четырех в степной полосе — в Тульской, Екатеринослав-

ской, Херсонской и Самарской губерниях. По намечавшемуся плану все станции должны были иметь хорошее оборудование, лаборатории, опытные поля. Предложение Костычева обсуждалось на заседаниях сельскохозяйственного совета, созданного при Министерстве земледелия и государственных имуществ, и в печати. В. В. Докучаев, К. А. Тимирязев, видный метеоролог П. И. Броунов, профессор-агроном П. Ф. Бараков горячо поддерживали костычевский проект. Они предлагали усилить на станциях чисто научные исследования почв, местного климата, условий питания растений.

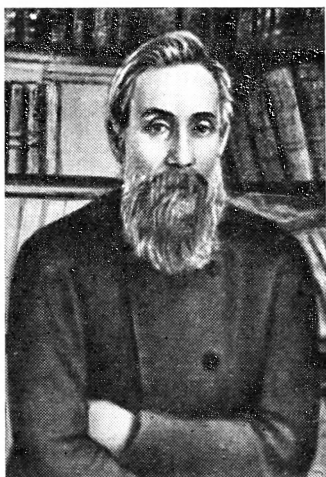
Заметим, что Костычев был в числе тех, кто возражал против предложения Докучаева об учреждении специального почвенного института, но очень настаивал на необходимости глубокого исследования почв на опытных станциях в связи с выяснением условий роста растений.

Министерство финансов не смогло ассигновать средства для полной реализации костычевского проекта, но три государственные станции впервые в истории России были созданы: Энгельгардтовская на подзолах, Шатиловская в лесостепи и Валуйская в засушливой степи. Словом, зональный принцип размещения станций восторжествовал, хотя и не осуществился полностью.

Организаторская деятельность Костычева была тесно связана с его научной деятельностью. К идее создания сети опытных станций он пришел не сразу, а в процессе многолетних научных исследований разного плана, которые касались вопросов водного и пищевого режимов почв, их регулирования с помощью удобрений, лесных защитных насаждений, в широком смысле — задач научного земледелия — зонального по своей сути и основанного на отечественном опыте. Дальнейшая разработка таких крупных задач не могла идти кустарно, путем единичных наблюдений и от случая к случаю. Только опытные учреждения, действующие регулярно и по единому плану, могли выработать убедительные правила научной агрономии для каждой местности. И эта великой важности цель не только была поставлена Костычевым, но и достигнута в первоначальном виде. В этом одна из его крупнейших заслуг перед отечественной агрономией и даже перед страной.



Николай Николаевич Ге,
автопортрет



Павел Андреевич Костычев,
портрет работы Н. Н. Ге,
1891 г.

Наряду с опытными учреждениями новый директор департамента занимается учебными заведениями по сельскому хозяйству: в ряде губерний были открыты агрономические школы, где теоретическое обучение тесно переплеталось с практической работой. Здесь Костычеву, несомненно, вспомнилось время его обучения и службы в Московской Земледельческой школе. По общему признанию, он также содействовал открытию Московского сельскохозяйственного института на месте упраздненной в 1893 г. Петровской академии.

Дом Костычевых в Петербурге (они по-прежнему живут в Гусевом переулке), как и раньше, открыт для друзей и знакомых. Их посещают преподаватели Лесного института, хотя сам хозяин с 1893 г. уже не читает там своих лекций. Из университетских профессоров здесь частые гости И. П. Бородин и Х. Я. Гоби, бывают академик А. Н. Веселовский, скульптор П. П. Забелло — словом, старые друзья. Нередко появлялся и В. В. Стасов. В письме к брату в марте 1892 г. он пишет: «А напрасно тебя не было у Костычева на „беседу“ Ге»¹³. Художник, старый друг семьи Костычевых, по воспоминаниям Стасова, «во все свои

последние приезды... жил у них». Споры между ним и Костычевыми характеризуют их как людей передовых для своего времени.

В 1891 г. Ге пишет портрет дочери Костычева, Ольги, который был на очередной выставке передвижников. В 1891 г. Ге написал портрет и самого Костычева. Эта картина для нас, знакомящихся с жизнью Костычева, очень важна. И. Е. Репин назвал этот портрет «вполне художественной вещью», а в письме к дочери Толстого Татьяне Львовне в марте 1893 г. говорил, что «Ге как живописец сделал большой успех», называл его хорошие произведения и добавлял, что «еще лучше его портрет старичка профессора Костычева на фоне книг; очень хорошо лицо написано — тельно»¹⁴. Это было сказано в прошлом веке, а вот слова нашего современника искусствоведа Н. Ю. Зографа: «Сложная душевная жизнь людей неотделима для Ге от чувства беспокойства, даже тревоги. Налет печали сквозит в кротком взоре старого ученого П. А. Костычева»¹⁵.

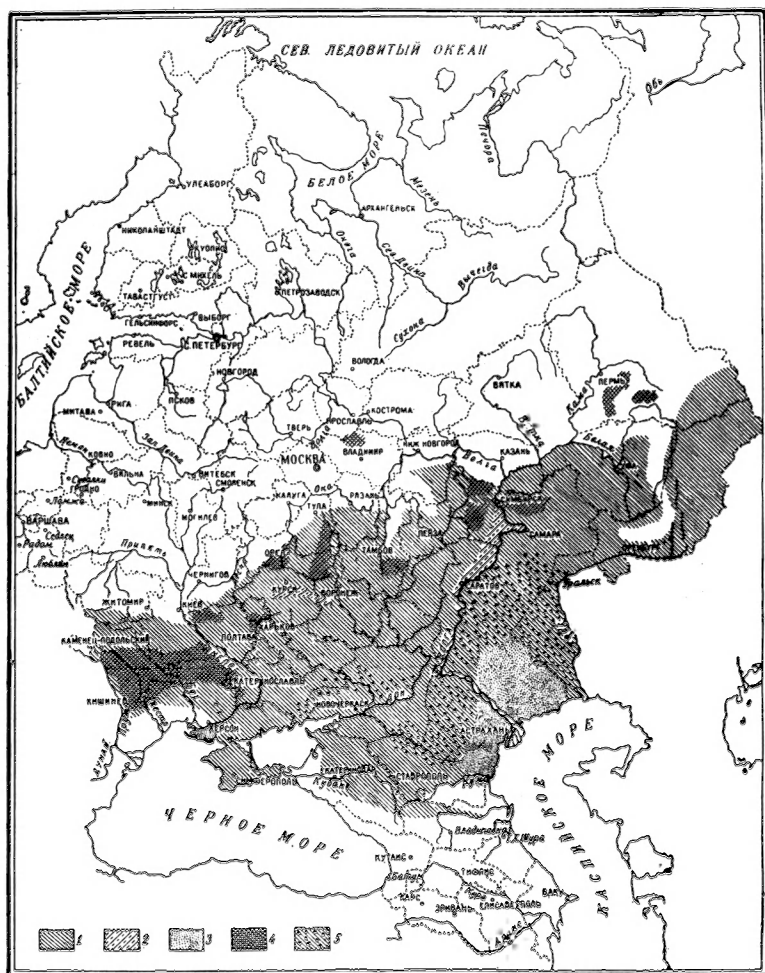
«Старый ученый», «старичок», «кроткий взор» — вот какие эпитеты, а ведь Костычеву тогда исполнилось всего 46 лет! Однако его запечатлел на полотне талантливый и очень точный портретист. Значит, так оно и было, но печать не старости лежала на лице ученого, а болезни и усталости. Не случайно А. П. Мертваго писал: «... сколько пришлось покойному Павлу Андреевичу потратить молодых сил на борьбу за знание, и кто скажет, что эта борьба с невежеством не ослабила его физические силы и не помогла давнему недугу ускорить свою разрушительную работу?»¹⁶.

В последние три года жизни Костычев не забывал и своих научных трудов, хотя времени на это у него оставалось немного. Напомним, что в 1893 г. вышли его замечательная книга «О борьбе с засухами...» и статья «О причинах особенно сильного действия засух на чернозем». Печатает он собранные ранее материалы о почвах виноградников Крыма и Кавказа. Этим работам мы посвятили несколько статей (см. работы о П. А. Костычеве в конце книги), а совсем недавно отметили эту роль Костычева в специальной «Энциклопедии виноградарства». Поэтому здесь на данных его статьях — а их было несколько — мы не останавливаемся. В 1894 г. вышло второе издание его книги

«Общедоступное руководство к земледелию». В 1895 г. готовилась к печати объемистая справочная книга «Вся Россия», для нее Костычев написал три раздела, посвященные полеводству, сенокосным угодьям и пастбищам, удобрению почв.

Главная публикация этого периода содержала обобщенную характеристику почв России. В 1893 г. в Чикаго проходила Всемирная Колумбова выставка в ознаменование 400-летия открытия Америки. На выставке был большой Русский павильон, там экспонировалась коллекция почв В. В. Докучаева. Были подготовлены (1893 г.) специальные издания, в их числе «Сельское и лесное хозяйство России». Здесь Костычев дал свою интерпретацию классификации и географии почв страны, описание «главнейших типов и характеристику их в физическом и биологическом отношениях». Это было резюме его, но и не только его взглядов. О черноземе он пишет, что плодородие его было известно давно, но «подробное исследование этой замечательной почвы начато только в последнее время... происхождение чернозема и его свойства в особенности разъяснены работами проф. Докучаева и Костычева»¹⁷. И сейчас мы не можем сказать точнее: тут не только истина, но и знак примирения двух ученых.

Костычев описывает границы черноземной зоны, говорит, что ее общая площадь «может быть определена приблизительно в 100 млн десятин»; это близко к цифре сегодняшнего дня. К этому разделу своего труда ученый приложил составленную им «Карту главнейших почв черноземной области», названную им «схематической». На ней показан чернозем от Бессарабии на западе до Урала на востоке. Отдельно отмечены известковые почвы (их немного), пески (особенно большой массив вдоль северного побережья Каспийского моря), «серые лесные земли» на севере Бессарабии, в Подолии, далее вблизи Киева, Тамбова, Симбирска и наконец «разбросанные отдельными клочками солончаки» — их много в Заволжье и некоторых других местах. Все эти почвы описаны в тексте отдельно, да еще добавлены «северные земли» — подзолистые и болотные почвы, а также «виноградные почвы Крыма и Кавказа». В этом очерке видно хорошее совпадение взглядов Костычева и Докучаева.



Карта из статьи П. А. Костычева «Почвы»

«Местности, в которых встречаются:

1 — чернозем; 2 — известковые почвы; 3 — пески; 4 — серые лесные земли; 5 — разбросанные отдельными клочками солончаки»

Имя Костычева пользовалось известностью за рубежом. Еще в 1887 г. во французском агрономическом журнале, выходившем под редакцией Грандо, появился пространный — на 26 страницах — обзор книги «Почвы черноземной области России». Позднее

В. Р. Вильямс напечатал в Германии, в журнале Вольни, ряд рефератов о трудах Костычева, и особенно о его работе «Связь между почвами и некоторыми растительными формациями». В 1894 г. ученик В. В. Докучаева, впоследствии известный географ и ботаник, Г. И. Танфильев был в Копенгагене. Оттуда он писал своему учителю, что датский ученый П. Мюллер интересуется черноземом, «но о ваших работах не имеет представления. Сущность их я ему передал. Костычев, который изредка пишет у Вольни, здесь более известен»¹⁸. Здесь только небольшая ошибка: рефераты писал не Костычев, а по его работам Вильямс.

Казалось бы, впереди еще много и жизни и трудов: 50 лет — велик ли возраст! Но «грудная жаба» терзает Костычева все беспощаднее. Врачи настойчиво советовали вести спокойный образ жизни, но он не послушался. Дорого ему стоила последняя поездка на Кавказ летом 1895 г. Обратно он решил возвращаться Каспийским морем и дальше по Волге. Когда он плыл из Баку в Астрахань, произошло кораблекрушение. Павел Андреевич спасся, но простудился и с трудом добрался до Петербурга. 21 ноября 1895 г. его не стало.

Вся передовая русская общественность оплакивала преждевременную кончину ученого. 25 ноября 1895 г. журнал «Хозяин» сообщал: «Вчера в Александро-Невской лавре совершался печальный обряд, собравший многочисленную толпу представителей различных общественных групп. Шум скатывавшейся на доски земли напоминал о том, что мы навсегда расставались с одним из выдающихся наших научных работников — Павлом Андреевичем Костычевым... Имя П. А. Костычева как неутомимого работника, агронома и исследователя известно всей России»¹⁹.

Все русские агрономические журналы и газеты, многие другие столичные и провинциальные периодические издания поместили некрологи, в которых отмечались выдающиеся заслуги Костычева перед родиной и наукой.

«Можно сказать, что он любил русскую землю, и она, отвечая ему взаимностью, не скрывала перед ним своих тайн», — писал о Павле Андреевиче его неизменный друг профессор Рудзкий²⁰. Но главное при-

знание со стороны родины и науки пришло после, и до сих пор имя Костычева стоит в первом ряду выдающихся отечественных естествоиспытателей и агрономов.

Глазами современников и потомков

Суждения о заслугах человека, высказанные сразу после его смерти, наиболее верны в эмоциональном отношении, но глубокого анализа в них быть не может. Современники и сразу и спустя некоторое время высказали свои мнения о П. А. Костычеве, поэтому мы у них можем найти и оценку его заслуг, и анализ его трудов и свершений. Очень рельефно фигуру ученого рисует нам видный агроном А. П. Мертваго, хороший и многолетний знакомый Костычева и Энгельгардта. Через три дня после кончины Костычева Мертваго писал: «Выдающаяся из ряда память и наблюдательность выдвинули крестьянского мальчика Костычева из его родной среды. Несмотря на темные времена крепостного права, он, не имея средств, получил первоначальное образование в Московской Земледельческой школе ... Испытав на себе всю трудность для народа осветить свой ум знанием, П. А. Костычев... потому и интересовался так... вопросами сельскохозяйственного образования. ...Энергия и упорство в труде резко выделяли П. А. Костычева в каждой области труда, за которую он брался. Русская сельскохозяйственная наука потеряла в лице Павла Андреевича одного из немногих пионеров для обоснования научной агрономии»¹.

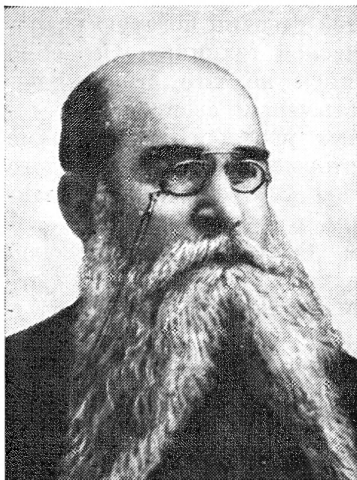
Со статьями в память о Костычеве выступили многие ученые: почвоведы П. С. Коссович и Н. М. Сибирцев, геолог С. Н. Никитин, агроном А. А. Бычихин, лесовод А. Ф. Рудзкий, винодел В. Г. Таиров. Вся передовая Россия оплакивала смерть виднейшего русского агронома.

На первых порах больше было оценок исканий Костычева в сфере агрономии. А. А. Бычихин писал: «В течение более двух десятков лет Павел Андреевич вел непрестанную работу на поприще научной разработки различных вопросов земледельческой техники». Бычихин подчеркивал агрономический универсализм Костычева, его стремление подвести теоретическую

базу под «сложную и в высшей степени богатую разнообразием область земледельческой техники». Особенно ценил этот автор, трудившийся на юге страны, поставленный и решенный Костычевым «вопрос об обеспечении лучших и постоянных урожаев на черноземе с помощью таких средств, которые имеются у каждого хозяина». Заканчивая свою статью, Бычихин задавался вопросом: «Скоро ли найдется достойный его заместитель на поприще, весьма бедном силами, русской научной агрономии, почти единственным представителем которой являлся в последнее время П. А. Костычев?»².

Близки к этому и другие оценки незаурядной роли Костычева в развитии земледелия и растениеводства, луговодства и выращивания кормов. Очень теплый и многогранный отзыв о своем бывшем воспитаннике опубликовала Московская Земледельческая школа в специальном томе, посвященном ее 75-летию. Можно сказать, что и сам Костычев как бы содействовал своему агрономическому бессмертию. В его бумагах была обнаружена рукопись монографии «Почва, ее обработка и удобрение». В 1898 г. она была опубликована с предисловием издателя Авдотьи Николаевны Костычевой и редактора Д. Н. Прянишникова. Потом эта книга выходила еще 3 раза, вплоть до 1912 г. Была она написана очень популярно, в обычном для Костычева стиле практического руководства.

Потом нашлись в архиве ученого наброски бесед на общую тему «Деревенское хозяйство и деревенская жизнь». Вероятно, эти семь бесед литературно были доработаны А. Н. Костычевой (она умерла в 1913 г.). Они неоднократно издавались отдельными небольшими и дешевыми книжечками под редакцией агронома И. Горбунова-Посадова. Вот темы некоторых бесед: «Что есть в земле и какие бывают земли», «О правильной обработке земли плугом, сохой, косулей, скоропашками, бороною и катком», «Чем и как можно удобрять землю, кроме навоза». «Беседы», выдержавшие по четыре-пять изданий, написаны таким простым языком, так доходчиво, что понятны всякому мало-мальски грамотному человеку. Судя по обилию переизданий, они, конечно, находили своего читателя. В этих книжечках Костычев наилучшим образом выразил свою симпатию к крестьянству, из среды которого он вышел.



Сергей Николаевич
Никитин

Как оценивался вклад Костычева в почвоведение, не только прикладное, но и теоретическое? Первые авторы, писавшие на эту тему, не могли обойти проблему научных взаимоотношений Докучаева и Костычева. Однако эти авторы нашли верную тональность. Интересно мнение близкого к почвоведению и дружившего с Костычевым, но нередко полемизировавшего с Докучаевым известного геолога С. Н. Никитина. В 1895 г. он писал, что, «несмотря на многие разногласия, доходившие до антагонизма по некоторым крупным

вопросам», Докучаев и Костычев «в сущности держались одних и тех же принципов, проводили ту же идею (т. е. держались широкого взгляда на почву как на естественноисторическое тело), но счастливо дополняли друг друга и оба создали современное русское почвоведение как науку»³. Это было сказано, когда Костычева уже не стало, а Докучаев еще жил. Мысль Никитина глубоко верна, никто не возьмется ее опровергнуть и теперь, особенно если не решать вопроса, кто первый, кто второй.

Наиболее глубокую, всестороннюю и точную характеристику научных заслуг Костычева дал Н. М. Сибирцев в «памятном докладе» на заседании Почвенной комиссии Вольного экономического общества 8 мая 1897 г. По его словам, с уходом Костычева «русское почвоведение понесло тяжелую и невознаградимую утрату». По складу «своего мышления и по направлению своих работ это был тонкий, остроумный, настойчивый и последовательный аналитик». При этом Сибирцев имел в виду не только и даже не столько собственно лабораторные исследования, а нечто большее. Это хорошо видно из следующих слов: «Он обладал в высшей степени способностью расчленения сложных фактов и критического анализа валовых, смешанных

наблюдений и обобщений; никогда не мог бы он назвать неясного ясным, неполного достаточным, известного в общих чертах исчерпанным». Конечно, такую высокую оценку надо было подкрепить, и Сибирцев делает это, перечисляя главные позиции костычевского творчества: его микробиологические и геоботанические исследования, расшифровку «состояния в почвах фосфора и фосфорной кислоты», цикл выдающихся работ по почвенному гумусу, «чрезвычайно остроумных по замыслу, по идеям и тщательных по выполнению». Как фундаментальные выделяет Сибирцев труды Костычева по раскрытию механизмов образования чернозема и подзола. Очерк «Почвы» для Колумбовой выставки, по оценке Сибирцева, «сжатый, но заключающий в себе оригинальные мысли и выводы». Сибирцев соглашается с Никитиным и говорит, что особенно должно быть «признательно Костычеву молодое русское почвоведение, в ряду представителей которого ему принадлежит, по общему признанию, одно из первых двух мест»⁴.



Николай Михайлович
Сибирцев

Мы помним также слова В. Р. Вильямса: «Учение о почвенном покрове как о самостоятельной категории природных тел возникло в результате творческой работы трех русских ученых — В. В. Докучаева, П. А. Костычева и Н. М. Сибирцева»⁵. Заметим, не вдаваясь в подробности, что в оригинальных курсах почвоведения, созданных и Сибирцевым и Вильямсом, имя Костычева, его идеи, собранные им факты присутствуют многократно.

О П. А. Костычеве со своих позиций пишут также агропочвовед А. Н. Соколовский и эрозиовед С. С. Соболев, известный почвовед и географ Д. Г. Виленский и крупный специалист по почвенному гумусу И. В. Тюрин, под редакцией которого в 1951 г. были пре-

О П. А. Костычеве со своих позиций пишут также агропочвовед А. Н. Соколовский и эрозиовед С. С. Соболев, известный почвовед и географ Д. Г. Виленский и крупный специалист по почвенному гумусу И. В. Тюрин, под редакцией которого в 1951 г. были пре-



**Василий Робертович
Вильямс**

красно изданы «Избранные труды» Костычева. И. В. Тюрин писал: «Павел Андреевич Костычев принадлежит к славной плеяде выдающихся русских ученых второй половины XIX ст., с которыми связаны крупнейшие успехи в различных областях знания и завоевания русской наукой почетного и, в ряде случаев, ведущего положения в мировой науке.

Вместе со своим сверстником и собратом по науке В. В. Докучаевым П. А. Костычев явился создателем новой науки — почвоведения»⁶. Тюрин,

как и другие, подчеркивает глубину и универсализм Костычева, вспоминая при этом слова его преемника по Лесному институту П. С. Коссовича: «Мало найдется таких вопросов в области почвоведения и земледелия, на которых Павел Андреевич не остановил бы своего внимания»⁷.

Трудно и слишком ответственно расставлять ученые на первые, вторые и т. д. места по их роли в науке, но многое, и в первую очередь признание и цитируемость в современный период, позволяет и даже заставляет говорить о бесспорном лидерстве Докучаева. Это не опровергает того положения, что «Костычев и Сибирцев, жившие и работавшие одновременно с ним, являются сооснователями генетического почвоведения»⁸.

Разумеется, очень велики заслуги Костычева перед научной агрономией. Об этом писали книги и статьи В. Р. Вильямс, Н. С. Соколов, С. Н. Рыжов, В. В. Квасников, С. А. Храпков, А. А. Вербин. Нет сейчас ни одного учебника по земледелию, в котором не упоминался бы П. А. Костычев.

В книге В. П. Нарциссова «Научные основы систем земледелия», вышедшей в 1976 г., подчеркнута роль Костычева в обосновании ряда кардинальных положений

ний современной земледельческой науки⁹. Подобные суждения мы находим и у Г. С. Скоблина, который высоко ценит вклад Костычева в «разработку вопросов агротехники кормовых трав, сроков их уборки и силосования»¹⁰. Костычев первым дал научное и хозяйственное описание пастбищ, которое может служить образцом и сейчас. Даже в таком специальном вопросе, как определение форм фосфатов в почве, идеи Костычева не поколеблены. По многолетним исследованиям К. Е. Гинзбург, охватившим многие местности СССР, в черноземах, серых лесных, каштановых почвах и сероземах «минеральные формы фосфора представлены преимущественно фракцией фосфатов кальция»¹¹. Ведь это открытие Костычева!

Прозорливость Костычева проявилась не только в крупных вопросах науки, но даже и в деталях. И. В. Тюрин и М. М. Кононова считали, что его идеи о происхождении гумуса не подтвердились только в вопросе об исключительной роли микроскопических почвенных грибов в образовании темноокрашенных продуктов, т. е. гуминовых кислот. И вот перед нами свежий факт, относящийся к 1986 г. Московские почвенные микробиологи Д. Г. Звягинцев и Т. Г. Мирчинк сравнили ряд свойств гуминовых кислот и меланпротеидов грибов и показали почти полную идентичность этих двух видов веществ. По их мнению, пигменты грибов служат основным источником гуминовых кислот почв¹². И, хотя, вероятно, эта мысль требует проверки и дополнительного экспериментального подтверждения, но возврат к точке зрения Костычева, высказанной 100 лет назад, несомненен.

Приведем ни разу еще не упоминавшуюся нами мысль Костычева, с которой начинался его курс лекций по почвоведению в Лесном институте: «Органическая жизнь на суше обуславливается свойствами верхнего слоя земли; он может быть пригоден для питания растений и через посредство их служить тогда источником жизненных средств для животных и человека.

В странах культурных свойствами этого слоя определяется бóльшая или меньшая выгодность и производительность земледельческой промышленности, а так как с нею тесно связана общественная жизнь вообще, то отсюда ясно, что не только существование растительного и животного мира, но и личная и обще-

ственная жизнь человека находится в тесной зависимости от свойств верхнего слоя земли»¹³.

Это положение и сейчас имеет глубочайший смысл. Оно очень близко к одной из основных идей В. А. Ковды о том, что «гумусовая оболочка суши ... играет роль общепланетарного фиксатора, аккумулятора и распределителя энергии, прошедшей через фотосинтез растений»¹⁴. В. А. Ковда подчеркивает также экологическую и пищевую незаменимость почвенного покрова. Это легко найти и в вышеприведенных словах Костычева; кроме того, у него подчеркивается территориальное различие почв, от чего зависит «выгодность» земледелия. На этом теперь зиждутся бонитировка почв и введенный в стране земельный кадастр.

Сейчас, при выполнении Продовольственной программы СССР, в первую очередь базирующейся на рациональном использовании почвенных ресурсов, для нас по-прежнему важны разработки Костычева по сохранению плодородия черноземов, окультуриванию подзолистых почв, выращиванию хороших урожаев многолетних трав, борьбе с эрозией, сохранению структуры почвы, по многим другим ключевым задачам научного земледелия.

Последняя по времени (1985 г.) очень интересная публикация о научном творчестве П. А. Костычева принадлежит нашему известному почвоведу Д. С. Орлову. У него есть такие слова: «Через 90 лет после кончины П. А. Костычева нас, его учеников и последователей, не могут не поражать два обстоятельства: разносторонность и объем выполненных им работ за столь непродолжительный жизненный срок, с одной стороны, и с другой — созвучность поднятых им проблем современности, его влияние на развитие почвоведения на протяжении почти целого столетия»¹⁵.

Таково мнение компетентного ученого — последователя П. А. Костычева, нашего современника. Однако последователи Костычева, несомненно, появятся и после нас: он будет влиять на развитие научного почвоведения и его прикладных разделов может быть еще столетие или более. В этом нетрудно убедиться. Главное состоит в его особой оценке почвы как совершенно незаменимого начала, базиса в сфере сельского хозяйства.

Не так давно на страницах журнала «Москва» была воспроизведена беседа двух весьма авторитетных агрономических деятелей — Героев Социалистического Тру-

да: Т. С. Мальцева — патриарха нашего практического земледелия — и Ф. Т. Маргуна, внедрившего новую систему безотвальнoй обработки почв на Полтавщине. На беседе были произнесены такие слова: «Жизнь будет на Земле, пока будет почва. Как бы мудрые химики ни старались в поисках синтетических продуктов, нам, людям, без почвы не обойтись»¹⁶. По существу эти слова — парафраза мысли Костычева, цитированной на с. 189—190. Это осознается все яснее, все острее, и недаром почвовед из Шотландии Э. Фитцпатрик назвал почву «главным веществом вселенной»¹⁷.

К такому пониманию почвы приходят сейчас во всем мире. В 1983 г. входящие в ООН всемирные организации по охране природы и рациональному использованию природных ресурсов — ЮНЕСКО, ФАО, ЮНЕП — разработали и приняли «Всемирную хартию почв». В «Хартии» подчеркнуто исключительное значение почв в жизни людей, в решении продовольственной проблемы на Земле. В ней сказано: «Земельные ресурсы играют основополагающую роль в жизни и благосостоянии людей, а также в экономической независимости целых стран»¹⁸. Опять четкая параллель с мыслью Костычева.

В «Хартии» описывается деградация почв, под которой понимаются все виды частичного или полного снижения их продуктивности; правительствам отдельных стран рекомендуется проводить политику разумного землепользования, при разработке законодательства учитывать «принципы рационального землепользования и охраны почвенных ресурсов», а также «шире распространять информацию и знания о почвенной эрозии и методах борьбы с ней..., подчеркивая при этом значение почвенных ресурсов для благополучия людей»; затронуты проблемы засоления почв, опустынивания и другие беды, грозящие почве; перечисляются меры их предотвращения и устранения.

Особое внимание в «Хартии» уделяется необходимости просвещения как можно большего числа людей в данной области. Заключительный раздел этого международного документа называется «Охрана и мелиорация земельных ресурсов». В нем охрана почв неразрывно связывается с их рациональным использованием; правительствам всех государств предлагается создать специальные «службы по охране почв»¹⁹. Костычев — виднейший специалист по вопросам практического поч-

ведения, лучшего использования земельных ресурсов, один из первых наших эрозиоведов — был очень близок к современной постановке вопросов охраны почв.

П. А. Костычев был удивительно многосторонен в своих научных устремлениях. Но в первую очередь они были направлены на исследования черноземов и гумуса почв. Как он и предполагал, проблема чернозема до сих пор является «точкой роста» науки о почве, но одновременно это и «болевая точка». Падение площади пашни в расчете на одного жителя страны, стремление повысить валовой сбор зерна и других сельскохозяйственных культур, чисто теоретические аспекты усилили в последние годы интерес к чернозему, привлекли к нему внимание прессы, кино, радио, телевидения. Не впадая в преувеличение, можно сказать, что чернозем — чудо, достойное преклонения, природный феномен, всеобщее богатство страны.

Действительно, чернозем — наше национальное достояние. Издавна он играл роль кормильца народа. Напомним две замечательные и легко запоминающиеся цифры: чернозем занимает 8 процентов площади СССР и дает 80 процентов товарного зерна. В 1986 г. валовой сбор зерна оказался значительным — около 210 млн тонн. Судя по газетным сообщениям, и на этот раз чернозем выдал свою долю сполна, еще раз доказал свою огромную, незаменимую роль в народном хозяйстве страны.

В черноземах и в других почвах, как четко показал П. А. Костычев, идет «вечный» круговорот гумуса. При этом необходимо добиваться уравновешенности его баланса. Как сейчас установлено, гумусность черноземов снижается под влиянием двух главных факторов: на пашнях — превышения разложения гумуса над его синтезом, а на склоновых землях — к тому же и за счет эрозионных процессов. Группа почвоведов в 1983 г. составила карту гумусности черноземов на Европейской территории СССР и сравнила ее с той картиной, которая существовала 100 лет назад, во времена В. В. Докучаева и П. А. Костычева²⁰. Оказалось, что за один век черноземы в своей верхней, самой главной для растениеводства, толще потеряли в среднем от четверти до трети первоначальных запасов гумуса. В целом по стране эта утрата выражается миллиардами тонн.

Этот процесс продолжается и сейчас. На Украине сделана попытка произвести расчет потерь гумуса на

пахотной площади республики. Оказалось, что ежегодно здесь пашня теряет 18 млн тонн гумуса биологическим путем и 24 млн тонн — эрозийным, т. е. этот путь преобладает²¹. Это важно для выбора приемов борьбы с потерями гумуса в разных регионах. Дело в том, что эрозийные потери менее неизбежны. Сейчас вновь усилены меры борьбы с эрозией почв на полях, внедряются зональные системы земледелия, направленные на сплошное применение хорошо себя зарекомендовавших на практике противоэрозийных приемов обработки почвы и охраны ее. Несомненно, эрозийные процессы могут быть резко уменьшены.

Борьбу с биологическими потерями гумуса в результате его «сгорания» следует вести на основе использования многих рекомендаций П. А. Костычева, конечно, обогащенных результатами новых научных исследований. Технология возделывания сельскохозяйственных культур повсеместно должна быть обязательно гумусосберегающей. Необходимы полная утилизация навоза, травосеяние, применение компостов и т. д.

В безбрежном море чернозема очень интересны и поучительны «счастливые острова», где потери гумуса остановлены. Есть такие места на Северном Кавказе, Украине, в Сибири и Казахстане. В Молдавии на фоне идущих потерь гумуса выделился Рыбницкий район на берегах Днестра, где за 15 последних лет (1970—1985) среднее содержание гумуса в почвах на пашне не изменилось и составляет 3,7 процента²². Напрашиваются некоторые объяснения: эрозия в районе развита не очень сильно, борьба с ней ведется успешно, хорошо организовано внесение в почву навоза и компостов, в севообороте весьма велика роль трав, особенно на орошаемых землях. Подобные факты необходимо дополнительно изучать с целью распространения положительного опыта на соседние районы, а со временем и на всю пашню черноземной зоны.

Хотя гумус находится в состоянии вечного обновления и, следовательно, расходуется, надо стремиться к тому, чтобы этот расход был наименьшим. Сейчас, как считают многие²³, гумус в черноземах не следует рассматривать в основном как источник минерального питания, для этого существуют искусственные удобрения. Роль гумуса в другом: он должен обеспечивать стабильность хороших физических свойств почвы, а также таких ее свойств, как буферность, высокая емкость погло-

щения по отношению к ионам и подвижным органическим соединениям, высокая термодинамическая устойчивость.

Важная экологическая роль почвенного гумуса в современный период состоит в том, что накопление органического вещества в почве обеспечивает «перекачку» в нее вредного избытка углекислого газа из атмосферы, в которой сейчас идет его опасное накопление в результате сжигания огромных количеств каменного угля, нефти, газа и других горючих веществ. Борьба за высокий гумусовый потенциал черноземов, да и всех почв вообще, дает двойной эффект: увеличивает плодородие почв и очищает атмосферу. Это проблема глобального значения.

Возвращаясь к конкретной практике земледелия, зададим вопрос: насколько гумус необходим для обеспечения урожаев? Отвечаем: остро необходим для огромного большинства полевых культур, особенно для зерновых. На разных черноземах, где возделываются пшеница, ячмень, кукуруза, сахарная свекла, подсолнечник, были собраны цифровые данные по содержанию в почвах гумуса и по урожайности этих культур. В математической статистике есть такое понятие — корреляция. Она показывает взаимосвязь двух явлений и выражается коэффициентом корреляции. Если коэффициент равняется единице, то это означает прямую функциональную зависимость одного явления от другого. Но в области явлений вероятностных такого быть не может: урожай растений зависит не только от одного гумуса. Но зависимость урожайности от запасов гумуса в черноземах выражается коэффициентом 0,8—0,9. Такая связь считается очень тесной ²⁴.

Тесная связь урожайности с гумусностью почв в принципе не изменяется при введении новых сортов возделываемых растений, увеличении доз удобрений и даже при орошении. Урожаи при этом, естественно, возрастают, но их зависимость от гумусного состояния почвы остается прежней. Каждая тонна гумуса в почве как бы оплачивается несколькими килограммами или десятками килограммов урожая в зависимости от возделываемой культуры. Вот как выглядит сегодня экономическая сторона проблемы почвенного гумуса и что означает его потеря!

В последние годы почвоведы и агрономы резко усилили свое внимание к проблеме сохранения водопро-

ной структуры почв, учение о которой было первоначально сформулировано П. А. Костычевым. Вновь берутся на вооружение его мысли о воздействии на структурное состояние почв с помощью их правильной обработки, травосеяния. Это важная составная часть зональных систем земледелия, которые вводятся сейчас повсеместно и будут, постоянно совершенствуясь, способствовать реализации и Продовольственной программы СССР, и программы охраны почв. Это — лучший памятник Павлу Андреевичу Костычеву.

Основные даты жизни и научной деятельности П. А. Костычева

- 1845, 12 февраля — родился в Москве, в семье крепостного дворового человека.
- 1857 — поступил в Шацкое уездное училище.
- 1860 — окончил курс училища с отличными успехами.
- 1861 — получил «вольную» и поступил в Московскую Земледельческую школу.
- 1863 — написал первую работу (отчет) «О возделывании картофеля и об устройстве дренажа».
- 1864 — окончил Московскую Земледельческую школу первым учеником.
- 1864—1866 — репетитор в Московской Земледельческой школе.
- 1866 — поступил вольнослушателем в Петербургский Земледельческий институт, в 1867 г. переведен в студенты.
- 1868 — определен лаборантом «по вольному найму» в лабораторию А. Н. Энгельгардта, участвовал в исследовании русских фосфоритов, напечатал первую статью в «Земледельческой газете».
- 1869 — окончил институт со степенью кандидата сельского хозяйства и лесоводства.
- 1870 — принимал участие во втором съезде сельских хозяев в Москве.
- Начало 70-х годов — познакомился с художником Н. Н. Ге; женился на Авдотье Николаевне Фокиной.
- 1872 — «пробирер» в лаборатории Министерства финансов.
- 1874 — выпустил «Календарь русского сельского хозяина на 1874 год».
- 1876 — опубликовал статью о лесах в журнале «Отечественные записки», избран преподавателем растениеводства в Петербургском Земледельческом институте, при преобразовании института в Лесной в 1877 г. — преподавателем земледелия.
- 1878 — организовал при Лесном институте Сельскохозяйственную химическую станцию.
- 1880 — выступил на VI съезде русских естествоиспытателей и врачей с докладом о соединениях фосфора в почве.
- 1880 — 1893 — читает курс почвоведения в Лесном институте.
- 1881 — издал книгу «Нерастворимые фосфорнокислые соединения почв», на физико-математическом факультете Петербургского университета защитил магистерскую диссертацию на эту тему, удостоен ученой степени магистра сельского хозяйства, причислен к Департаменту земледелия.
- 1881 — исследовал пастбища и покосы конных заводов, опубликовал первую работу о целинах, залежах и структуре почвы.

- 1881 — 1882 — ездил во Францию и Германию для изучения предохранительных прививок сибирской язвы, начал работы по микробиологии почвы.
- 1883 — 1889 — опубликовал ряд статей о черноземе, дискуссии с В. В. Докучаевым по этому вопросу.
- 1884 — издал научно-популярные книги «Общедоступное руководство к земледелию» и «Учение об удобрении почв».
- 1885 — начал исследования по степному лесоразведению, читал публичные лекции по травосеянию.
- 1886 — опубликовал выдающиеся труды «Почвы черноземной области России» и «Возделывание важнейших кормовых трав и сохранение их урожая».
- 1886 — 1892 — изучал химические свойства почв нечерноземной полосы, особенно подзолистых, наметил ряд приемов их улучшения (известкование, удобрение фосфоритной мукой, травосеяние и т. д.).
- 1887 — исследовал Алешковские пески и предложил план их рационального использования.
- 1887 — 1893 — активно переписывался и вел совместные работы с А. Н. Энгельгардтом.
- 1888 — опубликовал статью по степному лесоразведению, изучал серые лесные почвы и подзолы в связи с применением фосфоритов.
- 1889 — 1890 — участвовал в VIII съезде русских естествоиспытателей и врачей, выступил с докладом «Связь между почвами и некоторыми растительными формациями», опубликовал работы относительно образования, состава и свойств почвенного перегноя.
- 1890 — ездил в Крым и на Кавказ для изучения почв под виноградниками.
- 1891 — 1893 — изучал засуху и причины, порождающие ее, выступал с публичными лекциями о мерах борьбы с засухой, издал книгу на эту тему.
- 1893 — становится инспектором сельского хозяйства, издал очерк о почвах России для Всемирной Колумбовой выставки в Чикаго.
- 1894 — занял должность директора Департамента земледелия.
- 1893 — 1895 — организовал сеть опытных сельскохозяйственных станций, разрабатывал проект перестройки агрономического образования.
- 1895, 21 ноября — скончался в Петербурге.

УКАЗАТЕЛЬ ИМЕН

- Альман Г. 85
 Анненков Н. И. 25—30, 33
 Афонин М. И. 21
- Бажанов А. М. 32, 33, 80
 Бальбиани Э. 113, 115
 Бараков П. Ф. 178
 Баталин Ф. А. 59, 60, 66, 78, 80, 81, 168
 Белен А. 119, 122, 131, 144
 Бекетов А. Н. 100
 Бирнбаум К. 67, 68
 Богдан В. С. 175, 176
 Богданов М. Н. 100, 101
 Богданов С. М. 162
 Болотов А. М. 20, 136
 Борисяк Н. Д. 98
 Бородин И. П. 7, 45, 83, 91, 144, 179
 Боткин С. П. 91
 Броунов П. И. 178
 Буняковский М. Н. 14
 Буссенго Ж. Б. 40
 Бычихин А. А. 121, 151, 173, 177, 184, 185
- Вагнер П. 87
 Веселовский А. Н. 91, 179
 Вербин А. А. 188
 Вереха П. Н. 144
 Вернадский В. И. 5, 96, 167
 Виленский Д. Г. 187
 Вильямс В. Р. 5, 6, 124, 139—141, 151, 173, 183, 187, 188
 Виноградский С. Н. 5
 Вольни М. Э. 131, 183
- Ге Н. Н. 7, 73—76, 81, 179, 180, 191
 Гедройц К. К. 6, 51
 Гельригель Г. 59, 60
 Герман Р. 93
 Герцен А. И. 7, 11, 23, 46, 73, 74
 Гиляров М. С. 123
 Гинзбург К. Е. 189
 Гоби Х. Я. 91, 117, 179
 Горбунов-Посадов И. 185
 Графф В. Е. 161
 Грандо Л. 92—95, 102, 124, 182
 Гризебах 163
 Гриневский П. В. 33
 Гудков Н. А. 34, 36, 44
 Густавсон Г. Г. 64
 Гусаковский А. С. 82
 Гюльденштедт И. А. 97
 Гюо Ю. 99
- Даниельсон Н. Ф. 153
 Дарвин Ч. 122, 123, 125
 Девриен А. Ф. 78, 91, 126, 136, 148, 150, 158
 Дегерен 86, 87
 Де-Карьер А. А. 160
 Долотов В. В. 101
 Докучаев В. В. 5, 7, 49, 76, 84, 94, 96, 97, 99—102, 108, 109, 123, 125—131, 133, 134, 140, 142, 143, 152, 156, 162, 167, 169, 170, 177, 178, 181, 183, 186—188, 192
 Достоевский Ф. М. 12
 Дубасов И. И. 10, 11, 13, 15

- Ермолов А. С. 51, 53, 54, 167, 171, 172
- Забелло П. П. 74, 179
- Звягинцев Д. Г. 189
- Земмер Е. М. 112
- Земятченский П. А. 162
- Зограф Н. Ю. 180
- Икавитц Э. 12
- Иностранцев А. А. 100
- Карельщиков С. П. 30, 31, 33, 36, 42—46, 105
- Квасников В. В. 188
- Ковда В. А. 190
- Кодолани А. 136, 137
- Комов И. М. 20
- Компаниец М. Н. 41
- Кононова М. М. 125, 189
- Коржинский С. И. 163, 164, 170
- Короленко В. Г. 153
- Коссович П. С. 83, 121, 184, 188
- Костомаров Н. И. 74
- Костычев А. А. 9
- Костычев С. П. 5, 75, 91
- Костычева А. Н. 7, 73—75, 91, 185, 191
- Костычева Е. И. 9
- Костычева О. П. 91, 180
- Кох Р. 5, 114, 115, 117, 119
- Крамской И. Н. 74
- Краснопевков А. В. 38
- Краузе А. 45, 46
- Лайель Ч. 133
- Лачинов П. А. 51, 52, 55, 72, 82, 83, 91, 144
- Ленин В. И. 49, 50, 138
- Либих Ю. 48, 64, 67, 92, 93, 159
- Ливанов М. Г. 21, 22
- Линовский Я. 25
- Ломиковский В. Я. 160
- Ломоносов М. В. 21, 97, 99
- Лосев П. 72
- Людоговский А. П. 32, 42—44, 47, 48, 52, 67, 70
- Мальцев Т. С. 191
- Маргун Ф. Т. 191
- Маркс К. 29, 50, 51, 153
- Менделеев Д. И. 61, 62, 64—67, 69—71, 80, 89, 90, 100, 125
- Меншуткин Н. А. 55
- Мертваго А. П. 167, 180, 184
- Мирчинк Т. Г. 189
- Михневич В. Л. 78
- Мокряк Л. Ф. 176
- Муравьев К. А. 15
- Мурчисон Р. И. 98
- Мясоедов Г. Г. 74
- Мясоедов К. В. 167
- Нарциссов В. П. 188
- Натазиус Г. 69
- Некрасов А. Н. 7, 74, 77, 81, 140
- Неручев М. В. 66
- Никитин С. Н. 7, 91, 121, 173, 184, 186, 187
- Новацкий А. 69
- Новогрудский Д. М. 5
- Ньютон И. 125
- Оболенский В. 73
- Омелянский В. Л. 5
- Орлов Д. С. 90, 125, 135, 190
- Остряков А. Н. 175
- Павлов М. Г. 22—25, 30, 32
- Павловнч Л. 61, 106
- Паллас П. С. 97, 98
- Пастер Л. 5, 111—114, 116, 118
- Петерс Е. 87
- Петерсен К. 92
- Петерсон Е. А. 43, 46, 47, 57
- Петцгольд А. 98
- Полторацкий Д. М. 22
- Полынов Б. Б. 142
- Прянишников Д. Н. 51, 185

Раевский А. А. 112—114
 Репин И. Е. 74
 Розанов С. М. 30, 45
 Розенберг-Липинский А. 69, 150—151
 Рудзкий А. Ф. 7, 69, 83, 91, 141—144, 173, 183, 184
 Рупрехт Ф. И. 99, 100, 108, 109, 129
 Рыжов С. Н. 188

 Салтыков-Щедрин М. Е. 7, 74, 77
 Самарин Ф. В. 22
 Севергин В. М. 159
 Семенов (Тяп-Шанский) П. П. 101
 Сибирцев Н. М. 5, 52, 89, 90, 95, 96, 119, 121, 134, 143, 153, 154, 162, 184, 186, 187
 Скаржинский В. П. 160
 Скоблин Г. С. 189
 Смольский Б. 159
 Собичевский В. М. 69
 Соболев С. С. 187
 Советов А. В. 39, 40, 61, 62, 69, 80, 90, 100, 101, 136
 Соколов Н. Н. 49
 Соколов Н. С. 188
 Соколовский А. Н. 173, 187
 Соколовский К. В. 175
 Сольский Н. М. 84
 Сосфенов Н. И. 34, 35, 38
 Стасов В. В. 73, 74, 179
 Стебут И. А. 40, 44, 69, 80

 Таиров Р. Г. 184
 Танфильев Г. И. 183
 Тенар 86, 87
 Тимирязев Д. А. 91

Тимирязев К. А. 44, 64, 91, 154, 162, 178
 Тихонов Ф. Ф. 161, 162
 Толстой Л. Н. 73, 75, 153, 180
 Тээр А. 24, 25, 92
 Тюрин И. В. 122, 136, 187—189

 Уитней М. 163
 Успенский Г. И. 153

 Ферхмин А. Р. 130, 167
 Филиппченко А. 106
 Фитцпатрик Э. 192

 Ходнев А. И. 100, 101
 Храпков С. А. 62, 188

 Ценковский Л. С. 7, 113—118
 Цингер В. Я. 163
 Цопф В. 117, 118, 255

 Чаславский В. И. 101
 Чернышевский Н. Г. 25, 46
 Черняев Л. 106
 Чикаленко Е. 177

 Шарапов Н. И. 121
 Шатилов И. Н. 160
 Шафранов Н. С. 69
 Шестаков А. Г. 51
 Шилова Е. И. 152
 Шишков А. Н. 17
 Шмидт К. 101, 102

 Эбермайер Э. 133
 Эверсман Э. А. 99
 Эйхвальд Э. И. 98
 Энгельгардт А. Н. 7, 42, 49—59, 62, 64, 68, 86, 87, 149, 150, 152, 166—172, 174, 177, 191, 192
 Энгельс Ф. 28, 29, 50, 51, 153

Примечания

Выдающийся естествоиспытатель и агроном

- ¹ Микробиология. 1929. № 2. С. 16.
- ² Вильямс В. Р. Собр. соч. М., 1951. Т. 6. С. 46.
- ³ Человек науки. Науковедение: проблемы и исследования. М., 1974. С. 15.

Крепостное детство. Уездное училище

- ¹ Московский областной исторический архив. Ф. 472. Оп. 2. Связка 105. № 713. Л. 2. (Далее: МОИА).
- ² Костычев П. А. Избр. тр. М., 1951. С. 598.
- ³ Зайончковский П. А. Отмена крепостного права в России. 3-е изд. М., 1968. С. 16.
- ⁴ Дубасов И. И. Очерки из истории Тамбовского края. М., 1889. Вып. 5. С. 59.
- ⁵ Герцен А. И. Былое и думы. М., 1983. Ч. 4/5. С. 76.
- ⁶ Дубасов И. И. Очерки из истории Тамбовского края. М., 1883. Вып. 1. С. 61—62.
- ⁷ Икавиц Э. Медико-топографическое описание Тамбовской губернии. М., 1865.
- ⁸ Достоевский Ф. М. Полн. собр. соч. Л., 1976. Т. 14. С. 18.
- ⁹ МОИА. Ф. 472. Оп. 2. Связка 105. № 713. Л. 1.
- ¹⁰ Дубасов И. И. Очерки из истории Тамбовского края. М., 1883—1889. Вып. 1—5; Россия: Полное географическое описание нашего отечества/Под ред. П. П. Семенова. Т. II. Среднерусская черноземная область. СПб., 1902. С. 331—332; Советский Союз: Географическое описание: В 22 т. Российская федерация, Центральная Россия. М., 1970. С. 76, 338.
- ¹¹ Дубасов И. И. Очерки из истории Тамбовского края. М., 1883. Вып. 1. С. 25.
- ¹² Князьков С. А., Сербов Н. И. Очерки истории народного образования в России до эпохи реформ Александра II. М., 1910. С. 200—201.
- ¹³ Там же. С. 214.
- ¹⁴ Там же. С. 216.
- ¹⁵ Дубасов И. И. Очерки из истории Тамбовского края. М., 1889. Вып. 5. С. 117.
- ¹⁶ Князьков С. А., Сербов Н. И. Очерки истории народного образования в России... С. 218.
- ¹⁷ МОИА. Ф. 472. Оп. 2. Связка 105. № 713. Л. 3.
- ¹⁸ Зап. Лебедянск. с.-х. о-ва за 1855 год. С. 63, 128.
- ¹⁹ Дубасов И. И. Очерки из истории Тамбовского края. М., 1883. Вып. 1. С. 11.
- ²⁰ МОИА. Ф. 472. Оп. 2. Связка 105. № 713. Л. 3—4.

Московская Земледельческая школа

- ¹ МОИА. Ф. 472. Оп. 2. Связка 105. № 713. Л. 1.
- ² Зайончковский П. А. Отмена крепостного права в России. 3-е изд. М., 1968. С. 58.
- ³ Там же. С. 142.
- ⁴ Рожков Н. А. Сельское хозяйство Московской Руси

- в XVI в. М., 1899. С. 56.
- ⁵ *Вербин А. А.* Очерки по развитию отечественной агрономии. М., 1958. С. 108—109.
 - ⁶ *Соловьев С. М.* История России с древнейших времен. 2-е изд. СПб., 1910. Т. XVI. С. 165.
 - ⁷ Полное собрание законов Российской империи с 1649 г. СПб. Т. V. § 2966.
 - ⁸ *Воскресенский Н. А.* Законодательные акты Петра I. М.; Л., 1945. Т. 1. С. 123.
 - ⁹ Временник Московского общества истории древностей российских. М., 1852. Кн. 12. С. 12.
 - ¹⁰ *Ливанов М. Г.* О земледелии, скотоводстве и птицеводстве. Николаев, 1799. С. 12.
 - ¹¹ *Ломоносов М. В.* Полн. собр. соч. М.; Л., 1954. Т. 5. С. 541, 589, 590.
 - ¹² *Герцен А. И.* Былое и думы. М., 1983. Ч. 4/5. С. 11.
 - ¹³ *Качинский Н. А.* Агрономия и почвоведение в Московском университете за 200 лет (1770—1970). М., 1970. С. 14.
 - ¹⁴ *Павлов М. Г.* Курс сельского хозяйства. М., 1937. Т. 2. Предисл.
 - ¹⁵ *Чернышевский Н. Г.* Полн. собр. соч. М., 1947. Т. 3. С. 507.
 - ¹⁶ *Горбунов Н. П.* Историческое обозрение действий и трудов Московского общества сельского хозяйства. М., 1870. С. 8.
 - ¹⁷ МОИА. Ф. 419. Оп. 1. Связка 48. № 1646. Л. 1, 2.
 - ¹⁸ Там же. Связка 46. № 1551. Л. 1—27.
 - ¹⁹ Отчет директора МЗШ о состоянии школы с 1 сент. 1863 по 1 сент. 1864 г. М., 1864. С. 7.
 - ²⁰ Русские ботаники: Биографо-библиогр. словарь. М., 1947. Т. 1. С. 63—64.
 - ²¹ *Горбунов Н. П.* Историческое обозрение действий и трудов Московского общества сельского хозяйства. С. 86.
 - ²² *Анненков Н. И.* Лесоводство. М., 1851. С. 2—3.
 - ²³ Там же. С. 9.
 - ²⁴ Там же. С. 19, 20, 22, 24.
 - ²⁵ МОИА. Ф. 419. Оп. 1. Связка 48. № 1648. Л. 3, 4.
 - ²⁶ *Бажанов А. М.* О возделывании пшеницы с описанием пород, разводимых в России. М., 1856. С. 32.
 - ²⁷ *Горбунов Н. П.* Историческое обозрение действий и трудов Московского общества сельского хозяйства. С. 88.
 - ²⁸ Там же. С. 89.
 - ²⁹ Там же. С. 91.
 - ³⁰ МОИА. Ф. 419. Оп. 1. Связка 48. № 1646. Л. 5.
 - ³¹ Отчет директора МЗШ о состоянии школы с 1 сент. 1863 по 1 сент. 1864. С. 17.
 - ³² Там же. С. 12.
 - ³³ Энцикл. словарь/Брокгауз и Ефрон. 1891. Т. 1. С. 261—263.
 - ³⁴ МОИА. Ф. 419. Оп. 1. Связка 48. № 1647. Л. 1—18.
 - ³⁵ *Горбунов Н. П.* Историческое обозрение действий и трудов Московского общества сельского хозяйства. С. 130—131.
 - ³⁶ Государственный исторический архив Ленинградской области. Ф. 994. Д. 123. Связка 37. Оп. 1. № 136. Л. 3. (Далее: ГИАЛО).
 - ³⁷ МОИА. Ф. 419. Оп. 1. Связка 48. № 1646. Л. 6.
 - ³⁸ Там же. Л. 7.
 - ³⁹ *Иванов Е. П.* Меткое московское слово: Быт и речь старой Москвы. 2-е изд. М., 1986. С. 82, 83, 89.
 - ⁴⁰ Ученые агрономы России. М., 1971. С. 21, 23.
 - ⁴¹ Там же. С. 32—33.
 - ⁴² *Костычев П. А.* Избр. тр. М., 1951. С. 598—599.
 - ⁴³ *Рындзюнский П. Г.* Городское гражданство дорефор-

менной России. М., 1958.
С. 62.

⁴⁴ Ученые агрономы России
С. 76.

Земледельческий институт. Знакомство с А. Н. Энгельгардтом

- ¹ Исторический очерк развития Петербургского Лесного института (1863—1903). СПб., 1903. С. 5.
- ² Там же. С. 8.
- ³ Там же. С. 9.
- ⁴ ГИАЛО. Ф. 994. Д. 123. Связка 37. Оп. 1. Л. 1.
- ⁵ *Тимирязев К. А.* Соч. М., 1939. Т. 8. С. 139.
- ⁶ Тр. СПб. о-ва естествоиспытателей. 1871. Т. II, вып. 2. С. 193.
- ⁷ Исторический очерк развития Петербургского Лесного института. С. 96.
- ⁸ Сел. хоз-во и лесоводство, 1869. Ч. 50. С. 79.
- ⁹ Исторический очерк развития Петербургского Лесного института. С. 16.
- ¹⁰ ГИАЛО. Ф. 994. Д. 123. Связка 37. Л. 2—3.
- ¹¹ Исторический очерк развития Петербургского Лесного института. С. 26.
- ¹² Сел. хоз-во и лесоводство. 1869. Ч. 51. С. 188—226.
- ¹³ *Энгельгардт А. Н.* Избр. соч. М., 1959. С. 7—8.
- ¹⁴ Там же. С. 9.
- ¹⁵ Там же. С. 719.
- ¹⁶ Материалы по истории отечественной химии. М.; Л., 1954. С. 47—55.
- ¹⁷ *Сибирицев Н. М.* Избр. соч. М., 1953. Т. 2. С. 421.
- ¹⁸ *Энгельгардт А. Н.* Избр. соч. С. 64.
- ¹⁹ ГИАЛО. Ф. 994. Д. 123. Связка 37. Л. 4.
- ²⁰ *Энгельгардт А. Н.* Избр. соч. С. 196.
- ²¹ Сел. хоз-во и лесоводство. 1868. Ч. 97. Отд. 2. С. 98.
- ²² Там же. С. 171.
- ²³ *Мертваго А. П.* Не по торному-пути. 3-е изд. СПб., 1900. С. 53.
- ²⁴ Там же. С. 62.
- ²⁵ *Энгельгардт А. Н.* Из деревни 12 писем (1872—1887). М., 1960. С. 15.
- ²⁶ *Фаресов А.* Семидесятники: (Очерки умственных и политических движений в России). СПб., 1905. С. 79.
- ²⁷ Там же. С. 96.
- ²⁸ ГИАЛО. Ф. 994. Д. 123. Связка 37. Л. 6.
- ²⁹ ГИАЛО. Ф. 14. Д. 31441. Связка 1752. Оп. № 3. Л. 5—6.
- ³⁰ Там же. Л. 6.
- ³¹ *Энгельгардт А. Н.* Избр. соч. С. 11.

Путь в большую науку и работа в «пробирной палатке»

- ¹ Земледельчес. газ. 1868. № 24. С. 372.
- ² Там же. С. 373—375.
- ³ Там же. 1869. № 34. С. 608.
- ⁴ *Павлович Л.* О кормовых травах, дикорастущих и возделываемых в Украине: Ботанико-хозяйственный очерк. Харьков, 1876. С. 119, 140, 157.
- ⁵ Земледельчес. газ. 1869. № 32. С. 506.
- ⁶ Там же. С. 507—508.
- ⁷ *Храпков С. А.* Первый в России. М., 1981. С. 38.
- ⁸ Земледельчес. газ. 1869. № 33—34. С. 576, 608.
- ⁹ *Менделеев Д. И.* Работы по сельскому хозяйству и лесоводству. М., 1954. С. 41.
- ¹⁰ Там же. С. 45—46, 49.
- ¹¹ Земледельчес. газ. 1869. № 51. С. 804—805.
- ¹² Там же. С. 806.
- ¹³ *Менделеев Д. И.* Работы по сельскому хозяйству и лесоводству. С. 82.
- ¹⁴ Там же. С. 85—86.
- ¹⁵ Там же. С. 114—157.
- ¹⁶ Сел. хоз-во и лесоводство. 1869. Ч. 51. С. 188.
- ¹⁷ Там же. С. 215.
- ¹⁸ Там же. С. 217.
- ¹⁹ Там же. С. 226.

- ²⁰ Там же. Окт. С. 649.
- ²¹ Там же. 1872. Июнь. С. 215—233; Авг. С. 417—441.
- ²² Протоколы второго съезда сельских хозяев. М., 1870. С. 112, 114, 116, 205.
- ²³ ГИАЛО. Ф. 14. Д. 31441. Связка 1752. Оп. 3. Л. 6.
- ²⁴ Там же. Л. 7.
- ²⁵ Изв. Ленингр. Лесн. ин-та. Л., 1927. Т. 35.
- ²⁶ ГИАЛО. Ф. 14. Д. 31441. Связка 1752. Оп. 3. Л. 11.
- ²⁷ Изв. АН СССР. 1932. № 3. С. 287.
- ²⁸ Стасов В. В. Николай Николаевич Ге, его жизнь, произведение и переписка. М., 1904. С. 384—385, 400.
- ²⁹ Там же. С. 246—247.
- ³⁰ Там же. С. 250—251.
- ³¹ Там же. С. 219.
- ³² Н. Н. Ге. Мир художника/Сост. Н. Ю. Зограф. М., 1978. С. 104
- ³³ Там же. С. 105.
- ³⁴ Там же. С. 93.
- ³⁵ Отечеств. зап. 1876. № 3. Отд. II. С. 1, 16, 32.
- ³⁶ Мизневич Вл. Наши знакомые: Фельетонный словарь современников. 1000 характеристик. СПб., 1884. С. 13.
- ³⁷ Календарь русского сельского хозяина на 1874 год. СПб., 1874. Предисл.
- ³⁸ Там же. С. 41.
- ³⁹ Там же. С. 44.
- ⁴⁰ Там же. С. 162.
- ⁴¹ Земледельчес. газ. 1873. № 46. С. 731—733.
- ⁴² Там же. № 49. С. 779.

Лесной институт. Проблема фосфора. Начало исследований гумуса

- ¹ Костычев П. А. Избр. тр. М., 1951. С. 602.
- ² ГИАЛО. Ф. 14. Д. 31441. Связка 1752. Оп. 3. Л. 7.
- ³ Там же.
- ⁴ ГИАЛО. Ф. 994. Д. 11. Связка 379. Оп. 1. Л. 1.
- ⁵ Там же. Л. 2.
- ⁶ Сел. хоз-во и лесоводство. 1883. Окт. С. 48.
- ⁷ Там же. С. 49.
- ⁸ Там же. С. 58.
- ⁹ Костычев П. А. Нерастворимые фосфорнокислые соединения почв. СПб., 1881. С. 8.
- ¹⁰ Там же. С. 13.
- ¹¹ Соколовский А. Н. П. А. Костычев // Костычев П. А. Почвы черноземной области России. 2-е изд. М.; Л., 1937. С. 9.
- ¹² Костычев П. А. Нерастворимые фосфорнокислые соединения почв. С. 65.
- ¹³ Там же. С. 66—68.
- ¹⁴ Тр. Вольн. экон. о-ва. 1898. № 5. С. 224.
- ¹⁵ Сибирицев Н. М. Избр. соч. М., 1953. Т. 2. С. 422.
- ¹⁶ Речи и протоколы VI съезда русских естествоиспытателей и врачей. СПб., 1880. Отд. 1. С. 278.
- ¹⁷ ГИАЛО. Ф. 14. Д. 31441. Связка 1752. Оп. 3. Л. 8.
- ¹⁸ Сибирицев Н. М. Избр. соч. С. 423.
- ¹⁹ Орлов Д. С. Химия почв. М., 1985. С. 295.
- ²⁰ ГИАЛО. Ф. 14. Д. 31441. Связка 1752. Оп. 3. Л. 8.
- ²¹ Микробиология. 1950. № 2. С. 174.
- ²² Костычев П. А. Избр. тр. С. 613.
- ²³ Земледельчес. газ. 1881. № 34. С. 608.
- ²⁴ Физико-химические исследования почвы и подпочвы черноземной полосы России. СПб., 1881. Вып. 2. С. 10.
- ²⁵ Там же. С. 15.
- ²⁶ Там же. С. 16, 22.
- ²⁷ Там же. С. 27.
- ²⁸ Сибирицев Н. М. Почвоведение. СПб., 1900. Предисл.

- ¹ Научное слово. 1904. Кн. 6. С. 29.
- ² Сибирцев Н. М. Избр. соч. М., 1953. Т. 2. С. 311.
- ³ Гюльденштедт И. А. Путешествие через Россию в Кавказские горы. СПб., 1791. С. 34.
- ⁴ Там же. С. 34—35.
- ⁵ Паллас П. С. Путешествие по разным провинциям Российской империи. СПб., 1773. Т. 4. С. 422.
- ⁶ Petzgold A. Beiträge zur Kenntniss des Innern von Russland. Leipzig, 1851. S. 75.
- ⁷ Борисьяк Н. Д. О черноземе: Речь в собрании Харьковского университета. Харьков, 1852. С. 64.
- ⁸ Оренбургские степи в трудах Рычкова, Эверсмана, Неуструева. М., 1949. С. 52.
- ⁹ Докучаев В. В. Соч. М.; Л. 1949. Т. 3. С. 421.
- ¹⁰ Тр. Вольн. экон. о-ва. 1877. Вып. 4. С. 432.
- ¹¹ Россия. СПб., 1902. Т. II. Среднерусская черноземная область. С. IV.
- ¹² Почвоведение. 1983. № 6. С. 135.
- ¹³ ГИАЛО. Ф. 1994. Д. 11. Связка 379. Оп. 6. Л. 16.
- ¹⁴ Костычев П. А. Избр. тр. М., 1951. С. 14—15.
- ¹⁵ Там же. С. 421.
- ¹⁶ Журн. Коннозаводства. 1884. № 5. Часть официальная. С. 1.
- ¹⁷ Там же. № 1. Часть неофициальная. С. 4—5, 8.
- ¹⁸ Костычев П. А. Избр. тр. С. 417.
- ¹⁹ Там же. С. 411, 414.
- ²⁰ Там же. С. 416.
- ²¹ Памятники литературы Древней Руси XIV—XV вв. М., 1981. С. 103, 105.
- ²² Костычев П. А. Избр. тр. С. 416.
- ²³ Там же. С. 417—418.
- ²⁴ Там же. С. 420.
- ²⁵ Там же. С. 183.

Предохранительные прививки и почвенная микробиология

- ¹ Метелкин А. И. Л. С. Ценковский: Основоположник отечественной школы микробиологов. М., 1950. С. 132.
- ² Яновская М. Пастер. М., 1960. С. 68.
- ³ Метелкин А. И. Л. С. Ценковский. С. 150.
- ⁴ Там же. С. 152.
- ⁵ Там же. С. 155.
- ⁶ Костычев П. А. Избр. тр. М., 1951. С. 88, 97.
- ⁷ Соколовский А. Н. П. А. Костычев. С. 20.
- ⁸ Журн. Коннозаводства. 1883. № 6. С. 90—91.
- ⁹ Там же. С. 92—93.
- ¹⁰ Архив Академии наук СССР. Ф. 159. Оп. 2. № 132. Письмо от 23 октября 1882 г.
- ¹¹ Там же. Письмо от 18 апреля 1883 г.
- ¹² Метелкин А. И. Л. С. Ценковский. С. 3.
- ¹³ Сел. хоз-во и лесоводство. 1887. Февр. С. 144.
- ¹⁴ Там же. С. 150.
- ¹⁵ Там же. С. 152.
- ¹⁶ Тр. СПб. о-ва естествоиспытателей. 1883. С. 91. Протоколы.
- ¹⁷ Цонф В. Дробянки — бактерии/Пер. с нем., значительно дополнив, Хр. Гоби и П. Костычев. СПб., 1884. Предисл.
- ¹⁸ Там же.
- ¹⁹ Там же. С. 112.
- ²⁰ Междунар. клиника. 1884. № 4. С. 83.
- ²¹ Отчет о состоянии СПб. Лесн. ин-та. СПб., 1883. С. 14.
- ²² Там же. С. 22—23.
- ²³ Костычев П. А. Избр. тр. С. 86.
- ²⁴ Там же. С. 88.
- ²⁵ Там же. С. 90.
- ²⁶ Там же. С. 91.

- 27 Там же. С. 636.
- 28 *Сибирцев Н. М.* Избр. соч. М., 1953. Т. 2. С. 226.
- 29 *Костычев П. А.* Избр. тр. С. 598.
- 30 Там же. С. 98—99.
- 31 Отчет о состоянии СПб. Лесн. ин-та. С. 35.
- 32 *Костычев П. А.* Избр. тр. С. 99—100.
- 33 *Гиляров М. С., Криволиц-*

кий Д. А. Жизнь в почве. М., 1985. С. 19.

- 34 *Костычев П. А.* Избр. тр. С. 94.
- 35 Там же. С. 95.
- 36 Там же. С. 97.
- 37 Там же. С. 101.
- 38 *Кононова М. М.* Органическое вещество почвы. М., 1963. С. 27.
- 39 *Орлов Д. С.* Химия почв. М., 1985. С. 241—242.

Главный труд жизни

- 1 *Докучаев В. В.* Соч. М.; Л., 1949. Т. 3. С. 526—528.
- 2 *Костычев П. А.* Избр. тр. М., 1951. С. 16.
- 3 Там же. С. 13—14.
- 4 Сел. хоз-во и лесоводство. 1884. Дек. С. 259.
- 5 *Костычев П. А.* Избр. тр. С. 13.
- 6 Почвоведение. 1903. № 4. С. 68.
- 7 *Костычев П. А.* Избр. тр. С. 45.
- 8 Там же. С. 53.
- 9 Там же. С. 100.
- 10 Там же. С. 101.
- 11 Там же. С. 111.
- 12 Там же. С. 112.
- 13 Там же. С. 114.
- 14 *Крупеников И. А. Н. М. Си-*

бирцев, 1860—1900. М., 1979. С. 52.

- 15 *Костычев П. А.* Избр. тр. С. 64.
- 16 Там же. С. 81.
- 17 Почвоведение. 1985. № 9. С. 88.
- 18 *Костычев П. А.* Избр. тр. С. 239.
- 19 Там же. С. 236.
- 20 Там же. С. 247.
- 21 Там же. С. 573.
- 22 Журн. Коннозаводства. 1884. № 1. С. 13.
- 23 *Костычев П. А.* Возделывание важнейших кормовых трав. СПб., 1886. Предисл.
- 24 Там же. С. 9.
- 25 Там же. С. 17.
- 26 Там же. С. 14.
- 27 Там же. С. 10—11.

Учитель и просветитель

- 1 ГИАЛО. Ф. 14. Д. 31441. Связка 1752. Оп. 3. Л. 8.
- 2 Там же. Д. 7192. Связка 207. Л. 11.
- 3 *Костычев П. А.* Почвоведение. М.; Л., 1940. С. 5.
- 4 Там же. С. 10—11.
- 5 Там же. С. 9.
- 6 *Зонн С. В.* Современные проблемы генезиса и географии почв. М., 1983. С. 18.
- 7 Земледельчес. газ. 1895. № 48. С. 989.
- 8 *Полынов Б. Б.* Избр. тр. М., 1956. С. 663.
- 9 *Сибирцев Н. М.* Почвоведение. СПб., 1900. Вып. 1. С. 2.
- 10 Земледельчес. газ. 1895. № 48. С. 989.

- 11 Там же. С. 890.
- 12 Исторический очерк развития Петербургского Лесного института. СПб., 1903. С. 130.
- 13 Там же. С. 136.
- 14 Там же. С. 152.
- 15 Отчет о составе, средствах и деятельности Общества вспомоществования нуждающимся учащимся в Лесн. ин-те. СПб., 1892. С. 6—7, 10.
- 16 *Костычев П. А.* Избр. тр. М., 1951. С. 15.
- 17 Исторический очерк развития Петербургского Лесного института. С. 154.
- 18 *Костычев П. А.* Общедоступ-

ное руководство к земледелию. СПб., 1884. С. 125.

- ¹⁹ Там же. С. 4—5.
²⁰ Там же. С. 96, 111, 180.
²¹ Там же. С. 191.
²² Там же. С. 88.
²³ Костычев П. И. Учение об удобрении почв. 2-е изд.

Борьба с засухой в степи. Проблемы Нечерноземья

- ¹ Докучаев В. В. Соч. М.; Л., 1955. Т. 7. С. 218.
² Короленко В. Г. В голодный год. СПб., 1894. С. 13.
³ Сибирцев Н. М. Почвоведение. 1900. № 4. С. 257—258.
⁴ Тимирязев К. А. Соч. М., 1946. Т. 2. С. 96.
⁵ Земледельчес. газ. 1892. № 44. С. 866.
⁶ Костычев П. А. Избр. тр. М., 1951. С. 456.
⁷ Там же. С. 335.
⁸ Там же. С. 544.
⁹ Там же. С. 490.
¹⁰ Там же. С. 455.
¹¹ Там же. С. 487.
¹² Там же. С. 529—530.
¹³ Czarnoziem, jego uprawa i nawozienie. W., 1897. S. 2.
¹⁴ Деревенское зеркало. СПб., 1798. Ч. II. С. 96—97.
¹⁵ Ломиковский В. Я. Разведение леса в сельце Трудолюб. СПб., 1837. С. 3.
¹⁶ Лесн. журн. 1888. Вып. 2. С. 225.
¹⁷ Там же. С. 216.

СПб., 1893. Предисл.

- ²⁴ Там же. С. 179.
²⁵ Там же. С. 81, 116.
²⁶ Зап. О-ва сел. хоз-ва южной России. 1895 (1896). № 11/12. С. 3.
²⁷ Вильямс В. Р. Собр. соч. М., 1951. Т. 6. С. 46.

¹⁸ Там же. Вып. 3. С. 446.

¹⁹ Там же. Вып. 6. С. 892.

²⁰ Костычев П. А. Избр. тр. С. 325.

²¹ Там же. С. 302, 309.

²² Там же. С. 311.

²³ Там же. С. 336.

²⁴ Ежегодн. Лесн. ин-та. 1887. Т. 2. С. 189.

²⁵ Там же. С. 215, 217.

²⁶ Там же. С. 226.

²⁷ Энгельгардт А. Н. Избр. соч. М., 1959. С. 684.

²⁸ Там же. С. 696.

²⁹ Там же. С. 697.

³⁰ Сел. хоз-во и лесоводство. 1890. Дек. С. 340.

³¹ Костычев П. А. Избр. тр. С. 397—399.

³² Докучаев В. В. Соч. М.; Л. 1951. Т. 6. С. 383—384.

³³ Костычев П. А. Избр. тр. С. 400—401.

³⁴ Там же. С. 387.

³⁵ Энгельгардт А. Н. Избр. соч. С. 705—706.

³⁶ Там же. С. 710.

³⁷ Там же. С. 716.

Департамент земледелия

- ¹ Организация полевого хозяйства. СПб., 1892. С. V.
² ГИАЛО. Ф. 14. Д. 31441. Связка 1752. Оп. 3. Л. 10.
³ Положение о Департаментах земледелия и т. д. СПб., 1894. С. 2.
⁴ Костычев П. А. Избр. тр. М., 1951. С. 613.
⁵ Там же. С. 403.
⁶ Земледельчес. газ. 1894. № 25. С. 508.
⁷ Отчет Валуйской с-х. оп. станции. Год I—II. 1895—1896. СПб., 1900. С. 21.

⁸ Соц. земледелие. 1950. 16 мая. № 115.

⁹ Сел. хоз-во Молдавии. 1984. № 6. С. 58.

¹⁰ Отчет Бессарабской губернской земской управы за 1902 г. Кишинев, 1903. С. 333.

¹¹ Центр. гос. архив МССР. Ф. 65. Оп. 1. Д. 1071.

¹² Энгельгардт А. Н. Избр. соч. М., 1959. С. 20.

¹³ Ге Н. Н. Мир художника. М., 1978. С. 168.

¹⁴ Там же. С. 179, 281.

¹⁵ Там же. С. 19.

¹⁶ Хозяин. 1895. № 47. С. 922.

¹⁷ Костычев П. А. Избр. тр. С. 374.

¹⁸ Докучаев В. В. Соч. М.; Л., 1961. Т. 8. С. 528.

¹⁹ Хозяин. 1895. № 47. С. 921.

²⁰ Земледельчес. газ. 1895. № 48. С. 990.

Глазами современников и потомков

¹ Хозяин. 1895. № 47. С. 921—922.

² Костычев П. А. Избр. тр. М., 1951. С. 616—617, 626.

³ Изв. Геол. ком. 1896. № 8/9. С. 14.

⁴ Сибирцев Н. М. Избр. соч. М., 1953. Т. 2. С. 421—422, 424.

⁵ Вильямс В. Р. Собр. соч. М., 1951. Т. 6. С. 46.

⁶ Костычев П. А. Избр. тр. С. 549.

⁷ Тр. Вольн. экон. о-ва. 1898. № 5. С. 224.

⁸ Крупеников И. А. История почвоведения. М., 1981. С. 171.

⁹ Нарциссов В. П. Научные основы систем земледелия. М., 1976. С. 16.

¹⁰ Скоблин Г. С. Луговое и полевое кормопроизводство. М., 1981. С. 5.

¹¹ Гинабург К. Е. Фосфор основных типов почв СССР. М., 1981. С. 212.

¹² Почвоведение. 1986. № 5. С. 68.

¹³ Костычев П. А. Почвоведение. 2-е изд. М., 1940. С. 7.

¹⁴ Ковда В. А. Почвенный покров, его улучшение, использование и охрана. М., 1981. С. 5.

¹⁵ Почвоведение. 1985. № 9. С. 85.

¹⁶ Москва. 1984. № 3. С. 154.

¹⁷ Крупеников И. А. Сохраним и приумножим: Рассказы об охране почв. Кишинев, 1985. С. 5.

¹⁸ Почвоведение. 1983. № 7. С. 8.

¹⁹ Там же. С. 10—11.

²⁰ Русский чернозем. 100 лет после Докучаева. М., 1983. С. 186—198.

²¹ Проблемы гумуса в земледелии: Тез. докладов совещания. Новосибирск, 1986. С. 13.

²² Сел. хоз-во Молдавии. 1986. № 10. С. 21.

²³ Проблемы гумуса в земледелии. С. 8.

²⁴ Крупеников И. А. Сохраним и приумножим. С. 46—47.

Труды П. А. Костычева

1868

Исследования Гельригеля над произрастанием хлебных растений // Земледельчес. газ. № 24. С. 371—375.

1869

Откуда растения берут воду? // Сел. хоз-во и лесоводство. СПб.

Трехпольное хозяйство, плодосмен и искусственные удобрения // Земледельчес. газ. № 33. С. 511—523; № 34. С. 528—534.

Можно ли применять в качестве удобрения отработанную дубовую кору? Как использовать выщелоченную печную золу для удобрения? (Ответы на вопросы) // Там же. № 34. С. 535—536.

Выводы г. Менделеева «О значении находящихся в почве питательных веществ» // Там же. № 51. С. 804—806.

Заметка по поводу статьи г. Тимашева о зерноуборниках // Там же. № 34. С. 538.

Рецензия на книгу г. Советова «О разведении кормовых трав на полях» // Там же. № 32. С. 505—508.

Современное состояние учения о статике земледелия // Сел. хоз-во и лесоводство. Ч. 51. С. 188—226.

1870

Физиологические процессы при развитии и созревании хлебов // Земледельчес. газ. № 10, 11.

1872

Новый метод оценки почв // Сел. хоз-во и лесоводство. Апр. С. 473—496; Май. С. 43—56.

О жизни и возделывании красного клевера // Там же. Июнь. С. 215—233; Авг. С. 417—441.

1873

Суррогат вспомогательной для сельских хозяев книжки // Земледельчес. газ. № 49. С. 777—779. (Возражение на статью в «Земледельчес. газ.» № 46, С. 731).

1874

Календарь русского сельского хозяина на 1874 год. СПб. 219 с. Табл. и 2 л. карт. (Авторство П. А. Костычева установлено по его статье, напечатанной в «Земледельчес. газ.» 1873. № 49).

1876

Выбрасывание свекловицей стеблей в первый год // Земледельчес. газ. № 51. С. 802—806.

Заметка в «Земледельчес. газ.» № 21. С. 330—331. (Полемика по поводу факта превращения свободного азота в аммиак при посредстве перегнойных веществ).

Краткий очерк химических свойств перегноя и их сельско-

хозяйственное значение // Сел. хоз-во и лесоводство. Янв. С. 21—50.

Способствует ли разведение лесов уничтожению засух? // Отечеств. зап. № 3. Отд. II. С. 1—33.

1877

Влияние качества семян на урожай // Сел. хоз-во и лесоводство. Март. С. 199—218.

Влияние растительного покрова на физические свойства и плодородие почвы // Там же. Ноябрь. С. 233—255.

Возделывание картофеля // Там же. Янв. С. 83—96; Февр. С. 173—194.

1878

Обмен аммиака между морем, атмосферой и почвой: (По поводу исследований Шлезинга) // Сел. хоз-во и лесоводство. Апр. С. 375—394.

1879

О сельскохозяйственной химической станции при Лесном институте // Земледельчес. газ. № 32. С. 506—508.

Tentredo (Alhalia) spinarum — насекомое, уничтожавшее в настоящее лето рапшу, и средства против него // Там же. № 33. С. 525—527.

1880

Анализ черноземных почв // Сел. хоз-во и лесоводство. Ноябрь. С. 279—284. В ст.: Балков С. Попытка определить обстоятельства влияния на содержание перегноя в черноземных почвах.

О соединениях фосфорной кислоты, в виде которых она сохраняется в почве: Речи и протоколы VI съезда русских естествоиспытателей и врачей в СПб. Отд. 1. С. 278; Журн. Рус. физ.-хим. о-ва. Т. XII. Отд. 2. Вып. 1/2. С. 18.

1881

Дополнительные анализы образцов чернозема, исследованных проф. К. Шмидтом // Физико-химические исследования почвы и подпочвы черноземной полосы Европейской России. СПб. Вып. 2. С. 3—8.

Из степной полосы Воронежской и Харьковской губ.: (Наблюдения и исследования над почвой и растениями) // Сел. хоз-во и лесоводство. Июль. С. 251—270; Авг. С. 301—317.

Исследование пяти образцов черноземных почв для проверки теории Грандо // Физико-химические исследования почвы и подпочвы черноземной полосы Европейской России. СПб. Вып. 2. С. 9—27.

Нерастворимые фосфорнокислые соединения почв. СПб. 74 с.

Об остатках кожевенного производства как удобрения // Земледельчес. газ. № 34. С. 608. (Ответ на вопрос).

Об удобрительном действии разных остатков от свеклосахарного производства // Там же. (Ответ на вопрос).

Посев полевых растений и употребляемые при нем машины и орудия. СПб. 156 с., ил. (Сельскохозяйственная библиотека. 2-я сер. Т. 1). Совместно с В. Черняевым.

Чем разнится почва степных полей от почвы пашен и залогов // Земледельчес. газ. № 35. С. 620—623.

1882

Вопрос о фосфорной кислоте на Международном конгрессе в Париже в 1881 г. // Сел. хоз-во и лесоводство. Июль. С. 257—275.
Кормовое достоинство семян лебеды // Земледельчес. газ. № 49. С. 910.

Происхождение солонцов и превращение их в удобные для культуры места // Там же. № 42. С. 777—778.

1883

Значение химического анализа почв при определении необходимости удобрения их // Земледельчес. газ. № 44. С. 870—872; СПб. 8 с.

Кормовое достоинство семян *Polygonum convolvulus* (гречиха-выюнок, дикая гречипшка) // Там же. № 5. С. 87.

Состав различных рыбных продуктов и несколько слов об их пищевом значении // Сел. хоз-во и лесоводство. № 10. С. 47—58.

Фосфорнокислые удобрения // Там же. Ноябрь. С. 113—126; Дек. С. 205—220; 1884. Янв. С. 63—76; Февр. С. 101—118.

1884

К вопросу о происхождении чернозема // Сел. хоз-во и лесоводство. Дек. С. 259—282.

Как употреблять в дело толченые и нетолченые кости // Земледельчес. газ. № 19. С. 411. (Ответ на вопрос).

О происхождении чернозема: (Доклад Н. П. Заломанова, читанный в I отд-нии Вольн. экон. о-ва 10.XI 1883) // Тр. Вольн. экон. о-ва. Т. I, вып. 2. С. 276—309. (Выступление П. А. Костычева. С. 297—302).

Об условиях образования черноземных почв // Там же. Т. III, вып. 2. С. 129—155. (Доклад П. А. Костычева в Вольн. экон. о-ве и прения, вызванные этим докладом).

По вопросу о происхождении чернозема // Сел. хоз-во. и лесоводство. Дек. С. 259—282. (Рец. на кн.: Докучаев В. В. Русский чернозем. Отчет Вольн. экон. о-ва с почв. картою и 12 рис. в тексте. СПб., 1883).

Пастбища и покосы государственных конских заводов // Журн. Коннозаводства. № 1. С. 1—15.

Учение об удобрении почв. Состав, свойства и употребление главнейших удобрительных веществ. Средства для определения истощения почвы. Руководство для практических хозяев. СПб. С. 235. 2-е изд. 1893. С. 280.

Общедоступное руководство к земледелию. СПб. 220 с.; 2-е изд. 1894. 226 с.

1885

О голубином помете // Земледельчес. газ. № 11. С. 228. (Ответ на вопрос).

Об отыскании воды // Там же. № 10. С. 205. (Ответ на вопрос).

Учение о механической обработке почв: Руководство для практических хозяев. СПб. 172 с.

1885—1886

Лекции почвоведения. Отд. I. 182 с.; отд. II. 122 с.; отд. III. 108 с.

Возделывание важнейших кормовых трав и сохранение их урожая: (Силосование и приготовление сена). СПб. 76 с.

Еще болезнь подсолнечника // Земледельчес. газ. № 39. С. 815—817.

Заметка по возделыванию проса // Там же. № 41. С. 860—861.

К предыдущей статье // Там же. № 46. С. 959. (К «Заметке по возделыванию проса»).

Из путевых заметок: К вопросу об обработке и удобрении черноземных почв // Сел. хоз-во и лесоводство. Авг. С. 293—315; Сент. С. 1—32.

Из путевых заметок: Сенокосы и пастбища в разных местностях России // Там же. Окт. С. 113—135; Нояб. С. 171—197; Дек. С. 227—243.

О количестве навоза, вывозимого на десятину, и об употреблении на удобрение порошка костяного угля с сахарного завода // Земледельчес. газ. № 16. С. 327.

О подготовке семян лебеды (*Chenopodium album*) в корм скоту // Там же. № 40. С. 837—838.

О приготовлении компоста из остатков от убоя скота // Там же. № 42. С. 882. (Ответ на вопрос).

По вопросу об удобрении и обработке черноземных почв // Сел. хоз-во и лесоводство. Янв. С. 63—82; Март. С. 217—231.

По определению горной породы // Земледельчес. газ. № 48. С. 1101. (Ответ на вопрос).

Почвы черноземной области России: Их происхождение, состав и свойства. СПб. Ч. 1: Образование чернозема. 230 с.

Что такое подзолистая почва // Земледельчес. газ. № 42. С. 883. (Ответ на вопрос).

1886—1887

Почвоведение: Лекции 3-го курса. (Лесн. ин-т). 704 с. На пра-вах рукописи. Литогр.

Мнение члена Ученого комитета Министерства государственных имуществ П. А. Костычева об организации почвенных исследований в России.: Протоколы заседаний 13.XI 1886 г., 5.II и 26.VI 1887 г. Присутствия Геол. ком. по обсуждению вопроса об организации почв. исследований в России. С. 41—53 (Прил. к т. VI. «Изв. Геол. ком.»).

1887

По поводу статьи «К вопросу о зеленом удобрении» в № 47 «Земледельчес. газ.» // Земледельчес. газ. № 49. С. 954—955.

Алешковские пески // Ежегодник Лесн. ин-та. Т. 2. С. 185—228.

Из путевых заметок: Об улучшении лугов и об уходе за ними // Сел. хоз-во и лесоводство. Янв. С. 1—19.

К вопросу об обработке черноземных почв // Там же. Сент. С. 1—28; 1891. Нояб. С. 295—307.

О прививках антракса в больших размерах: Исследование проф. Ценковского относительно предохранительных прививок сибирской язвы овцам // Там же. Февр. С. 143—152.

По поводу некоторых метеорологических наблюдений, производимых хозяевами в Южной России // Там же. Май. С. 23—33

К вопросу об удобрении и обработке черноземных почв // Там же. Окт. С. 1—28; 1888. Июнь. С. 96—112; 1889. Авг. С. 437—543; Сент. С. 1—20; 1890. Ноябрь. С. 225—242. (В августовском номере 1889 г. статья имеет подзаголовок «Разные виды сидерального удобрения и их значение»; в сентябрьском номере 1889 г. — «Черный пар и его значение»).

1888

К вопросу о степном лесоразведении: Из отчета Лесного департамента // Лесн. журн. № 2. С. 216—236; № 6. С. 892—897. (Несколько слов по поводу «Заметки» Тихонова, которую см.: Там же. № 3. С. 444—450).

К вопросу об употреблении разных сортов фосфоритной муки // Земледельчес. газ. № 13. С. 258—259.

К предыдущей статье: (По поводу статьи А. Мертваго «Запахивать ли зеленое удобрение мелко или поглубже» в «Земледельчес. газ.» № 14. С. 280—281) // Там же. № 14. С. 281—282.

Об удобрении фосфорной мукой серых земель: (По поводу сообщения г. Тархова в № 43 «Земледельчес. газ.»). // Там же. № 46. С. 897—898. (По поводу ст. П. А. Костычева см.: Казачинский Е. О связи между лесами и серыми почвами // Там же. 1889. № 1. С. 6—7).

Запахивание клевера при зеленом удобрении: (Заметка по поводу статьи Филиппченко) // Там же. № 11. С. 293—315; Сент. С. 1—32.

На каких почвах фосфоритная мука увеличивает урожай: Исследование подзола и причин улучшения его фосфоритной мукой: (Посвящ. А. Н. Энгельгардту) // Сел. хоз-во и лесоводство. Апр. С. 351—370; Май. С. 1—11.

По поводу отзыва г. Филиппченко о черном паре // Земледельчес. газ. № 17. С. 345—346.

1889

Из путевых заметок: Переложные хозяйства с краткосрочными залежами // Сел. хоз-во и лесоводство. Июль. С. 337—352.

Исследования о питании злаков и бобовых азотом проф. Гельригеля и Вильфарта // Там же. № 2. С. 157—185.

Новейшие исследования об органических веществах почвы: (По поводу работы Эггерта) // Там же. № 2. С. 157—185.

Об удобрении и обработке черноземных почв // Там же. Авг. С. 437—453; Сент. С. 1—20.

Образование и свойства перегноя: (Статья первая) // Тр. СПб. о-ва естествоиспытателей. Отд. ботаники. Т. XX. С. 123—168.

1890

Об изменении составных частей почв, содержащих фосфор // Тр. VIII съезда естествоиспытателей и врачей в 1889 г. Отд. IX. С. 2.

Связь между почвами и некоторыми растительными формациями // Там же. Секция ботаники. Отд. V. С. 37—60.

Заметки относительно зеленого удобрения // Сел. хоз-во и лесоводство. Дек. С. 331—340.

О некоторых свойствах и составе перегноя // Там же. Окт. С. 115—134.

Состав органических веществ почвы (перегноя) в связи с вопросом о полезности микориз // Тр. СПб. о-ва естествоиспытателей. Отд. ботаники. Т. XXI. С. 6—9.

1891

О вредности выворачивания подземного слоя // Земледельчес. газ. № 7. С. 143. (Ответ на вопрос).

Об обводнении южной степной полосы России: По поводу доклада М. Н. Герсевича, замечания М. В. Аничкова, И. И. Филиппенко, П. А. Костычева, С. Г. Войслава, М. И. Алтухова, В. А. Чебышева // Зап. Рус. техн. о-ва. Вып. 2. С. 56—59

1892

Обработка и удобрение чернозема. СПб. 196 с.

По поводу неурожая в 1891 г. // Земледельчес. газ. № 44. С. 866—869; № 45. С. 885—887; № 46. С. 907—909.

Исследование почв из виноградников Крыма и Кавказа // Вестн. виноделия. № 1. С. 15—27; № 2. С. 76—86; 1893. № 12. С. 707—711.

1893

О борьбе с засухами в черноземной области посредством обработки полей и накопления на них снега. СПб. 83 с. (Публичные чтения в Сельскохозяйственном музее).

О причинах особенно сильного действия засух на чернозем // Тр. Вольн. экон. о-ва. Т. 11, вып. 4. С. 1—16.

Отзыв о сочинении г. Пономарева «Исторический обзор правительственных мероприятий к развитию сельского хозяйства в России от начала государства до настоящего времени» (СПб., 1888), представленном для соискания премии Д. Л. Толстого в 1889 г. СПб.

Естественноисторическая классификация почв и географическое распространение различных типов: Происхождение главных типов и характеристика их в физическом, химическом и биологическом отношениях. Залежи фосфоритов // Сел. и лесн. хоз-во России. СПб. С. 21—50. 1 л. карт. (Всемирная Колумбова выставка в Чикаго 1893 г.).

1894

Заметка относительно употребления глауконитовых песков // Хозяин. № 19. С. 374—375.

Состав днепровских песков // Вестн. виноделия. № 1. С. 13—18.

1895

Полеводство и луговое хозяйство // Вся Россия. Торг.-пром. адрес-календарь Российской империи. СПб. С. 69—78.

Сенокосные угодья и пастбища // Там же. С. 79—84.

Удобрение почв (редактировано проф. П. А. Костычевым) // Там же. С. 84—102.

Посмертные издания

O walce z posucha w pasie czarnoziemnym. W., 1896.

Czarnoziem, jego ugrawa i nawozenie. W., 1897.

Возделывание важнейших кормовых трав и сохранение их урожаев (силосование и приготовление сена). 2-е изд. СПб., 1895. 276 с., 8 л. ил.; 3-е изд. М., 1912. 259 с.

Почва, ее обработка и удобрение. Практическое руководство. Предисл. Д. Н. Прянишникова. СПб., 1898. 316 с.; 2-е изд. М., 1905; 3-е изд. М., 1908; 4-е изд. М., 1912.

Соображения относительно способов удобрения крымских

виноградных почв. Одесса: Изд. редакции журн. «Вестн. виноделия», 1898. 15 с. Извл. из № 2 «Вестн. виноделия», 1892.

Постоянство хлебных урожаев и чем оно достигается. М., 1898. (Совместно с К. Дмитриевым).

О борьбе с засухами в черноземной области посредством обработки полей и накопления на них снега. СПб. 2-е изд. 1899; 3-е изд. 1905; 4-е изд. 1907; 5-е изд. 1911; 6-е изд. 1912; 7-е изд. 1913; 8-е изд. 1915.

Общедоступное руководство к земледелию. 3-е изд. М., 1901; 4-е изд. 1905; 5-е изд. 1909; 6-е изд. 1911; 9-е изд. 1922.

Земледелие. 7 бесед: Деревенское хозяйство и деревенская жизнь // Под ред. И. Горбунова-Посадова. Кн. 21—27. М., 1908—1915.

Беседа 1. О жизни растений, о том, в чем растения нуждаются при жизни и что с ними делается после их смерти. С предисл. П. А. Костычева ко всем его беседам и вступлением о том, чем занимается наука о земледелии. 5-е изд. М., 1915. 62 с.; Беседа 2. Что есть в земле и какие бывают земли (о свойствах и распознавании почв). 4-е изд. М., 1914. 32 с.; Беседа 3. О правильной обработке земли плугом, сохой, косулей, скоропашками, бороною и катком. 5-е изд. М., 1915. 48 с., ил.; Беседа 4. Обработка земли для посева хлебов и других растений. 5-е изд. М., 1914. 48 с.; Беседа 5. Об удобрении земли навозом. 5-е изд. М., 1915. 48 с.; Беседа 6. Чем и как можно удобрять землю, кроме навоза. 4-е изд. М., 1914. 33 с.; Беседа 7. О разведении хлебов и других сельскохозяйственных растений. 4-е изд. М., 1914. 48 с.

О правильной обработке земли. На чуваш. яз. Симбирск: изд. Симбир. уезд. земства, 1908.

Почвы черноземной области России. Их происхождение, состав и свойства. 2-е изд. М.; Л.: Сельхозгиз, 1937. 236 с.; 3-е изд. М.; Л.: Сельхозгиз, 1949. 241 с.

Почвоведение (I, II и III части). Курс лекций, читанный в 1886/87 г. 2-е изд. М.; Л., 1940.

Избранные труды // Под ред. И. В. Тюрина. М., 1951. 667 с. (Почвы черноземной области России; Образование и свойства перегноя; Связь между почвами и некоторыми растительными формациями; О некоторых свойствах и составе перегноя; Состав органических веществ (перегноя) в связи с вопросом о полезности микориз; Естественноисторическая классификация почв и географическое распространение различных типов; Из степной полосы Воронежской и Харьковской губерний; О борьбе с засухами в черноземной области...; О причинах особенно сильного действия засух на чернозем).

Переводы

О созревании хлебов и о лучшем времени уборки их. Извлечение из сочинения А. Nowacki «Untersuchungen über das Reifen des Getreides». СПб., 1870. 102 с.

Нагазиус Г. Лекции о скотоводстве и познании пород. Ч. 1. (общая) // Пер. с нем. П. Костычев. СПб., 1872. 183 с.

Розенберг-Липинский А. Практическое земледелие // Пер. с нем. П. Костычев с изменениями и дополнениями в применении к России. 1-е изд. СПб. 1873; 2-е изд. 1876. 414 с.; 3-е изд. 1884. 429 с.; 4-е изд. 1888; 5-е изд. 1893.

Лангенталь Х. Э. Руководство к познанию и возделыванию

сельскохозяйственных растений/Пер. с 5-го нем. изд. под ред. П. Костычева. Т. I. Злаки и колосовые хлеба, их виды, формы, произрастание, возделывание и употребление. СПб., 1876. 184 с., ил.; Т. II. Бобовые или мотыльковые растения, их виды, формы, произрастание, возделывание и употребление. СПб., 1887. 154 с., ил.

Петерсен К. Практическое руководство к ведению молочного хозяйства/Пер. со 2-го нем. изд. П. Костычев. СПб. 1879. 202 с., ил. (Сельскохозяйств. библи. 4-я серия. Т. 1).

Практическое руководство к разведению мериносовых овец (по Мичке-Колланда): Перевод-извлечение // Сел. хоз-во и лесоводство. 1884. Янв. С. 37—53; Апр. С. 237—270; Май. С. 61—89; Июнь. С. 145—159; Сент. С. 43—64; Окт. С. 89—108; Ноябрь. С. 237—258.

Цопф В. Дробянки-бактерии. Обработал согласно современному состоянию науки д-р В. Цопф/Пер. с нем. с согласия автора и значит. доп. Хр. Гоби и П. Костычев. СПб. 1884. 212 с., ил.

Новацкий П. Руководство к возделыванию важнейших хлебных злаков // Пер. с нем. П. Костычев с изменениями и дополнениями. СПб. 1889. 235 с., ил.

Основная литература о П. А. Костычеве

- Рудзкий А. Ф.* Памяти преждевременно отошедшего // Земледельчес. газ. 1895. № 48. С. 989—990.
- Костычев Павел Андреевич* // Энцикл. словарь Брокгауза и Ефрона. СПб., 1895. Т. 16. С. 414—415.
- Бычижин А. А.* Краткий обзор научной и педагогической деятельности П. А. Костычева // Зап. О-ва сел. хоз-ва южной России. 1895 (1896). № 11/12. С. 1—15 (портрет, список работ). Переиздано в кн.: Костычев П. А. Избр. тр. М., 1951. С. 616—626.
- Никитин С. П. А. Костычев: (Некролог)* // Изв. Геол. ком. 1895 (1896). Т. XIV, № 8/9. С. 3—15.
- Гротто-Слепиковский А.* Памяти П. А. Костычева // Екатеринославские губ. ведомости. 1896. № 12. С. 66—70.
- К портрету Костычева* // Земледельчес. газ. 1896. № 9. С. 189—190. (Приложен портрет на «бристольской бумаге»).
- А. П. П. А. Костычев: (Некролог)* // Юбил. сб. Моск. земледельчес. шк. в память ее 75-летия. М., 1897. С. 91—92 (портрет).
- Сибирцев Н. М.* Памяти П. А. Костычева. // Тр. Вольн. экон. о-ва. 1898. № 5. Журн. заседаний. С. 219—223. Переиздано в кн.: Сибирцев Н. М. Избр. соч. М., 1953. Т. 2. С. 421—424.
- Коссович П. С.* Краткий очерк работ и взглядов П. А. Костычева в области почвоведения и земледелия // Тр. Вольн. экон. о-ва. 1898. № 5. Журн. заседаний. С. 223—249. Переиздано в кн.: Костычев П. А. Избр. тр. М., 1951. С. 196—216.
- Исторический очерк развития Петербургского Лесного института (1863—1903).* СПб., 1903.
- Винер В. В.* Сельскохозяйственное опытное дело: (Краткий исторический очерк и обзор программы русских сельскохозяйственных опытных учреждений. 1840—1910). М., 1922 (роль Костычева в организации опытного дела в нашей стране).
- Соколовский А. Н. П. А. Костычев* // Костычев П. А. Почвы черноземной области России. М.; Л., 1937. С. 5—24.
- Соколовский А. Н.* Первый русский агропочвовед (П. А. Костычев): К 45-летию со дня смерти // Сов. агрономия. 1940. № 10. С. 3—6.
- Вильямс В. Р.* Предисловие // Костычев П. А. Почвоведение. М.; Л., 1940. С. 5—6.
- Бялый А.* К 45-летию со дня смерти П. А. Костычева // Соц. зерновое хоз-во. 1940. № 6. С. 3—8.
- Милюков Ф. К. П. А. Костычев (1845—1895) и познание природы наших степей* // Почвоведение. 1946. № 4. С. 201—206.
- Крупеников И. А. П. А. Костычев — первый исследователь почв виноградников Крыма, Кавказа и Украины* // Почвоведение. 1946. № 4. С. 207—208.
- Копыл И. Ф. П. А. Костычев в русской агрономии: К 50-летию*

- со дня смерти и 100-летию со дня рождения (1845—1895) // Сов. агрономия. 1946. № 1. С. 13—21.
- Соболев С. С.* П. А. Костычев и проблемы эрозии почв // Там же. 1947. № 10. С. 68—70.
- Шилова Е. И.* П. А. Костычев — один из основоположников русского почвоведения // Вестн. Ленингр. ун-та. 1948. № 12. С. 118—127.
- Квасников В. В.* Павел Андреевич Костычев. Воронеж, 1949. 124 с.
- Соколов Н. С.* П. А. Костычев — один из основоположников русской агрономической науки // Сов. агрономия. 1949. № 10. С. 81—86.
- Столетов В. Н., Ярков С. П.* Павел Андреевич Костычев // Почвы черноземной области России. М., 1949. С. 3—7.
- Рыжов С. Н.* Великий русский агроном П. А. Костычев // Соц. сел. хоз-во Узбекистана. Ташкент. 1949. № 3. С. 28—33.
- Ильин М.* Старший из трех: (Почвовед П. А. Костычев. Очерк) // Огонек. 1949. № 28. С. 14—16.
- Коваль Т. А.* Борьба с засухой. Из истории русской агрономии. М., Сельхозгиз. 1949. (Гл. третья. Учение П. А. Костычева о борьбе с засухой. С. 86—126).
- Коваль Т. А.* П. А. Костычев о борьбе с засухой // Агробиология. 1949. № 4. С. 46—61.
- Крупеников И. А.* Работы П. А. Костычева по виноградарству // Виноделие и виноградарство СССР. 1949. № 3. С. 46—47.
- Крупеников И. А.* В. В. Докучаев и П. А. Костычев о плодоводстве // Сад и огород. 1949. № 5. С. 3—7.
- Виленский Д. Г.* П. А. Костычев. Куйбышев, 1950. 22 с.
- Новогрудский Д. М.* Материалы по истории почвенной микробиологии в России. П. А. Костычев и создание почвенной микробиологии: (Очерк первый) // Микробиология. 1950. Т. XIX, вып. 2. С. 171—180.
- Вильямс В. Р.* Роль почвоведения в социалистической реконструкции сельскохозяйственного производства // Собр. соч. М., 1951. Т. 8. С. 32—47. (Оценка роли Костычева в истории науки, с. 34—35).
- Власюк П. А.* Выдающийся русский ученый-почвовед П. А. Костычев (1845—1895). Киев, 1951 (на укр. яз.).
- Вадюнина А. Ф.* П. А. Костычев о лесоразведении в степи // Лес и степь. 1951. № 11. С. 84—86.
- Тюрин И. В.* Значение работ П. А. Костычева для почвоведения и земледелия // Костычев П. А. Избр. тр. М., 1951. С. 549—596.
- Шилова Е. И.* Павел Андреевич Костычев: (Биограф. очерк) // Там же. С. 597—615.
- Квасников В. В.* Павел Андреевич Костычев. М., 1951. 166 с.
- Костычев Павел Андреевич* // Сельскохозяйств. энцикл. 3-е изд. М., 1951. Т. 2. С. 541—542.
- Костычев Павел Андреевич* // Русские ботаники: Биографо-библиогр. словарь. М., 1952. Т. 4. С. 397—403.
- Васильева П., Железнов Г.* Проблемы степного лесоразведения в освещении П. А. Костычева // Лес и степь. 1952. № 3. С. 70—73.
- Храпков С. А.* Павел Андреевич Костычев. М., 1954; 2-е изд. М., 1972. 135 с.
- Крупениковы И. А. и Л. А.* Павел Андреевич Костычев. М., 1955. 383 с.

- Вербин А. А.* Очерки по развитию отечественной агрономии. М., 1958 (о Костычеве, с. 198—201).
- Виленский Д. Г.* История почвоведения в России. М., 1958 (о Костычеве, с. 123—134).
- Костычев Павел Андреевич // БСЭ. 3-е изд. 1973. Т. 13. С. 279.
- Крупеников И. А.* История почвоведения: От времени его зарождения до наших дней. М., 1981 (о Костычеве, с. 174—178).
- Мокряк Л. Ф.* Костычев в Молдавии // Сел. хоз-во Молдавии. 1983. № 4. С. 55.
- Орлов Д. С.* Вклад Павла Андреевича Костычева в развитие химии почв: (К 140-летию со дня рождения и 90-летию со дня смерти) // Почвоведение. 1985. № 9. С. 84—90.
- Крупеников И. А.* П. А. Костычев. Две даты // Сел. хоз-во Молдавии. 1986. № 1. С. 50—51.
- Костычев Павел Андреевич // Энцикл. виноградарства. Кишинев. 1986. Т. 2. С. 48.

Содержание

Выдающийся естествоиспытатель и агроном	5
Крепостное детство. Уездное училище	9
Московская Земледельческая школа	18
Земледельческий институт. Знакомство с А. Н. Энгельгардтом	42
Путь в большую науку и работа в «пробирной палатке»	59
Лесной институт. Проблема фосфора. Начало исследований гумуса	82
Исследования черноземов	96
Предохранительные прививки и почвенная микробиология	111
Главный труд жизни	125
Учитель и просветитель	139
Борьба с засухой в степи. Проблемы Нечерноземья	152
Департамент земледелия	171
Глазами современников и потомков	184
Основные даты жизни и научной деятельности П. А. Костычева	196
Указатель имен	198
Примечания	201
Труды П. А. Костычева	209
Основная литература о П. А. Костычеве	217

Игорь Аркадьевич Крупеников

Павел Андреевич Костычев

1845—1895

Утверждено к печати
Редколлегией серии
«Научно-биографическая литература»
Академии наук СССР

Редактор **А. А. Фролова**
Художественный редактор **Л. В. Кабатова**
Технический редактор **И. В. Бочарова**
Корректор **Е. В. Шевченко**

ИБ № 35513

Сдано в набор 17.11.86
Подписано к печати 12.01.87
Т-06004. Формат 84×108²/₃₂
Бумага типографская № 1
Гарнитура обыкновенная новая. Печать высокая
Усл. печ. л. 11,76. Усл. кр. отт. 11,97. Уч.-изд. л. 12,4
Тираж 7200 экз. Тип. зак. 3140
Цена 80 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени
издательство «Наука»
117864, ГСП-7, Москва, В-485
Профсоюзная ул., 90

2-я типография издательства «Наука»
121099, Москва, Г-99, Шубинский пер., 6

**В издательстве «Наука»
готовятся к печати:**

Благовещенский Ю. Н.,
Самсонова В. П., Дмитриев Е. А.

**Непараметрические методы
в почвенных исследованиях**

7 л.

В книге рассмотрены теоретические предпосылки применения методов непараметрической статистики в почвоведении. Показаны преимущества непараметрических методов перед обычно применяемыми статистическими методами: простота расчетов, устойчивость к нарушениям нормальности распределений и т. д. Все описываемые критерии сопровождаются примерами, показывающими специфику их применения и интерпретацию полученных результатов. Приведены необходимые статистические таблицы.

Для почвоведов и работников смежных специальностей.

Глазовский Н. Ф.

**Современное соленакопление
в аридных областях**

20 л.

В монографии рассмотрены основные природные процессы миграции солей: речной и подземный сток, атмосферный перенос. Для территории СССР проведены детальные расчеты миграции солей. Построены картосхемы речного и подземного солевого стока и атмосферного переноса солей, на которых показаны области их привноса и выноса из ландшафтов и даны количественные характеристики этих процессов.

Для почвоведов, геохимиков, гидрологов, мелиораторов.

Зонн С. В.

**Почвенный покров
и проблемы преобразования природы
и хозяйства влажных субтропиков СССР**

13 л.

В книге рассматриваются вопросы происхождения и географии почв и почвенных ресурсов западногрузинских и ленкоранско-азербайджанских влажных субтропиков и их освоение в народном хозяйстве. Намечаются пути дальнейшей специализации отраслей народнохозяйственного освоения и рационального их размещения — субтропических культур, курортного и оздоровительных комплексов, лесного хозяйства.

Для почвоведов, географов, лесоводов, специалистов по выращиванию субтропических культур, градо- и паркостроителей.

**Переуплотнение пахотных почв
(причины, следствия, пути уменьшения)**

20 л.

Рассматривается новая проблема, возникшая в результате интенсификации механической обработки почв и увеличения веса машинно-тракторных агрегатов. Приводятся обобщенные данные потерь сельскохозяйственной продукции под действием переуплотнения почв. Описаны полевые, вегетативные, лабораторные эксперименты и аппаратура, с помощью которой наиболее всесторонне характеризуется процесс уплотнения и разуплотнения почв. Обоснованы современные и перспективные агротехнические и механико-технологические приемы уменьшения переуплотнения почв.

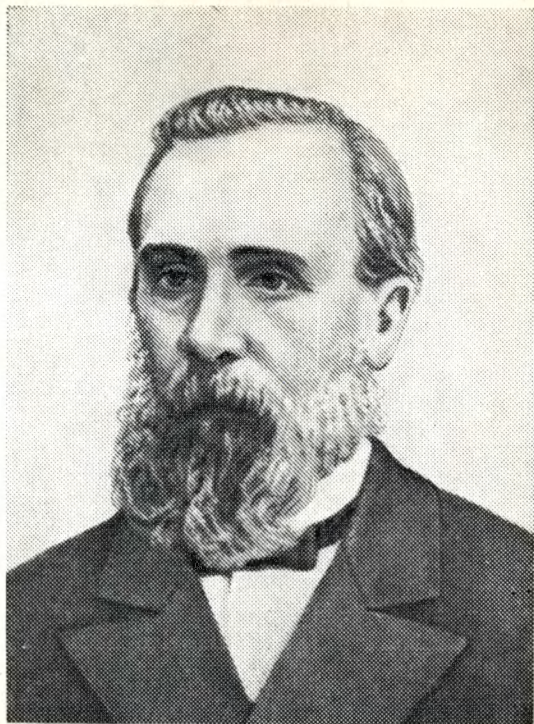
Для почвоведов, агрохимиков, мелиораторов.

Для получения книг почтой заказы просим направлять по одному из адресов: 117192 Москва, Мичуринский проспект, 12, магазин «Книга — почтой» Центральной конторы «Академкнига»; 197345 Ленинград, Петрозаводская ул., 7, магазин «Книга — почтой» Северо-Западной конторы «Академкнига» или в ближайший магазин «Академкнига», имеющий отдел «Книга — почтой».

480091 **Алма-Ата**, 91, ул. Фурманова, 91/97;
370005 **Баку**, 5, Коммунистическая ул., 51;
690088 **Владивосток** Океанский проспект, 140;
320093 **Днепропетровск**, проспект Ю. Гагарина, 24;
734001 **Душанбе**, проспект Ленина, 95;
664033 **Иркутск**, ул. Лермонтова, 289;
252030 **Киев**, ул. Пирогова, 4;
277012 **Кишинев**, проспект Ленина, 148;
343900 **Краматорск**, Донецкой области, ул. Марата, 1;
443002 **Куйбышев**, проспект Ленина, 2;
220012 **Минск**, Ленинский проспект, 72;
630090 **Новосибирск**, Академгородок, Морской проспект, 22;
620151 **Свердловск**, ул. Мамина-Сибиряка, 137;
700185 **Ташкент**, ул. Дружбы народов, 6;
450059 **Уфа**, 59, ул. Р. Зорге, 10;
720000 **Фрунзе**, бульвар Дзержинского, 42;
310078 **Харьков**, ул. Чернышевского, 87.

Павел Андреевич КОСТЫЧЕВ

И.А.Крупеников



И.А.Крупеников

**Павел Андреевич
КОСТЫЧЕВ**



ГОТОВИТСЯ К ПЕЧАТИ КНИГА:

Цыбульский В. В.

ПЕТР АЛЕКСАНДРОВИЧ (1808—1890)

И

ПЛАТОН АЛЕКСАНДРОВИЧ (1812—1892)

ЧИХАЧЕВЫ

16 л., 1 р. 20 к.

Братья Петр и Платон Чихачевы вписали немало интересных страниц в историю не только географических, но и историко-политических и философских наук. С их именами связано изучение Европы, Азии, Африки и Америки. Находясь многие годы за границей, они издавали свои труды за пределами России. Автор книги — профессор Цыбульский, многие годы изучавший научное наследие Чихачевых, посетил Горный Алтай, Апеннины, Турцию, Северную Африку, где проводил исследования Петр Чихачев, перевел с французского и опубликовал многие из его трудов, являющихся нашим национальным богатством.

Книга рассчитана на читателей, интересующихся историей науки.

Заказы просим направлять по одному из перечисленных адресов магазинов «Книга—почтой» «Академкнига»:

480091 Алма-Ата, 91, ул. Фурманова, 91/97; 370005 Баку, 5, ул. Джапаридзе, 13; 320093 Днепрпетровск, проспект Ю. Гагарина, 24; 734001 Душанбе, проспект Ленина, 95; 252030 Киев, ул. Пирогова, 4; 277012 Кишинев, проспект Ленина, 148; 443002 Куйбышев, проспект Ленина, 2; 197345 Ленинград, Петрозаводская ул., 7; 220012 Минск, Ленинский проспект, 72; 117192 Москва, В-192, Мичуринский проспект, 12; 630090 Новосибирск, Академгородок, Морской проспект, 22; 620151 Свердловск, ул. Мамина-Сибиряка, 137; 700187 Ташкент, ул. Дружбы народов, 6; 450059 Уфа, 59, ул. Р. Зорге, 10; 720001 Фрунзе, бульвар Дзержинского, 42; 310078 Харьков, ул. Чернышевского, 87.