

Copyright © 2015 by Academic Publishing House *Researcher*



Published in the Russian Federation  
International Journal of Environmental Problems  
Has been issued since 2015.

ISSN: 2410-9339

E-ISSN: 2413-7561

Vol. 2, Is. 2, pp. 78-96, 2015

DOI: 10.13187/ijep.2015.2.78

[www.ejournal33.com](http://www.ejournal33.com)



Articles and Statements

UDC 63.54; 631.47; 631.48

By the 170th ANNIVERSARY of  
Pavel Andreevitch Kostychev

### **The Discoverer of the Law "of Diminishing Returns", the Doctrine of Self-regulation and Self-development of Healthy Soil**

<sup>1</sup>Michael S. Sokolov

<sup>2</sup>Valery I. Glazko

<sup>1</sup>All-Russian research Institute of Phytopathology, Russian Federation  
Doctor of Biological Sciences, Professor, Academician of Russian Academy of Science  
143050, Moscow region, Odincovsky area, Bolshie Vjazemi, Institute str. 5  
E-mail: sokolov34@mail.ru

<sup>2</sup>Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev,  
Russian Federation  
127550, Moscow, Timiryazev str. 49  
Center of experimental embryology and reproductive biotechnologies, Russian Federation  
Doctor of Agrarian Sciences, Professor, Academician of Russian Academy of Science (foreign  
participator), professor  
E-mail: vigvalery@gmail.com

#### **Abstract**

The origins of the formation of national soil science in connection with history of science and the fate of P.A. Kostychev were discussed. The work of social mobility in Imperial Russia, in particular, the right to the opportunity to receive higher education was reflected. Kostychev was the first who introduce a new concept of science as the naturalistic discipline, as the science of the soil shell of the Earth. He was the first, who considered the soil and as a natural product, and as the source of life on Earth. He was the first, owning methods of Biochemistry and Microbiology, experimentally investigated the influence of bacteria, fungi and mesofauna on decomposition of plant residues and their transformation in soil humus. Kostychev was the first, who raised the question about the health of the soil, which could be used only at the beginning of XX1 century, and the first tied the sustainable management of soils to food security of the country. Erosion is the main problem faced by the world globally. Erosion causes loss of organic matter, which, in turn, leads to loss of soil fertility, and this directly affects the reproduction of vegetative cover and food safety. Small changes in the amount of carbon in the soil can have a huge impact on the amount of carbon dioxide in the atmosphere. The possibility of managing the soil properly can lead to limit the increase of carbon dioxide concentrations in the atmosphere and even reduce it. This question

is relevant for all countries. Kostychev was the leadership in the development of ideas that microbiota was the biological basis of soil fertility. The uniqueness and contemporary relevance of integrated approaches of Kostychev to assessments of soil fertility and ways of its improvement was reflected. The main investigation results, obtaining by P. A. Kostychev, continuity and relevance of his scientific activities, in spite of the forgetfulness of the scientific descendants, was discussed.

**Keywords:** soil fertility, evaluation of soil fertility, health soil, microbiome, mineral fertilizers, plantations

«Не надо забывать, что новых земель и старых залежей мало осталось и в степных местах; но тамошние хозяева еще хорошо помнят то время, когда их было много, и они по старой памяти продолжают и до сих пор свои земли обрабатывать так же, как они обрабатывали когда-то нови. Но старые пашни требуют совсем другой обработки, и по этой причине у степных хозяев на самых лучших землях, на черноземе, часто бывают полные неурожаи. ...У иного хозяина могут быть такие затруднения, каких, может быть, до сих пор ни у кого не было. ... Хорошим опытным хозяином и будет именно тот, кто не только умеет хозяйничать, когда все идет гладко, но умеет и при затруднительных обстоятельствах выбирать самое подходящее» [11].

**П.А. Костычев, 1845–1895**

### **Введение**

**Феномен русского космизма.** Российская наука до 1917 года создавалась учеными, в основном, высоко духовными и религиозными, понимавшими четкие границы между добром и злом. Их повседневная работа – ненормированный, изнуряющий труд свободного человека и свободного ученого. Каждый день был их осознанным подвигом работы на страну. Русская культура, накопленные научные традиции трансформировались в яркий феномен, известный на Западе как «русский космизм». Его можно определить в современных терминах как системный подход, который в дальнейшем оформился как системная биология, включающая в качестве своего компонента теорию систем. Одним из признаков зарождения системной биологии в исследованиях начала XX века был «взгляд сверху», анализ и синтез не связываемого и не соединяемого (на поверхностный взгляд) исследуемого материала. Эта традиция, этот феномен отчетливо прослеживается в работах П.А. Костычева, В.В. Докучаева, В.И. Вернадского, Д.Н. Менделеева, Д.Н. Прянишникова, К.Э. Циолковского, Н.И. Вавилова, А.Л. Чижевского и многих других. Они объединяли в единое целое отдельные факты и разные области исследований [1].

Жизнь таких исследователей, как и многих ученых того времени, не выделялась контрастными внешними событиями. Однако главное в их работе заключалось в том, что они мыслили в глобальном масштабе и осознанно служили своей Родине, ее земле, и главной силе страны на тот период времени – крестьянству. Для них характерно, в связи со спецификой строения и управления государством, выбор и осознание того, что в старину называли высоким словом «свое предназначение». Отсюда их целеустремленность и непрерывный творческий труд.

Их жизнь была размеренна и однообразна, замкнута в рамках научных исследований и передачи знаний молодым, они избегали участия в бюрократических процедурах, мероприятиях и собраниях – демагогия и словоблудие не их черта. Они не относились к стране, как к «месту проживания» и зарабатывания денег. В обычное течение жизни разнообразие вносили экспедиции по стране, а иногда и за границу. Последние были нужны для ознакомления с состоянием сельского хозяйства и тенденций его развития в глобальном масштабе, новинками лабораторных и полевых исследований в своей области, и в то же время – поддержания научного имиджа страны, связей с иностранными коллегами. Однако в противоположность внешнему однообразию внутренняя жизнь этих ученых была богатой и разнообразной. Традиционно для них характерна любовь к искусству и художественному творчеству – литературе, музыке, театру, живописи и многое другое. Вопросы философии, экономики и политики органически вписывались в их разговоры. Они, в большинстве своем, были интересными собеседниками, лекторами, именно благодаря своей культурной

базе, меткости выражений, находчивости, остроумию и человеческой деликатности. К.А. Тимирязев писал о том времени, что главной его отличительной чертой был «тот увлекающий человека и возвышающий его энтузиазм, то убеждение, что делается дело, способное поглотить все умственные влечения и нравственные силы, — дело... которое входит в более широкое общее дело как залог подъема целого народа, подъема умственного и материального». Труды этих ученых не только снискали славу российской науке, но и дали мощный толчок развитию мировой науки.

К таким ученым с полным основанием относится и Павел Андреевич Костычев, работы которого способствовали формированию и становлению теоретических и практических основ рационального природопользования во всем мире [12]. Павел Андреевич принципиально считал, что наука не имеет права игнорировать роль пахаря. Народное сознание, опередившее науку, родилось не от созерцания, а от накопленного практического опыта, возделывания народом этой самой черноземной пашни. Он, пахарь, может истощить запасы гумуса, а может, что чрезвычайно важно — сберечь и даже накопить и приумножить его запасы.

### **Жизненный путь**

**Семья.** Павел Андреевич Костычев родился в 1845 году, 12 февраля, в Москве, в доме тамбовского помещика П.П. Петрова у четы его крепостных Андрея Александровича и Евдокии Ивановны Костычевых. К весне этого года, к севу, семья вместе с помещичьим домом навсегда перебралась в деревню Карнаухово Шацкого уезда Тамбовской губернии (ныне — Рязанской области). Помещик был из тех землевладельцев, которые вводили новшества в своих хозяйствах по рекомендациям не английских, а русских агрономов. Агрономы в середине XIX века были нарасхват — в стране периодически повторялся голод. Специальных учреждений для агрономов было мало, отсюда и возникновение, и создание Петровской лесной и сельскохозяйственной академии в Москве. Помещик П.П. Петров решил выучить для себя ученого управителя имения. По-видимому, он увидел что-то в Павле Андреевиче Костычеве — выбор пал на него. Ибо, в отличие от остальных крестьянских детей, которые работали в полях, Костычев освоил грамоту (т.е. кто-то с ним занимался) и к десяти годам перечитал весь запас деревенских книг.

**Учеба.** Основой в светском образовании на то время были церковно-приходские училища, уездные училища, гимназии и университеты. Все они работали по своим правилам и методикам. В Шацкое училище и определили сына Андрея Александровича в августе 1857 года. Конечно же, книжный мир ошеломил мальчика: история Земли и история населяющих ее народов — все ново, и все интересно. За три года учебы Павел ни разу не опоздал на занятия, хотя до города и обратно ходить приходилось пешком по 12 верст в день. В этом глухом «тамбовском углу» накануне реформы 1961 года уже были энтузиасты народного просвещения. Благодаря одному из них — учителю математики Райкову, который прочитал воспитанникам курс алгебры сверх программы, — агроном Костычев славился впоследствии среди петербургских студентов четким, «математическим» изложением своего, в общем-то, далекого от математики, предмета, стройной логичностью лекций и строгой постановкой эксперимента. Свидетельство об окончании училища было столь блестящим, что Костычев получил «право на преимущества, предоставленные Высочайше утвержденными 28 ноября 1844 года дополнительными правилами к Уставу о Гражданской службе окончившим курс в уездных училищах». Несмотря ни на что, социальные лифты в царской России работали великолепно. Право это состояло в возможности продолжать образование. Как раз к 1861 году подоспела реформа крепостного права, помещик решил дать юноше эту возможность, чем остался знаменит и увековечен в памяти потомства. Решено было отправить Павла Андреевича Костычева в Москву вместе с обозом яблок для московского дома помещика, как когда-то Ломоносова. К отличному свидетельству приложил Петров прошение в Московскую земледельческую школу на Зубовском бульваре о зачислении в нее своего подопечного.

«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».

Рвение к учебе Павла Андреевича Костычева было поразительным. Его первые работы попадали даже в годовые отчеты школы, которые составлялись для Вольного экономического общества, основанного в 1822 году. Воспитанников готовили не по закостеневшим программам: учебные курсы включали новейшие открытия агрономической науки, сделанные членами общества. Потом выпускники разносили их в самые дальние уголки России. Первый директор школы, профессор Московского университета Михаил Григорьевич Павлов — философ, физик и агроном, властитель душ столичной молодежи — сумел хорошо поставить в школе преподавание химии, ботаники, агрономии. Традиции Павлова держались и укреплялись при новом директоре, Николае Ивановиче Анненкове. Ботаник и лесовод в одном лице, он совершенствовал практические занятия. И, хотя средств у тогдашних научных обществ всегда бывало в обрез и едва хватало на оплату ненормированного великого труда учителей, все же к преподаванию привлекались самые лучшие силы. Например, Сергей Петрович Карельщиков. С ним школьники обследовали все окрестности Москвы: Останкино, Марфино, Владыкино, Петровско-Разумовское, Сокольники... Сергей Петрович был дарвинистом, и во время походов обращал внимание школьников на каждый факт, подтверждающий дарвиновское учение. Гербарии растений его подопечных были классическими по исполнению, они составлялись по родам и видам.

Крестьянский паренек, только-только получивший вольную, попал в надежные руки, в благодатную среду. На Бутырском хуторе — опытной станции Михаила Павлова — школьники проходили практику. Здесь было их опытное поле, с него они и кормились. Высокий уровень преподавания и хозрасчет позволили Земледельческой школе на Зубовском бульваре выстоять ровно сто лет, и вплоть до 1922 года гордо нести славу лучшего среднего сельскохозяйственного учебного заведения России. Закончил Костычев учение с отличием и был удостоен «звания Ученого управительского помощника с правами, сему званию дарованными». Однако правами он не воспользовался, в Шацкий уезд не поехал, не принял и других заманчивых предложений из южных губерний. Отказу его поначалу не верили: «Вы будете иметь выездную тройку, хороший дом, большое жалованье. Другие посчитали бы такие условия за счастье». Нет, не захотел он служить конкретному человеку, а только тем, из среды которых он вышел. Павел Андреевич Костычев — государственный, решил служить основе государства — крестьянину.

О дальнейшей учебе думать пока не приходилось. Новая сельскохозяйственная и лесная академия в подмосковном Петровско-Разумовском была доступна, в основном, только выходцам из обеспеченных семей, а Костычев к тому времени лишился субсидий помещика Петрова. Но мир не без добрых людей, в том сообществе, в котором был Костычев, их много. Выручил Директор Земледельческой школы Н.И. Анненков, он предложил Павлу Андреевичу Костычеву место репетитора с окладом 240 рублей в год. Это был гениальный выход. Два с лишним года репетиторства дали ему много. Павел Андреевич Костычев пробует себя в преподавании естественной истории, географии, статистики. Самостоятельно занялся иностранными языками. Знание латыни, немецкого и французского языков помогут ему войти в современный мир и знать новейшие мировые труды по агрономии. Но для этого была необходима и Румянцевская библиотека, и Н.Ф. Федоров — живая антология мировой культуры. Философ, узревший связь человека с космосом, учитель Циолковского и Чижевского. Необходимо было также осваиваться, жить в современной культуре — Павел Андреевич Костычев не пропускал ни одной премьеры в театре Островского, читал журнал «Современник» и другие источники, представлявшие собой культурные явления, опору для становления мировоззрения.

**Петербургский земледельческий институт.** И все же, как не жаль было оставлять уютную, обжитую Москву, близкую ему по духу, Костычев едет в холодный и чиновничий Петербург. Правительство перевело мятежный Горыгорецкий институт туда. Петербург встретил Костычева отказом в приеме — по правилам того времени нужен был аттестат об окончании гимназии. Доступ к знаниям все же был открыт: в те, вроде бы, недемократичные времена можно было ходить на лекции и лабораторные занятия вольнослушателем. Так он и поступил. Снял угол с койкой на Васильевском острове и приступил к занятиям. Можно представить себе напористость молодого Костычева, живущего то канцелярской перепиской, то репетиторством, то разгрузкой барж в порту. Нужно было время и на подготовку к экзаменам за полный гимназический курс. Тем более что попечитель Петербургского учебного округа разрешил ему их сдавать, но при этом определил смехотворный срок — три дня. Из-за трудности и сложности обучения гимназию оканчивали не все. Но Костычев легко перемахнул этот барьер, сдал экзамены в установленный срок и получил свидетельство с отличием об окончании седьмой Петербургской гимназии. Теперь все препоны преодолены, он добился права на свою жизнь — самостоятельную, трудовую и общественно полезную. А самое главное — он перешел в состав неподатных сословий — их нельзя было сдавать в рекруты, взимать с них подушную подать, были и многие другие преференции. Летом 1867 года Костычев был переведен из вольнослушателей в число студентов. В его лице Петербургский земледельческий институт принял в число студентов первого — на курсе, в институте, да и во всей России — выходца из крепостных крестьян. В свое время журнал «Хозяин» напишет: «При поступлении Костычева в институт какое-нибудь частное хозяйство потеряло толкового приказчика, но зато вся Россия приобрела выдающегося ученого-агронома». На многие лишения и тяготы шло тогда в России новое социальное сословие — разночинцы, ради свободы выбора, ради того, что в старину именовали словом «предназначение». Права на эту свободу добывались великим трудом, но, сделав выбор, они стояли на своем и шли уже до конца.

Из многих книг и теорий особенно потрясла Костычева, и стала ему близка теория актуализма Чарлза Ляйеля. Что поразило — отрицание в истории Земли теории геологических катастроф и скачков. Ее Ляйель объявил противоречащей здравому смыслу. Он доказывал, что лик Земли складывался естественно и постепенно на протяжении многих миллионов лет. Даже геологические катастрофы, вроде вулканизма и горообразования, носили на фоне этих миллионов лет спокойный, отнюдь не катастрофический характер, и не казались больше революцией, устроенной «по капризу Творца».

Еще студентом Костычев становится известным в агрономических кругах. Первые же публикации обнаружили в нем строгое отношение к фактам и объективность. Несмотря на молодость, он вступил в полемику с университетским светилом, первым доктором агрономии в России, А.В. Советовым, издавшим книгу «О разведении кормовых трав на полях». В «Земледельческой газете» появилась тогда статья Костычева «Трехпольное хозяйство, плодосмен и искусственные удобрения», в которой, опираясь на агрономические исследования Д.И. Менделеева и А.Н. Энгельгардта, автор показал горизонты применения новых приемов в земледелии.

**Учителя.** Удивлял Костычев-студент не только смелостью, но и оригинальностью мышления. Этому был рад его учитель — Александр Николаевич Энгельгардт, известный неординарностью своих суждений и мышления. Энгельгардт в Земледельческом институте был центром внимания и притяжения. На его публичные лекции в Петербургском сельскохозяйственном музее собиралось студенчество, которое боготворило Энгельгардта. Бывший офицер-артиллерист, преподаватель химии в Артиллерийской академии, основатель первого русского химического журнала, Александр Николаевич после назначения преподавателем химии в Земледельческий институт целиком посвятил себя агрономии и выяснению причин плодородия почвы. В эту неисследованную область он увлек и Костычева. Недостаточность существующих методов определения плодородия почвы заставила

Павла Андреевича обратиться к самому надежному — статистическому методу. В дальнейшем Костычев будет настаивать на важности статистических оценок плодородия почвы в экономике страны, указывать на их надежность при организации новых хозяйств. Он будет учить и доказывать хозяевам, что подъем культуры земледелия — наиболее выгодное вложение капитала. Он полагал, что духовность для страны, в конечном стратегическом расчете, экономичней погони за выгодой и голого прагматизма одного дня. Костычев печатает в журнале «Сельское хозяйство и лесоводство» статью «Современное состояние учения о статистике земледелия». Однако рассчитывать Костычеву на получение места преподавателя института не приходилось. И снова он жил случайными заработками. Его учитель — Энгельгардт выручал, предоставлял ему временную работу в лаборатории, давал возможность вести в ней и самостоятельные исследования. Но вскоре и эта эпизодическая возможность заниматься наукой исчезла. Энгельгардт был выслан из столицы в свое имение Батищево Смоленской губернии, что стало для Костычева тяжелейшей потерей. Совместная работа в пространстве науки сделала их близкими людьми, дружеские связи продолжались всю жизнь. Известны 32 письма Энгельгардта Костычеву. В них отражаются поиски и находки первых русских агрохимиков.

**Семья.** Однако были и радости в трудной и печальной жизни. 4 ноября 1870 года в Петербургском Андреевском соборе Павел Андреевич повенчался с Авдотьей Николаевной Фокиной. Брак оказался благополучным и счастливым. При всех трудностях и неустроенности в эти годы, Костычевы обзаводятся обширным кругом знакомых, бывают на выставках, в театрах, на концертах. Авдотья Николаевна была женщиной русского типа — мягкая, интеллигентная и добрая от природы. Вниманием и вовремя сказанным словом была способна развеять и осветить мрачные петербургские будни. На Васильевском острове, где была их квартира, они стойко переживали нужду и все, что из этого вытекало. Ближе всех к их семье был Николай Николаевич Ге. Профессор А.Л. Рудзкий писал про Костычева: «Беседовать с ним было истинным наслаждением — так тонко относился он к затрагиваемым вопросам и сдержанно делал даже самые существенные возражения. При этом его никогда, кажется, не покидала характерная, не то грустная, не то слегка скептическая, улыбка, поразительно верно переданная на портрете, сделанном другом его, покойным Ге». Дом был открытым, по пятницам бывали у них академик А.Н. Веселовский, врач С.П. Боткин, старший брат К.А. Тимирязева — Дмитрий Аркадьевич, физиолог, профессор И.П. Бородин и многие другие.

Дети — дочь Ольга и сын Сергей, подобно родителям и их окружению, считали проблемы России своими личными проблемами. Интересы Костычева к микробиологии передались сыну Сергею, который в 1914 году получит звание профессора Петербургского университета, а в 1923 году его изберут действительным членом Российской Академии наук. Необходимо напомнить, что именно Сергей Павлович Костычев в 1929 году выдвинул в члены АН СССР Николая Ивановича Вавилова.

Семья, хоть и небольшая, требовала твердого заработка, постоянного дохода. Выручали друзья, которые не оставили в трудное время, нашли Костычеву работу — место в лаборатории Министерства финансов. Служба спасала от голода, но отнимала много времени от своей любимой работы, ради которой требовалось идти сквозь все препятствия...

**Печатные труды, научная карьера.** В печати одна за другой появляются статьи Костычева. Статья «Новый метод оценки почв» быстро приобрела известность среди ученых. Работу «О жизни и возделывании красного клевера» оценили прагматики сельского хозяйства. Но главная его книга, сохранившая актуальность до сих пор — «Календарь русского сельского хозяина» [11].

Известность и компетентность Костычева на то время в России настолько высока, что в 1877 году руководство Земледельческого института, преобразованного в Лесной, снизошло предложить своему выпускнику место преподавателя общего земледелия. Это дало новые возможности. В первую очередь Павел Андреевич

добывается открытия при институте сельскохозяйственной опытной станции. Таким образом, в стране появляется первый опорный пункт почвоведения.

В то время исследователи северных подзолистых почв бились над проблемой питания растений (потом это станет коньком В.Р. Вильямса). Существовало много теорий. Основы водной теории расшатал своими исследованиями ещё первый русский агроном А.Т. Болотов. Ее сменила перегнойная теория, затем — теория минерального питания Юстуса Либиха. По теории Луи Грандо, минеральное вещество почвы растворяется в подвижном темноокрашенном органическом веществе.

Костычев был всегда обстоятелен в накоплении фактов. Он заметил, что выводы Грандо основаны на некорректно поставленных опытах. Фосфор, например, совсем не укладывается в его построения. Соединения фосфора часто совсем не растворяются в почве; бывает, что из перенасыщенной фосфором почвы растения его не усваивают. Как оказалось, поведение фосфора предопределено особенностями почвы. Фосфора в почве может быть в избытке, а растение будет страдать от его недостатка.

В 1879 году открылся очередной, VI съезд русских естествоиспытателей и врачей. Павел Андреевич вынес свою работу и выводы на обсуждение съезда. Его доклад стал сенсацией. Выводы о переходе фосфора в почвах из одного состояния в другое, определение благоприятных условий для его мобилизации в доступную растениям форму стали важнейшими достижениями почвоведения и агрохимии. Выяснялась возможность влиять на плодородие почвы, не нарушая законов поля, законов земли. Докладчика поздравил Д.И. Менделеев, радовавшийся каждому талантливому исследованию. Он предложил Костычеву представить его работу на соискание ученой степени магистра агрономии.

Костычев подходит к органоминеральным почвенным комплексам французского агронома Грандо на качественно новом уровне. Он видит главного участника процесса разложения органики в почве — это микроорганизмы, совершенно новое действующее лицо на агрономической арене. В 1882 году его командировают во Францию, в институт Пастера, и в Германию — для изучения прививок против сибирской язвы. Эта поездка укрепила его предположение о ведущей роли бактерий и грибов в процессах разложения органических соединений.

По господствовавшей тогда теории Мульдера, перегной был лишен азота. Считалось, что растения поглощают его непосредственно из воздуха. Энгельгардт не видит другого исследователя, кроме Костычева, способного распутать этот азотный узел, подстегивает и торопит его в письмах. Эти вопросы мучили и Костычева. Не зависит ли поведение азота в почве тоже от микроорганизмов? И не они ли источник почвенного кислорода? Иначе откуда берутся кислые соли в почве, которыми питается растение?

В 1881 году, по совету Менделеева, Костычев защищает магистерскую диссертацию «О нерастворимых фосфорнокислых соединениях почв». Работу одобрил ученый совет Петербургского университета. Вскоре, с легкой руки Менделеева, Костычев начинает читать в университете приват-доцентский курс общего земледелия. В Лесном институте он становится доцентом, а вскоре и профессором кафедры почвоведения.

Всякая почва не только средство для процветания, но и предмет постоянных забот. Во время очередной летней экспедиции Павел Андреевич решил посмотреть на чудеса, творившиеся на батищевских полях Энгельгардта — своего учителя. С утра до сумерек они бороздили окрестности, собирали образцы «нетронутых» плугом и удобрениями почв, сравнивали их с удобренными полями. Аккуратно упакованные снопики и ящики с образцами Павел Андреевич отправил в Петербург.

В 1884 году Костычев впервые заявляет о важной роли микроорганизмов в «Общедоступном руководстве к земледелию» — первом учебнике для крестьян [11]. Все последние открытия науки и свои собственные он изложил в нем доходчивым языком. Что же побудило его написать учебник с таким необычным для того времени адресом, аналогов которому нет до сих пор?

Почему почвы вызывали такой интерес у Костычева? Потому что он прекрасно понимал, все мы зависим от почв! Костычев родился крестьянином и знал, что земледелие – это надолго и серьезно, это и основа жизни, и фундамент благосостояния и процветания любой страны. Сотрудничество с землей доказывается результатом. Тот, у кого нет результата – выпадает из крестьянского высшего сословия, в этом заключалась будущая идеология Чайнова. Такой крестьянин не должен пахать землю и на ней работать. Костычев видел каждого крестьянина (в основном, по его результатам на земле) энциклопедистом. Это совпадало с задачей Менделеева сделать крестьянский труд разновидностью умственного труда!

Учебник Костычева выдержал до 1922 года девять изданий. В нем он настойчиво подчеркивает думающую и творческую суть земледелия. Даже хорошо знающий науку крестьянин хозяйничает под открытым небом, «когда какой-нибудь дождь может испортить все планы хозяина», заставит сменить стратегию и тактику полевых работ. Наука лишь дает ему знание и возможность выбора наиболее безвредных для почвы и наименее убыточных для хозяина способов земледелия. Но выбор стратегии – прерогатива крестьянина. Непонимание этого в будущем приведет к бездумной коллективизации, потере страной и продовольственной безопасности, и исконно присущего ей думающего трудящегося слоя – крестьян...

В учебнике приведены ценные сведения. Главная забота крестьянина – беречь верхний слой почвы, в котором живут и размножаются микроорганизмы, а на старопахотных землях – уметь воссоздавать почвенную структуру, которую непросто было бы разрушить. Идеально и желательно, чтобы поле выглядело как впервые вспаханная новь, ведь на целине плодородие почвы копится тысячелетиями под воздействием суммы природных явлений. Пахарь должен научиться не противоречить природным законам. Костычев советует земледельцу не запахивать верхний слой глубоко, а если все-таки есть такая необходимость, как, например, на солонцах, то верхний слой не оборачивать, а крошить. (Т.С. Мальцеву понадобилось полжизни, чтобы довести до сознания практиков безотвальную пахоту, предложенную задолго до него Костычевым). Большинство ученых даже не знают, что именно почвы исключительно важны для выработки мирового продовольствия, сохранения воды и для удовлетворения многих других потребностей человечества. Костычева почвы заинтересовали, потому что это живой организм, мнению. С точки зрения биоразнообразия Земли почвы мы можем считать последним рубежом. Это сложное трехмерное пространство с огромным разнообразием организмов.

**Биологическая сущность процесса почвообразования.** В 1886 году страна получила капитальную монографию, плод четырехлетнего кропотливого труда Костычева: «Почвы черноземной области России, их происхождение, состав и свойства» [7]. В ней содержится уникальный материал и ключ ко многим проблемам, в том числе – и к проблеме чернозема. Чернозем, по Костычеву, – это «вопрос географии и физиологии высших растений. Но этот вопрос и физиологии низших растений, производящих разложение органического вещества». Павел Андреевич доказал, что в перегное есть азот, более того – его там в три-четыре раза больше, чем в растении. Это кладовая азота, которая вдобавок ежегодно пополняется за счет остатков прошлогодних растений. Их разлагают бактерии, преобразуя входящие в них соединения. Часть из них входит в состав гумуса, часть вновь поглощается растениями. Аммиак, азотную и фосфорную кислоты потребляют и сами бактерии. Чем больше на поле растений, тем больше растительных остатков, тем богаче хозяин. Все это – пища для бактерий, а значит, интенсивней идет процесс накопления плодородия. Включается обратная связь – чем больше бактерий в почве, тем больше растительных остатков и выше урожай.

Только после Костычева ученые рассмотрели почву как продукт работы микробиома (т.е. совокупность флоры и фауны) и на молекулярном уровне [5]. А в 80-е годы XIX века почвенными микроорганизмами занимался только Костычев. Он первый, владея методами биохимии и микробиологии, экспериментально исследовал влияние бактерий, грибов и мезофауны на разложение растительных остатков и преобразование их в почвенный гумус. Он первым вскрывал «механизм»



процессов гумусообразования в черноземах. Первым утверждал биологическую природу почвообразовательного процесса. Своим открытием Павел Андреевич обосновал и положение Докучаева о почве как о самостоятельном естественно-историческом теле природы, доказав и свою правоту в споре с ним [6]. По Костычеву, чернозём есть производная от распространения и физиологии высших растений, роль остальных четырёх факторов почвообразования, предложенных Докучаевым (особенно климата) он полагал уровнем ниже.

Костычев пошел дальше и определил критерий оценки плодородия почвы — той частью из всего запаса органических веществ, которая на определенной площади (допустим, гектаре) успевает разлагаться до минеральных соединений за единицу времени — в течение года. Причем при конкретных климатических, географических, геоботанических и хозяйственных условиях [15]. Для чего понадобился этот критерий? В первую очередь для того, чтобы не выжимали из почвы больше, чем она может дать. В этом критерии заключена граница, за которую не должен распространяться процесс «окультуривания» почв, каким бы страстным сторонником этого процесса ни был сам Костычев. В образно названном «законе неубывающего плодородия Костычева» заключено главное — предел процессу эксплуатации почв. Если человек признает своеобразие почвы как уникального природного тела, познал законы ее развития, если он ведет с ней взаимовыгодный диалог, то любая почва плодоносит и даже копит плодородие. Однако закон Костычева действует лишь при разумном хозяйствовании, при рациональном использовании земли...

Химический состав почвы и качество произрастающих на ней растений находятся во взаимозависимости. Пахарь может обработкой разрушить благоприятную среду для существования почвенной биоты, может поддерживать ее неизменной, может даже обратить подпочву в почву, выращивая растения с длинными корнями (перегнивая, они углубляют почвенный горизонт), то есть, создать благоприятную среду для бактерий там, где ее никогда не было.

**Системный подход и закон «неубывающего плодородия».** Закон неубывающего плодородия основан на открытии Костычевым процессов саморегуляции и саморазвития здоровой природной почвы [16, 18]. Посредством этих процессов природа создавала все свои объекты с обратной связью и с запасом прочности для воспроизводства. Управляя плодородием окультуренных почв, землепользователь обязан руководствоваться этими процессами и поддерживать их. Этим законом Костычев одарил человечество. Успокоил тогдашнее русское общество (находившееся под влиянием концепций Мальтуса и Дарвина), напуганное будущим истощением земель и всеобщим голодом.

В канун нового 1890 года собрался VIII съезд естествоиспытателей и врачей России. Используя системный подход — Костычев в программном докладе «Связь между почвами и некоторыми растительными формациями» показал связь леса со степью и продемонстрировал, что не только климатом определяются границы распространения лесов в степи. Его рекомендациями воспользовались позднее, в 40-х годах XX века, когда в стране начались посадки леса в полупустынных и степных районах. В связи с проблемой лесопосадок в степи снова шла полемика вокруг их воздействия на чернозем...

В 1891 году страшное бедствие обрушилось на Россию. Засуха, какой не помнили старики, опустошила поля в двадцати губерниях черноземной области. Страшные испытания выпали на долю крестьян. Первым в помощи крестьянам был историк В.О. Ключевский. В страстном призыве к единению он напомнил страницы истории, когда во времена Сергия Радонежского единство спасло народ, а в смуту 1612 года — страну от физического уничтожения. В снежную зиму из деревни в деревню ездят Л.Н. Толстой, А.П. Чехов, В.Г. Короленко, В.И. Вернадский и многие другие. Они открывают на свои средства и на частные пожертвования столовые для крестьян.

Костычев воспринял засуху как личную трагедию. Он жизнь свою положил на поиски средств от засух и нашел их, но на введение новых приемов в земледелии у властей не оказывалось средств... Где только можно было, он доказывал, что человек может защитить себя от погодных неожиданностей. Но власть была глуха. Ее убеждение, разделяемое многими, заключалось в том, что климат не во власти человека, значит,

и голод неотвратим. Это на черноземе-то? Павел Андреевич начинает читать курс публичных лекций в Петербургском сельскохозяйственном музее, в которых дает стройную и всем доступную систему мер борьбы с засухой. Глубоко научные и предельно ясные лекции имели огромный успех, слушатели просили поскорей их напечатать. Под названием «О борьбе с засухой в черноземной области посредством обработки полей и накопления на них снега» они вошли в классику агрономии, оставаясь через много лет по-прежнему актуальными и востребованными [9].

Все упирается в возделывание почвы, ее обработку, в культуру землепользователя. Потому-то и некому сейчас стало проводить снегозадержание, сажать лесополосы. Потому-то и появились на свет химеры — зловещие каналы и еще более зловещие проекты поворота стока северных рек в засушливые районы. Не читали авторы «проектов века» труды русских почвоведов. Впрочем, еще в 1890-е годы вставал вопрос об обводнении юга России. Свою точку зрения Костычев высказывал уже тогда в Русском техническом обществе в прениях по докладу М.Н. Герсеванова. Он высказывал мысль о важности изменения самой системы земледелия на неорошаемых землях. Не безводие, считает он, причина самарского голода. Весь степной край ведет хозяйство «на риск» до такой степени, что достаточно мало-мальски неблагоприятной весны, чтобы получился полный неурожай. Риск — синоним понятию «авось». Это — стихия в действиях человека. (В Средней Азии стихия в орошении привела уже сегодня к засолению и вырождению почв этого извечно земледельческого района).

У Костычева есть прекрасная фраза для узких специалистов — «смотрящие в одно окно». В панацею он не верил. Он видел комплекс, систему практических выходов из ситуации неуправляемости климатом. Он полагал, что поскольку только одни лесозащитные полосы, только один навоз, только химические удобрения, только орошение — не поправят дела, необходимо объединение способов.

Одни только ученые, даже если они все будут с самым широким подходом, тоже не обеспечат прорыва к двум колосьям вместо одного, как любил цитировать Костычева К.А. Тимирязев. Нужны правительственные ассигнования, учебные заведения, лаборатории и опытные станции. Добавим — позарез нужны дороги.

**Деятельность.** Работоспособность Костычева поразительна. Об этом свидетельствуют составленные им почвенные карты. Многочисленные полевые и лабораторные опыты Костычева вызывают не меньшее изумление. Он даже на Урале и в Сибири успел побывать за короткую жизнь. Ходил по полям пешком, внимательно вглядывался в крестьянское поле, сравнивал жизнь растений «в культуре» с жизнью растений на целине, искал законы восстановления плодородия по заведенному природой порядку. Его обстоятельная монография «Почвы черноземной области России» [7] вписала классические страницы в историю почвоведения и агрономии. Новые идеи и методы, обоснованные в этой и других классических работах Костычева, перешагнули отечественные границы и вошли в учебники для студентов зарубежных университетов. Русские слова «чернозем», «подзол» становились понятными агрономам и почвоведом всего мира.

Однако бывали времена, когда у нас традиционно предпочитали рекомендации, писанные по-английски. Явление было обычным. То, что хорошо для Англии, не годится для России в целом; то, что хорошо для России в целом, пригодится и в Англии. Даже западник Чаадаев, по молодости запальчиво отказавший России в способности к самостоятельному развитию, в конце жизни согласился с противниками и признал: если Россия решит свои проблемы, эти решения будут универсальны для всего мира.

**Преподаватель.** Костычев был блестящим лектором. Неизменно сдержан, доказателен, точен. Для него не было авторитета выше истины. Аналитика Костычева, ироничного, все подвергающего сомнению, завораживала слушателей. В сочетании с остроумной постановкой вопросов и широким подходом к их решению, скучный мир химических формул, технологических приемов и статистических отчетов становились доступнее. Он буквально пестовал учеников от первого курса до первой диссертации.

**Новизна.** Костычев ввел новое понятие о почвоведении как естественноисторической дисциплине, как науке о почвенной оболочке Земли [10, 11]. Он рассматривал почву и как природный продукт, и как источник жизни на Земле — результат вековых жизненных процессов и одновременно как условие для их развития. Почвы многофункциональны. Почвы — среда для произрастания растений, для производства продовольствия, энергии и многого другого. Важна их роль в круговороте воды и значение их для регулирования количества и качества водных ресурсов. Благодаря работам Костычева многие из имеющихся антибиотиков были созданы на базе бактерий и грибов, которые были выделены из почв. Он первым, владея методами биохимии и микробиологии, экспериментально исследовал влияние бактерий, грибов и мезофауны на разложение растительных остатков и преобразование их в почвенный гумус. Он первый вскрывал «механизм» процессов гумусообразования в черноземах. Первым обосновал биологическую природу почвообразовательного процесса. Рациональное управление почвами способствует сохранению их многочисленных функций, в особенности, функции по производству продовольствия

Его логика и данные были безупречны: почва — главное действующее лицо в биосфере [17]. Костычев считал, что поскольку человек не питается больше корнями, а распаивает и засеивает огромные пространства, он должен уметь не только поддерживать, но даже и создавать плодородие земель!

Проблема изменения климата. Почвы, сформировавшиеся на поверхности Земли много тысячелетий тому назад, в настоящее время стали глубоко похороненными геологическими изменениями и особенностями исчезнувших ландшафтов. Как известно, почвы чрезвычайно богаты углеродом. Полагают, что в почве углерода много раз больше, в сопоставлении с атмосферой. Он может высвобождаться через эрозию, сельскохозяйственную обработку, вырубку лесов, добычу полезных ископаемых, способствуя тем самым глобальным изменениям климата. Благодаря этому пониманию, мы можем иначе взглянуть на углеродный цикл нашей планеты. Эрозия — основная проблема, с которой мы сталкиваемся в глобальном масштабе, и которая имеет серьезные последствия для существующего миропорядка. Когда почвы подвергаются эрозии, происходит процесс разрушения и сноса верхних, обладающих самым большим плодородием и углеродом слоев почвы. Эрозия связана с потерей органического вещества, которое, в свою очередь, ведет к потере плодородия почв. Как результат, все это напрямую влияет на способность растений к произрастанию и на продовольственную безопасность мира. И как на конечный итог, к массовой миграции и беженцев в Европу. Так небольшие изменения количества углерода в почве могут оказать огромное влияние на мир и на количество углекислого газа в атмосфере. Управляя почвами надлежащим образом, можно ограничить повышение концентрации углекислого газа в атмосфере и даже уменьшить её. Этот вопрос весьма актуален для всех стран, особенно в наше время, когда продолжают применять опасную для Человечества индустриальную технологическую платформу развития. Сегодня ясно, что по большому счету, она уже не имеет перспективы [18–21].

Павел Андреевич считал роль земледельца тоже почвообразующим фактором. Причина плодородия — в климатических, геоботанических условиях, действующих и поныне. Но, настаивал он, еще и в хозяйственных факторах, тоже действующих постоянно. Так, он неоднократно подчеркивал первостепенную важность роли травянистой растительности в происхождении чернозема, в особенности ее подземной корневой массы. Много сводил Костычев к вопросу о культуре земледелия. Почвоведение он считал стержнем агрономической науки. Оно не стало им до наших дней, хотя помимо генетического, микробиологического, агрохимического почвоведения появилось еще и энергетическое, и молекулярное. До сих пор обычно нет почвоведов среди агрономов, нет почвенных лабораторий у фермеров и в агрохолдингах.... Это важнейший критерий риска в обеспечении продовольственной безопасности, который многие годы ранее не учитывался, и не учитывается сейчас, в числе ключевых рисков для страны.

**Настоящее.** Сегодня, в период обострения проблемы продовольственной безопасности страны и глобализации сельского хозяйства, почва стремительно, на глазах одного поколения, теряет способность воспроизводить жизнь — особенно при

нулевой обработке и других не соответствующих воззрениям Костычева техногенных воздействиях. Необходим постоянный контроль состояния почв, их плодородия, степени рациональным использованием. Сохранение и улучшение здоровья почв – один из основополагающих принципов органического сельского хозяйства. В интенсивном земледелии внесение химических удобрений уже не дает необходимого эффекта и уничтожает микробиоту почвы. Обеспечение безопасности почв – одна из важнейших глобальных задач нашего времени – наряду с обеспечением продовольственной безопасности, чистоты воды, энергетической безопасности. Это все в одном ряду с проблемами сохранения биоразнообразия и изменения климата. По многим данным Россия ежегодно теряет 81,4 млн т. гумуса, за последние 20 лет запасы гумуса сократились на 25–30%. Состояние почвенного покрова в России критическое. На всей территории России в 190 млн га, около 70 млн га подвержены эрозии и дефляции, 73 млн га имеют повышенную кислотность, более 40 млн га в разной степени засолены, 26 млн га заболочены и переувлажнены, 5 млн га загрязнены радионуклидами, более 1 млн га подвержены опустыниванию [2]. Примерно такое же ужасающее состояние почв и в остальном мире. Около трети почв в мире деградированы, и вызвано это эрозией, загрязнением, уплотнением, потерей органического вещества, опустыниванием. Ситуация особенно драматична ввиду безальтернативности биосферы [3, 19], в которой почвы являются ограниченным ресурсом. Только 22% поверхности суши пригодно для использования в сельском хозяйстве, потому как остальная часть имеет высокую крутизну склонов, или находится либо в очень холодном климатическом поясе, либо в пустынях, либо почвенный покров слишком тонок, либо находится под водой. Человечество уже отторгло у биосферы 42% пригодных для земледелия земель под сеттлинг, инфраструктуру и т.п. [2]. Потому – природоподобные технологии [21], Green Economy [22], мировой запрос на новую парадигму агрономии [23], предостережение об опасности избранного пути развития [24], поиск стратегических ресурсов и условий устойчивого развития [25], новых технологий [26, 27], стремление обратить внимание политического дискурса на наличие стратегических путей эффективного преодоления противоречия между Биосферой и Технологией [28].

Почвы агроценозов России дегумифицированы, болеют и постепенно деградируют [18, 19]. Такое печальное развитие событий предвидел Костычев. В конце XIX века он открыл законы, по которым живет почва, показал, что и биологическая, и личная, и даже общественная жизнь человека зависит от его способности к диалогу с почвой. Если человек признает своеобразие почвы, на которой живет, ведет с ней взаимопользующий диалог, то любая почва производит урожай, и даже повышает плодородие. Каждый вид почвы диктует правила ее возделывания. Костычев рекомендовал людям охранять «самобытность» почвы, ее способность «дышать свободно», «быть самой собой». Рекомендации эти граничат с проповедью высокоморального государственного человека, это своего рода нравственные скрепы кодекса думающего земледельца.

Трудами Костычева и его учеников и последователей в 80-е годы XIX века в России создано научное почвоведение, универсальное для всех почв, а, следовательно – для всех стран мира [3, 5, 18, 19]. Заслуги Костычева перед почвоведением были признаны при жизни, заслуженно оценены его современниками. Однако сегодня подходы Костычева в открытии «закона неубывающего плодородия» известны лишь узкому кругу специалистов. А значит... без агрохимического, агрономического и микробиологического подхода Костычева современное почвоведение осталось более описательной наукой, чем синтетической, тем более – активным агентом природопользования, создания природоподобных технологий, на которые сейчас Россия заявила запрос [3, 13]. Это актуально при всей неудачности термина, хотя его можно скорректировать. Основное – осознание значимости задачи непротиворечивого встраивания Человечества в Биосферу, причем с возможностью увеличения ее биологической продукции, прироста ресурсов и, одновременно, снижения антропогенной нагрузки [4, 5] Все эти вопросы тесно взаимосвязаны, хотя проблеме безопасности почв не уделяется такого же внимания, как некоторым другим вопросам, и настало время изменить ситуацию. Мы связаны с почвами во многих основных аспектах нашей повседневной жизни. А главное – продовольственная безопасность,

головная боль всего мира – основной глобальный вопрос, в котором огромную роль играет почва.

Ключевые задачи – снижение существующего загрязнения и восстановление загрязненных почв. Прилагаются усилия по обеззараживанию почв и их восстановлению. Кроме того, в некоторых районах Центральной Азии существует обеспокоенность проблемами опустынивания и эрозии, которые приводят к общему обеднению и деградации почв. Также имеют место потери органического вещества и биологической активности, способствующие разрушению структуры почв и повышению их чувствительности к вымыванию и выветриванию. Опустынивание в полузасушливых районах, и засоление почв, особенно когда орошение производится водами низкого качества, также являются серьезной проблемой. Разные люди, в зависимости от специализации их деятельности, воспринимают почвы абсолютно по-разному. Строители рассматривают их в качестве площадки, на которой могут быть возведены желательные объекты. Землеустроители – как объект земельного отвода по тем или иным целям. Фермеры видят в них среду для выращивания растений. Люди, занимающиеся качеством воды, считают их буфером, фильтром. Обращая внимание только на одну функцию почв, мы, тем самым, способствуем их ускоренной деградации, и затрудняем выполнение ими прочих функций. Например, если мы будем использовать почвы в интенсивном сельскохозяйственном режиме, то не сможем управлять биоразнообразием или накапливать углерод для сокращения выбросов парниковых газов. Так, в качестве первого шага необходимо повышение общественной осведомленности о многофункциональности почв. Рациональное управление почвами способствует сохранению их многочисленных функций, в особенности, функции производства продовольствия, которая осуществляется за счет сохранения или улучшения содержания органических веществ, биологической активности и других факторов плодородия.

**Государственный деятель.** А.С. Ермолов, бывший однокашник Костычева по Лесному институту, ставший министром земледелия и государственных имуществ, предложил Костычеву возглавить Департамент земледелия. Павел Андреевич согласился и пришел в департамент с обширной программой подъема всех отраслей сельского хозяйства: земледелия, лесоводства, садоводства, животноводства [3]. Неизвестно, что бы он успел на этом посту, если бы внезапная кончина не оборвала его жизнь. Но многое он все же успел. ...

Благодаря Костычеву в Москве на месте разогнанной ранее Петровской академии был открыт сельскохозяйственный институт. Так что существующая ныне «Тимирязевка» может считать его отцом родным. Скрепя сердце пошел Костычев на условие правительства: студенты должны набираться из семей крупных землевладельцев. Но богатую молодежь того времени манил Париж, как, впрочем, и сейчас. Костычев для того, чтобы открыть институт, шел на любые условия. Он знал, что за неимением студентов из богатых слоев ограничения приема со временем снимут. Павел Андреевич созвал и провел Всероссийский съезд по вопросам низшего и среднего сельскохозяйственного образования. Без опытных станций П.А. Костычев тоже не представлял себе нормального развития земледелия. Благодаря его неутомимой энергии, многие разделили выводы профессора П.А. Костычева о роли многолетних трав и черного пара, о безотвальной пахоте, согласились со справедливым утверждением профессора Менделеева о сущности крестьянского труда как разновидности умственного. По программам Костычева заработали Шатиловская станция в Тульской губернии (ныне – в Орловской области), созданная на базе Батищева после смерти Энгельгардта – Энгельгардовская станция. А еще поднялись Херсонская станция и Валуйская (в Самарской губернии), переименованная впоследствии в Костычевскую.

**Послесловие.** После засух и неурожаев начала 90-х годов, правительство переселяло разорившихся крестьян Черноземья в районы Сухуми и Сочи. Павел Андреевич не мог оставить переселенцев без поддержки в новых климатических условиях, на неисследованных почвах. Он едет на Кавказ, чтобы на месте выяснить программу работы будущей Сухумской опытной станции. Интересовал его и вопрос разведения виноградников на северных склонах Кавказа. На обратном пути в

Каспийском море пароход, на котором плыл Павел Андреевич, потерпел аварию. После аварии у П.А. Костычева обострились приступы сердечной болезни – основной диагноз для равнодушных людей-государственников. 21 ноября 1895 года Павел Андреевич безвременно ушел из жизни.

Смерть застала его на пороге больших начинаний...

Павел Андреевич Костычев оставил после себя учебники, школы, опытные станции, сотню научных работ – все, до единой, фундаментальные. Как ни покажется странным, воплотил замыслы Павла Андреевича Костычева в жизнь Василий Васильевич Докучаев. Обстановка научного спора была рабочей обстановкой, родной стихией Докучаева. После очередной научной схватки Василий Васильевич возвращался к своим трудам освеженный. Только с Костычевым по вопросам плодородия Докучаев никогда не спорил, взглядов его не отвергал – чувствовал интуитивно его правоту. Он прекрасно понимал, что в области плодородия почв Павел Андреевич не знает себе равного. Ценность человека и его нравственность, в конечном счете, и определяется количеством правды, которую он может выдержать. Костычев в дискуссии о роли леса в водном режиме степных почв вновь оказывался прав. Прав был Павел Андреевич и тогда, когда предлагал для увеличения мощности лесополос сажать в подлесок кустарник с мелкими корнями. К тем же выводам впоследствии пришла и Особая экспедиция Докучаева. Подобраны были и породы деревьев, пригодные для жизни в степи. На этих пионерских работах вырос талант известного впоследствии всему миру лесовода Г.Ф. Морозова, создавшего учение о лесе.

В Петровско-Разумовском работал Д.Н. Прянишников. Костычев дал ему направление в Москву, направил его научные интересы. Ученик Тимирязева, Прянишников продолжал агрохимические и микробиологические исследования Костычева. В Петербурге в Лесном институте главным преемником Костычева был друг Д.Н. Прянишников, П.С. Коссович, которому Костычев оставил кафедру после ухода в Департамент земледелия. Из школы П.А. Коссовича вышел крупный почвовед и агрохимик К.К. Гедройц, студентом учившийся у Павла Андреевича. Все это – российская преемственность, благодаря которой нашей стране удалось справиться со всеми бедами первой половины XX века – революцией, гражданской войной, разрухой, гуманитарной и научной эмиграцией. Понятной становится и причина подъема страны из руин после войн, после гибели миллионов людей, она – в народе и самое главное – надежном научно-теоретическом обеспечении страны. Чтобы поднять сегодня страну из руин бездуховности, нужно вернуть народу докучаевский, костычевский, вавилонский (можно долго перечислять!) дух.

Много чего оставил Павел Андреевич, только ни строчки не написал о себе самом. Никто не слышал от него жалоб никогда, ни в самом начале – на порки, которых было предостаточно, на работы в саду строгого смотрителя училища, ни в зрелой жизни русского подвижника. В жизни Костычева было много чего тяжелого, чисто русского – тяготы, бедность, непонимание, зависть, несправедливость. Павел Андреевич прошел сквозь все, не останавливаясь на них ни своего внимания, ни нашего [12].

...Традиционно считается, что в условиях до 1917 года XX века преждевременно угасали лучшие люди в стране. Но правда состоит в том, что лучшие люди в России не тлели, а горели желанием осветить и облегчить жизнь многих. Павел Андреевич Костычев просто был не способен работать впосилу в любых условиях. Он был из породы тех, которые благоприятные условия создают сами...

Имя великого ученого и выдающего человека Павла Андреевича Костычева, давшего надежду миру на выживание, Россия, мир и даже научные правнуки практически не знают, и не помнят... Увы... Хотя творческое наследие Костычева, масштаб его личности и свершений – основа развития мира в ноосфере [1, 4, 14, 19, 29–34].

#### **Примечания:**

1. Glazko Valery I. The Science and the Management Society in the 21st Century // Biogeosystem Technique. 2014. Vol. (1). № 1. pp. 20–29. DOI: 10.13187/bgt.2014.1.20

2. Жученко А.А. Адаптивная стратегия устойчивого развития сельского хозяйства России в XXI столетии. Теория и практика. М.: Изд-во Агрорус. 2011. Т. 1. 816 с.
3. Ivanitskaya Lidia V, Sokolov Mikhail S., Glazko Valery I. No-alternative and the Factors of Social and Environmental Co-evolution of the Biosphere into the Noosphere (the Development of the Biosphere Ideas of Vernadsky) // Biogeosystem Technique. 2015. Vol. (3). Is. 1. pp. 29–49. DOI: 10.13187/bgt.2015.3.29
4. Калиниченко В.П. Биоекосистемотехника как гносеологическая основа управления экосистемами // Живые и биокосные системы. Декабрь 2012. Вып. 1. <http://www.jbks.ru/archive/issue-1/article-3>
5. Ковда В.А. Основы учения о почвах. Общая теория почвообразовательного процесса. В 2-х книгах. М.: Наука. 1973. Кн. 1. 447 с. Кн. 2. 468 с.
6. Костычев П.А. «Общедоступное руководство к земледелию» (изд. 9-е, М.: Новая деревня. 1922 г.)
7. Костычев П.А. Почвы чернозёмной области России: их происхождение, состав и свойства / П. А. Костычев. М.: Сельхозгиз, 1949. 239 с.
8. Костычев П.А. Способствует ли разведение лесов уничтожению засух? // Отечественные записки. 1876. № 3. С. 1–33.
9. Костычев П. А. О борьбе с засухами посредством обработки полей и накопления на них снега / проф. П. А. Костычев. Изд. 4-е. М.: Типолитография Т-ва И. Н. Кушнерев и К<sup>о</sup>, 1907. 87 с.
10. Костычев П.А. Почвоведение. М.: СЕЛЬХОЗГИЗ, 1940. 226 с.
11. Костычев П.А. Избранные труды / ред. И. В. Тюрина; примеч. Н. И. Шарпова; АН СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1951. 667 с.
12. Крупеников И.А. Павел Андреевич Костычев / Отв. ред. С.В. Зонн. М.: Наука, 1987. 224 с.
13. Медоуз Д. Пределы роста ("The Limits to Growth"). М.: Наука. 1972. 212 с.
14. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера. М.: Молодая гвардия. 1990. 352 с.
15. Российский крестьянин в годы войн и в мирные годы (XVIII – XX вв.): сборник трудов участников научной конференции (Тамбов, 10 июня 2010 г.). Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. 256 с.
16. Соколов М.С., Дородных Ю.Л., Марченко А.И. Здоровая почва как национальное достояние // Почвоведение. 2010. № 7. С. 858–866.
17. Субетто А.И. Ноосферный прорыв России в будущее в XXI веке: Монография / Под науч. ред. д.филос.н. В.Г. Егоркина. СПб.: Астерион, 2010. 544 с.
18. Sokolov M.S., Glazko V.I. The global social and environmental problem - approaches to solving Journal of Agricultural Technology 2015. Vol. 11(5): 1177–1183 Available online <http://www.ijat-aatsea.com> ISSN 1686-9141
19. Соколов М.С., Глинушкин А.П., Торопова Е.Ю. Средообразующие функции здоровой почвы – фитосанитарные и социальные аспекты // Агрохимия. 2015. № 8. С. 81-94.
20. Семенов А.М., Соколов М.С. Концепция здоровья почвы: фундаментально-прикладные аспекты обоснования критериев оценки // Агрохимия. 2016. № 1. С. 3–16.
21. Путин В.В. Выступление на заседании генеральной Ассамблеи ООН. 28 сентября 2015 г. <http://www.1tv.ru/news/polit/293099>
22. VV Putin Speech at the UN General Assembly, September 2015. <http://www.1tv.ru/news/polit/293099>
23. Green Economy. United Nation Environment Programme. <http://www.unep.org/greeneconomy/>
24. International Commission Calls for 'Paradigm Shift' in Agriculture. [www.worldwatch.org/node/5712](http://www.worldwatch.org/node/5712)
25. Sister Vladimir G., Igor' S. Tartakovsky, Andrey N. Tsedilin, Nina V. Vorobeva Transformation of Components of Human Environment Under Anthropogenic Impact // Biogeosystem Technique. 2014. Vol. (2). No 2. pp 174–181. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.174
26. Котляков В.М., Тишков А.А., Ключев Н.Н., Бородина Т.Л., Глезер О.Б., Мохов И.И., Хон В.Ч., Чернокульский А.В., Золотокрылин А.Н., Черенкова Е.А., Титкова Т.Б., Виноградова В.В., Михайлов А.Ю., Румянцев В.А., Коронкевич Н.И., Птичников А.В., Воропаев А.И., Булгакова В.А., Мокрушина Л.С., Вайсфельд М.А. и др. Стратегические

ресурсы и условия устойчивого развития Российской Федерации и ее регионов / Краткие итоги реализации Программы фундаментальных исследований Отделения наук о Земле РАН №13. «Географические основы устойчивого развития Российской Федерации и ее регионов» в 2012–2014 гг. / Под редакцией академика В.М. Котлякова и профессора А.А. Тишкова. М.: Институт географии РАН. 2014. 166 с. ISBN 978-5-89658-042-3. <http://www.twirpx.com/file/1657006/>

26. Berezin Leonid V. Scientific Basis of the Adaptive Landscape Reclamation Farming Systems // *Biogeosystem Technique*. 2014. Vol. (1). № 1. pp 30–40. DOI: 10.13187/bgt.2014.1.30

27. Berezin Leonid V. New Paradigm of Soil Treatment // *Biogeosystem Technique*. 2014. Vol. (2). No 2. pp 133–149. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.133

28. Калиниченко В.П., Ляхов В.П., Юсупов В.У., Халилов Р.Р. Биogeосистемотехника как новая основа синтеза идеи и атрибутов национальной безопасности в 21 веке // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. 2015. №3. С. 144–149.

29. American father of soil physics in the USA Pavel Andreyevich Kostychev <https://en.wikipedia.org/w/index.php?search=kostychev&title=Special%3ASearch&go=Go>

30. Pavel Andreyevich Kostychev [https://en.wikipedia.org/wiki/Pavel\\_Andreyevich\\_Kostychev](https://en.wikipedia.org/wiki/Pavel_Andreyevich_Kostychev)

31. Костычев Павел Андреевич [https://ru.wikipedia.org/wiki/Костычев,\\_Павел\\_Андреевич](https://ru.wikipedia.org/wiki/Костычев,_Павел_Андреевич)

32. Kalinitchenko V.P., Batukaev A.A., Zarmaev A.A., Minkina T.M., Starcev V.F., Dikaev Z.S., Magomadov A.S., Jusupov V.U. Biogeosystem technique as a contribution to global food sustainability // 248th ACS National Meeting & Exposition. 13TH IUPAC International Congress Of Pesticide Chemistry. Crop, Environment, and Public Health Protection. Technologies for a Changing World. Co-sponsored by IUPAC and ACS-AGRO. August 10–14, 2014. San Francisco, California, USA. Abstracts. AGRO 143. P. 37.

33. Kalinitchenko V.P., Batukaev A.A., Zinchenko V.E., Zarmaev A.A., Magomadov A.S., Chernenko V.V., Startsev V.F., Bakoev S.U., Dikaev Z.S. Biogeosystem technique as a method to overcome the Biological and Environmental Hazards of modern Agricultural, Irrigational and Technological Activities // *Geophysical Research Abstracts*. EGU General Assembly. Vienna, 2014. DOI: Vol. 16, EGU2014-17015.

34. Иванов И. В. История отечественного почвоведения: Развитие идей, дифференциация, институционализация. Книга первая. 1870–1947 гг. М.: Наука, 2003. 397 с.

### References:

1. Glazko Valery I. The Science and the Management Society in the 21st Century // *Biogeosystem Technique*, 2014, Vol.(1), № 1, pp. 20–29. DOI: 10.13187/bgt.2014.1.20

2. Zhutchenko A.A. Adaptive strategy for sustainable development of Russian agriculture in XXI century. Theory and practice. М.: Publishing house Agrorus. 2011. Vol. 1. 816 S

3. Ivanitskaya Lidia V, Sokolov Mikhail S., Glazko Valery I. No-alternative and the Factors of Social and Environmental Co-evolution of the Biosphere into the Noosphere (the Development of the Biosphere Ideas of Vernadsky) // *Biogeosystem Technique*. 2015. Vol. (3). Is. 1. pp. 29–49. DOI: 10.13187/bgt.2015.3.29

4. Kalinichenko V.P. Biogeosystem technique as an epistemological framework for ecosystems managing // *Live and bioinert systems*. December 2012. Issue. 1. <http://www.jbks.ru/archive/issue-1/article-3>

5. Kovda V. A. The basis of the soil doctrine. General theory of soil formation process. In 2 books. М: Nauka. 1973. Book 1. 447 p, Book 2. 468 p.

6. Kostychev P.A. Public guide to agriculture (ed. 9<sup>th</sup>, М.: New village. 1922. 58 p.

7. Kostychev P. A. Soils of the Chernozem region of Russia: their origin, composition and properties / P. A. Kostychev. М.: Publishing House Of Agricultural, 1949. 239 p.

8. Kostychev P. A. Does breeding forest help to destruction of drought? // *Domestic notes*. 1876. No. 3. pp 1–33.

9. Kostychev P. A. About struggle to drought through the processing of fields and the accumulation of snow on them / Professor P. A. Kostychev. Ed. 4<sup>th</sup>. М.: Tipolithographic printing of t-va I. N. Kouchner and K<sup>o</sup>, 1907. 87 с.



10. Kostychev P. A. Soil Science. M.: Publishing house of agricultural, 1940. 226. p.
11. Kostychev P. A. Selected works / edited by I. V. Tyurin; note. N. Sharapova I.; Academy of Sciences of the USSR. M.: Izd-vo AS USSR, 1951. 667 p.
12. Krupennikov I. A. Pavel Andreevich Kostychev / Resp. edited by S. V. Zonn. M.: Nauka, 1987. 224 p.
13. Meadows D. H., Meadows D.L., Randers J., Behrens III W.W. The Limits to Growth. M: Nauka. 1972. 211 p.
14. Moiseev N. N. The man and the noosphere. M.: Young guard. 1990. 352 p
15. The Russian peasant during the war years and peace years (XVIII – XX centuries): proceedings of the participants of the conference in Tambov (10 June 2010). Tambov: Publishing house GOU VPO TGTU, 2010. 256 p.
16. Sokolov M.S., Dorodnykh Yu. L., Marchenko A.I. Healthy Soil as a Necessary Condition of Human Life // Eurasian Soil Science. 2010. V. 43. No 7. pp. 858–866.
17. Subetto A. I. Noospheric breakthrough in the future of Russia in the XXI century: Monograph / Under scientific. ed doctor of philosophy. N. V. G. Egorkin. SPB.: The Asterion, 2010. 544 p.
18. Sokolov M.S., Glazko V.I. The global social and environmental problem – approaches to solving Journal of Agricultural Technology 2015, Vol.11(5): 1177-1183 Available online <http://www.ijat-aatsea.com> ISSN 1686-9141
19. Sokolov M. S., Glinushkin P. A., Toropova E. Yu. Environment-forming functions of a healthy soil – phyto-sanitary and social aspects // Agrochemistry. 2015. No. 8. Pp. 81–94.
20. Semenov A. M., Sokolov M. S. Concept of soil health: fundamental and applied aspects of the justification of the evaluation criteria // Agrochemistry. 2016. No. 1. S. 3-16.
21. Putin V.V. Speech at the UN General Assembly, September 2015. <http://www.itv.ru/news/polit/293099>
- 22 Green Economy. United Nation Environment Programme. <http://www.unep.org/greeneconomy/>
- 23 International Commission Calls for ‘Paradigm Shift’ in Agriculture. [www.worldwatch.org/node/5712](http://www.worldwatch.org/node/5712)
24. Sister Vladimir G., Igor' S. Tartakovsky, Andrey N. Tsedilin, Nina V. Vorobeva Transformation of Components of Human Environment Under Anthropogenic Impact // Biogeosystem Technique. 2014. Vol. (2). No 2. pp. 174-181. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.174
25. Kotlyakov V. M., Tishkov A. A., Kluyev N. N., Borodina T. L., Glezer O. B., Mokhov I. I., Khon V. C., Chernokulsky A. V., Zolotokrylin A. N., Cherenkova E. A., Titkova T. B., Vinogradova V. V., Mikhailov A. Yu., Rumyantsev V. A., Koronkevich N. I., Ptichnikov A.V., Voropaev A.I., Bulgakova V. A., Mokrushina L. S., Vaysfeld M. A. and others. Strategic resources and conditions of sustainable development of the Russian Federation and its regions / Summary of implementation of the Program of fundamental research of RAS Department of Earth Sciences No. 13. "Geographical bases of sustainable development of the Russian Federation and its regions" in 2012-2014 years / Under the editorship of academician V. M. Kotlyakov and Professor A. A. Tishkov. M.: Institute of geography of RAS. 2014. 166 p. ISBN 978-5-89658-042-3. <http://www.twirpx.com/file/1657006/>
26. Berezin Leonid V. Scientific Basis of the Adaptive Landscape Reclamation Farming Systems // Biogeosystem Technique. 2014. Vol. (1). No 1. pp. 30–40. DOI: 10.13187/bgt.2014.1.30
27. Berezin Leonid V. New Paradigm of Soil Treatment // Biogeosystem Technique. 2014. Vol. (2). No 2. pp 133–149. DOI: 10.13187/bgt.2014.2.133
28. Kalinichenko V. P., Lyakhov, V. P., Yusupov, V. Y., Khalilov R. R. Biogeosystem technique as a new basis for synthesis of ideas and attributes of national security in the 21st century // State and municipal management. Proceedings of the scientific notes SKAGS. 2015. No. 3. pp 144–149.
29. American father of soil physics in the USA Pavel Andreyevich Kostychev <https://en.wikipedia.org/w/index.php?search=kostychev&title=Special%3ASearch&go=Go>
30. Pavel Andreyevich Kostychev [https://en.wikipedia.org/wiki/Pavel\\_Andreyevich\\_Kostychev](https://en.wikipedia.org/wiki/Pavel_Andreyevich_Kostychev)
31. Костычев Павел Андреевич [https://ru.wikipedia.org/wiki/Костычев,\\_Павел\\_Андреевич](https://ru.wikipedia.org/wiki/Костычев,_Павел_Андреевич)
32. Kalinitchenko V.P., Batukaev A.A., Zarmaev A.A., Minkina T.M., Starcev V.F., Dikaev

Z.S., Magomadov A.S., Jusupov V.U. Biogeosystem technique as a contribution to global food sustainability // 248th ACS National Meeting & Exposition. 13TH IUPAC International Congress Of Pesticide Chemistry. Crop, Environment, and Public Health Protection. Technologies for a Changing World. Co-sponsored by IUPAC and ACS-AGRO. August 10–14, 2014. San Francisco, California, USA. Abstracts. AGRO 143. P. 37.

33. Kalinitchenko V.P., Batukaev A.A., Zinchenko V.E., Zarmaev A.A., Magomadov A.S., Chernenko V.V., Startsev V.F., Bakoev S.U., Dikaev Z.S. Biogeosystem technique as a method to overcome the Biological and Environmental Hazards of modern Agricultural, Irrigational and Technological Activities // Geophysical Research Abstracts. EGU General Assembly. Vienna, 2014. DOI: Vol. 16, EGU2014-17015

34. Ivanov I. V. History of Russian Pedology: the development of ideas, differentiation, and institutionalization. The first book. 1870-1947. Moscow: Nauka, 2003. 397 p.

УДК 63.54; 631.47; 631.48

***К 170-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ  
Павла Андреевича Костычева***

**Первооткрыватель закона «неубывающего плодородия», учения  
о саморегуляции и саморазвитии здоровой почвы**

<sup>1</sup> Михаил Сергеевич Соколов

<sup>2</sup> Валерий Иванович Глазко

<sup>1</sup> Всероссийский научно-исследовательский институт фитопатологии, Российская Федерация  
143050 Московская обл., Одинцовский р-н, р.п. Большие Вяземы, ул. Институтская, влад. 5  
Доктор биологических наук, профессор, академик РАН, главный научный сотрудник  
E-mail: sokolov34@mail.ru

<sup>2</sup> Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева,  
Российская Федерация  
127550 Москва, Тимирязевская ул., 49  
Центр экспериментальной эмбриологии и репродуктивных биотехнологий, Российская  
Федерация  
главный научный сотрудник, д.с.-х.н., академик РАН (иностранный член), профессор  
Москва, 127422, ул. Костякова, д. 12 стр. 4  
E-mail: vigvalery@gmail.com

**Аннотация.** Рассматриваются истоки формирования отечественного почвоведения в связи с историей и научной судьбой П.А. Костычева. Отражена работа социальных лифтов в царской России, в частности, в праве на возможность получать и продолжать высшее образование. Костычев впервые ввел новое понятие о почвоведении как естественноисторической дисциплине, как науке о почвенной оболочке Земли. Он впервые рассматривал почву и как природный продукт, и как источник жизни на Земле. Впервые предложил и показал многофункциональность почвы, как среды для произрастания растений, для производства продовольствия, энергии, роли в круговороте воды, регулирования количества и качества водных ресурсов и многого другого. Он первым, владея методами биохимии и микробиологии, экспериментально исследовал влияние бактерий, грибов и мезофауны на разложение растительных остатков и преобразование их в почвенный гумус. Он первый поставил вопрос о здоровье почв, к чему придут только в начале XXI века. Первый вскрыл «механизм» процессов гумусообразования в черноземах. Первым обосновал биологическую природу почвообразовательного процесса. Первый через рационального управления почвами поставил вопрос о продовольственной безопасности страны. Его логика в постановке вопросов и получаемые им данные и ответы были безупречны. Почва впервые стало главным действующим лицом в биосфере. Как известно, почвы

чрезвычайно богаты углеродом. Благодаря этому пониманию, мы можем иначе взглянуть на углеродный цикл нашей планеты. Эрозия — основная проблема, с которой сталкивается мир в глобальном масштабе, и которая имеет серьезные последствия. Эрозия связана с потерей органического вещества, которое, в свою очередь, ведет к потере плодородия почв, а это напрямую влияет на способность растений к произрастанию и потери продовольственной безопасности. Так небольшие изменения количества углерода в почве могут оказать огромное влияние на количество углекислого газа в атмосфере. Управляя почвами надлежащим образом, можно ограничить повышение концентрации углекислого газа в атмосфере и даже уменьшить её. Этот вопрос весьма актуален для всех стран, особенно в наше время, когда продолжают применять опасную для Человечества индустриальную технологическую платформу развития, которая уже не имеет перспектив. Подчеркивается лидерство Костычева в развитии представлений о том, что микробиота является биологической основой плодородия почв: воздействуя на нее особыми приёмами можно управлять плодородием. Отмечаются уникальность и современная актуальность его комплексных подходов к оценкам плодородия почвы и способам её оздоровления. Обсуждаются основные положения результатов научных исследований П.А. Костычева, преемственность и востребованность его деятельности, невзирая на забывчивость научных потомков.

**Ключевые слова:** плодородие почвы, оценка плодородия почвы, здоровье почвы, микробиота, минеральные удобрения, лесопосадки.