

УДК 631.481

ГИПОТЕЗА ДОКУЧАЕВА КАК ОСНОВА ЦИФРОВОГО ПРОГНОЗНОГО
ПОЧВЕННОГО КАРТОГРАФИРОВАНИЯ (К 125-ЛЕТИЮ ПУБЛИКАЦИИ)

© 2012 г. И. В. Флоринский

Институт математических проблем биологии РАН, 142290, Пущино, Московская обл.
e-mail: iflor@mail.ru

Поступила в редакцию 16.06.2011 г.

В почвоведении получило развитие цифровое прогнозное почвенное картографирование, целью которого является прогноз пространственного распределения почвенных таксономических единиц и количественных свойств почвы на основе анализа количественных характеристик факторов почвообразования. Западными педометристами подчеркивается приоритет и принципиальная важность книги Г. Йенни 1941 г. для возникновения и развития прогнозного почвенного картографирования. В нашей статье показано, что центральная идея и постановка задачи современного прогнозного почвенного картографирования сформулирована в явном виде В.В. Докучаевым в 1886 г. Реконструируется история возникновения формулы почвообразования в период с 1899 по 1941 гг. Аргументируется, что Г. Йенни заимствовал формулу почвообразования у С.А. Захарова, который опубликовал ее в известном фундаментальном учебнике в 1927 г.

ВВЕДЕНИЕ

В последние двадцать лет в почвоведении получило развитие цифровое прогнозное почвенное картографирование [17–19, 26]. Его целью является прогноз пространственного распределения 1) почвенных таксономических единиц и 2) физических, химических и биологических количественных свойств почвы. Прогноз проводится на основе анализа пространственно распределенных количественных характеристик факторов почвообразования. Применяемые при этом математические методы включают множественный регрессионный анализ, гибридные геостатистические подходы, аппарат нечетких множеств, дискриминантный анализ, нейронные сети и пр.

В качестве теоретической базы прогнозного почвенного картографирования предложена модель эмпирического количественного описания взаимосвязей между почвой и пространственно распределенными предикторами SCORPAN [28]:

$$S_c = f(s, c, o, r, p, a, n), \quad S_a = f(s, c, o, r, p, a, n), \quad (1)$$

где S_c – почвенные таксономические единицы; S_a – количественная характеристика почвы; s – почва (другие характеристики почвы); c – климат (локальные климатические характеристики); o – организмы, растительность, фауна, человек; r – рельеф (морфометрические величины); p – материнская порода, литология; a – возраст, время; n – пространственное положение. Авторы SCORPAN пишут, что формулы (1) являются версиями известной формулы Г. Йенни, описывающей почву

как функцию факторов-почвообразователей [21, стр. 16]:

$$S = f(cl, o, r, p, t, \dots), \quad (2)$$

где S – почва; cl – климат; o – организмы; r – рельеф; p – материнская порода; t – время; многоточие означает, что в уравнение (2) можно включать дополнительные факторы. Авторы [28, стр. 6] подчеркивают приоритет и принципиальную важность книги Йенни [21] для возникновения и развития прогнозного почвенного картографирования. При этом полностью игнорируются ранние работы русской школы почвоведения.

Цель нашей статьи – показать, что в основе современного прогнозного почвенного картографирования лежат работы В.В. Докучаева и С.А. Захарова.

ГИПОТЕЗА ДОКУЧАЕВА

В 1886 г. В.В. Докучаевым [3, стр. 352–353] была сформулирована следующая гипотеза (рис. 1):

“Всякая ... почва всегда и всюду является простой функцией¹ от следующих почвообразователей: 1) характера (состав и строение) материнской горной породы, 2) климата данной местности, 3) массы и характера растительности, 4) возраста страны и, наконец, 5) рельефа местности. Отсюда прежде всего, следует (а), что раз в двух местностях (как бы далеко они ни отстояли бы одна от другой) упомянутые факторы равны, – должна быть одинакова и почва, и – наоборот; следовательно (б), если мы

¹ Все выделения курсивом сделаны В.В. Докучаевым.

вопросу бы на 1—2 дюйма? Изменился-ли бы почва, если бы прирост данной растительности увеличился на 20 пудовъ (на десятину), а температура понизилась бы на 1—2°?

Повторяю, все это такъ ясно, такъ логически закононо и даже необходимо, что, вѣроятно, спорить противъ этого можно не станеть.

Къ сожалѣнiю, *доказаны* всѣ эти положенiя *фактически*, съ *элементами* *исключено*, и — особенно выразить въ *десятичныхъ* отвѣтахъ на послѣднiй вопросъ (с), представляется *якоже* затруднительнѣе. Причины совершенно понятны. Безъ сомнѣнiя, на первомъ планѣ стоитъ здѣсь крайняя сложность условий, влiяющихъ на почву; во-вторыхъ, эти условия не представляють постоянныхъ величинъ, а поэтому и трудно поддаются цифровому обозначенiю; наконецъ, по однимъ изъ упомянутыхъ факторовъ у насъ мало данныхъ, а по другимъ и вовсе нѣтъ. Тѣмъ не менѣе будемъ надѣяться, что и эти препятствiя со временемъ устранятся, и тогда почвеннѣе сдѣлается дѣйствительно точной наукой.

Но такъ какъ *теоретическая* вѣрность вышеупомянутыхъ положенiй не можетъ, какъ мы видѣли, поддѣлать ни малѣйшему сомнѣнiю, то сейчасъ упомянутыя фактическия затрудненiя не должны останавливать насъ отъ *испытанiя*, по крайней мѣрѣ, *максимально* здѣсь главные пункты, и указать важнѣйшие факты, которые, по нашему мнѣнiю, вполнѣ подтверждаютъ вы сказанное выше положенiе и могутъ освѣтить *исключительно* и *исключительно* дальнѣйшiй путь въ этой еще совершенно нестройной, но весьма много обещающей области...

Классификация. Какъ замѣчено выше, главнѣе влiяетъ на образование *растительности* — *элементы* почвъ не можетъ поддѣлать ни малѣйшему сомнѣнiю: а) она обусловливаетъ характеръ и толовую прiоростъ какъ *исключительно*, такъ и *исключительно* частей растительныхъ организмовъ; б) отъ нею зависитъ количество стигматической растительности и характеръ продуктозности (гнѣни); в) влiяетъ же весьма опутительно влiяетъ и на вѣднѣтриванiе *американскихъ* породъ, и при томъ не только механически,

почему мы встрѣчаемъ въ Россii *яч*, а не *оружия* почвы, *почему* эти послѣднiя далеко не одинаковы въ разнѣчныхъ частяхъ нашего отечества, — *ад*, наконецъ, какъ бы назъ, въ другияхъ странахъ, — почва, авалогичныя нашнмъ?

Что касается *общаго* и *отдѣльнаго* рѣшенiя всѣхъ этихъ вопросовъ, то оно вполнѣ мыслимо и сравнительно легко. И дѣйствительно, въ „Русскомъ чернозѣмѣ“, равно какъ и въ предъидущихъ главахъ, мы старались установить, что всякая *растительность* — *элементарная* почва всегда и всюду является простой *функцией* отъ слѣдующихъ почвообразователей: 1) характера (соотвѣтъ и строенiю) материнской горной породы, 2) климата данной мѣстности, 3) массы и характера растительности, 4) возраста страны ¹⁾ и, наконецъ, 5) рельефа мѣстности. Отсюда прежде всего слѣдуетъ (а), что разъ въ двухъ мѣстностяхъ (какъ бы далеко онѣ ни отстояли бы одна отъ другой) упомянутые *факторы* равны, — должна быть одинакова и почва, и — наоборотъ; слѣдовательно (б), если мы вполнѣ научимъ эти факторы, то уже *напередъ* можно *предсказать*, *какова* должна быть и самая почва? Далѣе (с), какъ всякому извѣстно, *моменты* не должны измѣняться, если одна изъ слѣдующихъ его слѣдуетъ увеличена или уменьшена на столько, на сколько измѣнится, въ обратномъ отношенiи, другая изъ слѣдующихъ; значитъ, тоже самое соотношенiе должно существовать, до *извѣстной* степени, и между *характеромъ* почвы и *характеромъ* ея производителей. Отсюда ясно, что съ теоретической точки зрѣнiя является вполнѣ мыслимымъ постановка и рѣшенiе такого, напр., вопроса: замѣнился-ли бы днннн почва, и на сколько именно, если бы, при ея образованiи, температура мѣстности увеличилась, по крайней, на 1—2°, а количество метеорной влаги, за то же время,

¹⁾ Мы понимаемъ здѣсь подъ *возрастомъ* страны только то время, когда образованiе ея горныхъ породъ сдѣлалось доступнымъ выдѣрпыванiю и стали образовываться растительности; впрочемъ, при дальнѣйшемъ изложенiи, данная *почвенная* *дискуссия*, какъ весьма мало изученной по отношенiю къ Россii, не будемъ показывать привлекательна въ рѣшенiи.

МАТЕРИАЛЫ

КЪ ОЦѢНКѢ ЗЕМЕЛЬ
НИЖЕГОРОДСКОЙ ГУБЕРНИИ.

ЕСТЕСТВЕННО-ИСТОРИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

ОТЧЕТЪ

НИЖЕГОРОДСКОМУ ГУБЕРНСКОМУ ЗЕМСТВУ.

РАБОТА ИСПОЛНЕНА ПОДЪ НЕПОСРЕДСТВЕННЫМЪ РУКОВОДСТВОМЪ

Проф. СПб. университета В. В. ДОКУЧАЕВА.

Вългускъ I.

ГЛАВНЫЕ МОМЕНТЫ

ВЪ ИСТОРИИ ОЦѢНОКЪ ЗЕМЕЛЬ ЕВРОПЕЙСКОЙ РОССИИ.

СЪ КЛАССИФИКАЦИЕЙ

РУССКИХЪ ПОЧВЪ.

Изданiе Нижегородскаго Губернскаго Земства.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографiя Е. Ефимова, В. Игальевича, к. № 11.

1886.

Рис. 1. Титульный лист и страницы из книги [3] с текстом гипотезы В. В. Докучаева.

вполне изучим эти факторы, то уже *наперед можно предсказать, какова должна быть* и самая почва? Далее (с), как всякому известно, *момент* не должен изменяться, если одна из слагающих его сил будет увеличена или уменьшена на столько, на сколько изменится, в обратном отношении, другая из слагающих; понятно, то же самое соотношение должно существовать, до известной степени, и между *характером почвы и характером* ее производителей. Отсюда ясно, что с теоретической точки зрения является вполне мыслимыми постановка и решение такого, напр., вопроса: изменилась ли бы данная почва и на сколько именно, если бы, при ее образовании, температура местности увеличилась, положим, на 1–2°, а количество метеорной влаги, за то же время, возросло на 1–2 дюйма? Изменилась бы почва, если бы прирост данной растительности увеличился на 20 пудов (на десятину), а температура понизилась бы на 1–2°?

Повторяю, все это так ясно, так логически законно и даже неизбежно, что, вероятно, спорить против этого *никто* не станет.

К сожалению, *доказать* все эти положения *фактически, с желаемой полнотой*, и — особенно выразить *в деталях* ответ на последний вопрос (с), представляется *пока* затруднительным. Причины совершенно понятны. Без сомнения, на первом плане стоит здесь крайняя сложность условий, влияющих на почву; во-вторых, эти условия не представляют постоянных величин, а поэтому и трудно поддаются цифровому обозначению; наконец, по одним из упомянутых факторов у нас мало данных, а по другим и вовсе нет. Тем не менее будем надеяться, что и эти препятствия со временем устроятся и тогда почвоведение сделается действительно точной наукой”.

Гипотеза Докучаева имеет классическую трехчастную структуру научной гипотезы: постулат — предположение — ограничение. Первая часть гипотезы (первое предположение цитаты) содержит определение почвы как функции пяти факторов почвообразования. Этот постулат или “основной закон почвоведения” [7, стр. 8] был впервые полностью опубликован Докучаевым за три года до гипотезы [6, стр. III]. Вторая часть гипотезы (большая часть первого абзаца цитаты) содержит три основных предположения. Третья часть гипотезы (два последних абзаца цитаты) содержит актуальные для конца XIX в. ограничения на доказательство предположений.

Из текста гипотезы видно, что центральная идея и постановка проблемы современного прогнозного почвенного картографирования были в **явном виде** сформулированы В.В. Докучаевым в 1886 г. Вряд ли нужно аргументировать, что гипотеза Докучаева лежит, в той или иной степени, в основе практически всех современных методов почвенного прогнозного картографирования и

значительной части математических моделей почвоведения. Например, Nomosoil — метод межрегиональной экстраполяции почвенных данных [27] является по существу имплементацией пунктов (а) и (б) гипотезы Докучаева. Постановка задачи пункта (с) гипотезы последние десятилетия находится в центре внимания почвоведов, исследующих воздействие возможных климатических изменений на почвы.

Вместе с тем, за исключением первой части — постулата, который сегодня известен каждому почвоведу — гипотеза Докучаева оказалась забыта. Насколько нам известно, вторая часть последний раз цитировалась 84 года назад [13, стр. 10], а третья часть — 70 лет назад [21, стр. 17]. К сожалению, гипотеза Докучаева не упоминается даже в отечественных фундаментальных работах по истории почвоведения [1, 2, 9, 10].

ФОРМУЛЫ ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ

В 1899 г. В.В. Докучаев [4, стр. 3] (рис. 2) сделал первый шаг к формализации проблемы, предложив формулу постулата:

$$П = f(К, О, Г)В, \quad (3)$$

где П — почва; К — климат; О — организмы; Г — материнская порода; В — возраст почвы. Рельеф не вошел в это выражение, видимо, из-за ошибки стенографиста, так как в тексте, непосредственно перед формулой Докучаев подчеркивает важность рельефа для почвообразования (рис. 2).

В 1927 г. С.А. Захаров в известном фундаментальном учебнике [7, стр. 8] (рис. 3) представил более общую формулу почвообразования, которая идеально описывает постулат Докучаева:

$$\pi = f(М.Г.П., Р.Ж.Орг., Кл., Возр.стр., Р-ф), \quad (4)$$

где π — почва; М.Г.П. — материнская горная порода; Р.Ж.Орг. — растительные и животные организмы; Кл. — климат; Возр. стр. — возраст страны; Р-ф — рельеф. В формуле (4) были три опечатки (пропущены две запятые и дана лишняя скобка — рис. 3), которые были устранены во втором издании этой книги [8, стр. 18]. В отличие от труднодоступной брошюры [4], учебники [7, 8] получили широкое распространение (тиражи первого и второго издания составили 4000 и 18000 экземпляров соответственно).

Летом 1927 г. гипотеза Докучаева и формула (4) стали известны на Западе. Этому способствовало два обстоятельства. Во-первых, перевод почти всей приведенной выше цитаты опубликовал (без ссылки на книгу [3]) Я.Н. Афанасьев в репринте своего доклада на I Международном конгрессе по почвоведению в Вашингтоне в июне 1927 г. [13, стр. 10]. Во-вторых, в работе этого конгресса участвовал С.А. Захаров. Репринт его доклада [36]

ДОКЛАДЪ

ПРОФЕССОРА В. В. ДОКУЧАЕВА

ЗАКАВКАЗСКОМУ СТАТИСТИЧЕСКОМУ КОМИТЕТУ

объ оцѣнкѣ земель вообще и—Закавказья, въ особенности.

Почвенныя, горизонтальныя и вертикальныя зоны.



Т И Т У Л Ъ

Титографія канц. Главпочт. гражд. ч. на Кавказѣ, Лор.-Мелнк. у., д. наз.
1899.

ства ученыхъ, это были *меланическія*, такъ сказать, *случайныя* смѣси; о какихъ же законахъ могла быть здѣсь рѣчь? Правда, какъ за границею (Ортъ, Майэръ, Лоренцъ и друг.), такъ и у насъ (Стебуть и друг.), были попытки установить болѣе правильный, болѣе научный взглядъ на почвы, но онѣ, какъ это подробно разсмотрѣно мною въ другомъ мѣстѣ¹⁾, почти всегда смѣшивали почвы съ разнаго рода рыхлыми коренными горными породами и классифицировали ихъ (почвы) или по петрографическому характеру, или по геологическому возрасту *подпочвы*, забывая при этомъ, что *подпочва*, иначе, *грунтъ*—лишь одинъ, и то далеко не всегда важнѣйшій, изъ *почвообразователей*. Мы увидимъ ниже, что въ Закавказьи, какъ и повсюду, перѣдко на *одномъ* и *томъ же* *грунтѣ*, но при разныхъ климатическихъ и растительныхъ условіяхъ, получаются такія разнохарактерныя почвы, какъ *красноземы*, *блѣземы* и *черноземы*.

Несомнѣнно русскимъ почвовѣдамъ принадлежитъ честь установленія *основъ чистой науки Почвовѣдѣнія*: они первые установили точное и истинное понятіе о почвѣ, какъ о вполнѣ самостоятельномъ, естественно-историческомъ, тѣлѣ, такомъ же тѣлѣ, какъ и любое животное, какъ и всякое растение, какъ любой минералъ. Подобно этимъ послѣднимъ, и любая *нормальная* почва, лежащая на мѣстѣ своего происхожденія, должна имѣть свой опредѣленный генезисъ, свое, строго опредѣленное, распространеніе, свой составъ и физику, при чемъ все это должно быть закономѣрно и находиться между собою въ *тѣснѣйшей генетической* связи. Я говорю, что *почва* есть самостоятельное естественно-историческое тѣло, именно—продуктъ совокупной дѣятельности слѣдующихъ факторовъ—*почвообразователей*: а) *климата* данной страны,—это важнѣйшій изъ почвообразователей, б) *растительныхъ* и *животныхъ* организмовъ и, наконецъ, в) *тѣхъ горныхъ породъ*, на которыхъ лежитъ въ настоящее время почва, такъ-наз. *материнскихъ* горныхъ породъ²⁾, иначе говоря, почва—это *функція* отъ всѣхъ вышеупомянутыхъ величинъ, такъ что, если мы обозначимъ *почву* черезъ *P*, *климатъ* черезъ *K*, *организмы*—*O*, *грунты*—*G*, то, очевидно, получимъ слѣдующее: $P=f(K, O, G)$,—формулу, которая ясно показываетъ условія *образованія*, *тождества* и *воз-*

¹⁾ Докучаевъ. Обзоръ главнѣйшихъ почвенныхъ классификацій. Матеріалы къ оцѣнкѣ земель Нижегородской губ. Ест.-ист. часть, вып. 1. 1886 г.

²⁾ *Абсолютныя* высоты, имѣя величайшее значеніе для климата страны, тѣмъ самымъ пріобрѣтаютъ чрезвычайно важное значеніе и въ почвообразованіи. *Рельефъ* мѣстности является рѣшающимъ моментомъ, гл. обр., при образованіи почвъ *анормальныхъ*,—*намытыхъ*, *перемытыхъ* и пр. Само собою разумѣется, что и почвы, подобно всѣмъ организмамъ, могутъ быть между собою сравниваемы лишь при условіи *одного* и *того же* *возраста* (*молодости*, *возмужалости* и *старости*). Если же почвенный возрастъ различенъ; то вышеупомянутая формула должна принять такой видъ $P=f(K, O, G) V$, причѣмъ *V* означаетъ возрастъ почвы.

Рис. 2. Титульный лист и страница из книги [4] с формулой почвообразования (3).

не содержит формулу (4). Нам не известна точная дата фактического выхода в свет его книги [7], поэтому мы не можем утверждать, что С.А. Захаров представил ее на конгрессе или дарил ее другим участникам. Однако, хотя первые сообщения о книге [7] появились в печати лишь в начале 1928 г. [12], одно из них было именно в Трудах конгресса [33, стр. 33]. Этот факт косвенно свидетельствует о том, что Захаров мог взять на конгресс как минимум корректуру книги. Многие западные почвоведы, включая Ч. Шоу и Г. Йенни [33], могли познакомиться с этой формулой при личном общении с Захаровым на самом конгрессе и в ходе месячной трансконтинентальной почвенной экскурсии. Хорошо известно, что на этом конгрессе происходил чрезвычайно активный обмен научными идеями между участниками национальных делегаций [34], а уникальная роль советской делегации, в состав которой входили прямые ученики Докучаева, была оценена практически сразу

[25]. Одним из результатов этого общения стал ряд формул почвообразования (таблица), в частности формулы Шоу, Вильде и Йенни (2).

Опубликованная в 1930 г. формула Шоу имеет вид [31, стр. 244]:

$$S = M(C + V)^T + D, \quad (5)$$

где *S* — почва; *M* — материнская порода; *C* — климат; *V* — растительность; *T* — время; *D* — эрозия и аккумуляция. При этом Шоу не упоминает ни гипотезу Докучаева, ни формулы Докучаева (3) и Захарова (4). Интересно, что в 1930 г. Шоу представил эту формулу на II Международном конгрессе по почвоведению в СССР [30]. В дискуссии по этому докладу принимал участие Захаров, критиковавший Шоу за игнорирование в формуле (5) роли рельефа, животных организмов и человека [30, стр. 14].

Проф. С. А. ЗАХАРОВ

КУРС ПОЧВОВЕДЕНИЯ

С ПРИЛОЖЕНИЕМ
КЛАССИФИКАЦИОННЫХ ТАБЛИЦ
И СХЕМАТИЧЕСКОЙ КАРТЫ ПОЧВЕННЫХ ЗОН СССР

★

Научно-популярной секцией Государственного Ученого
Совета допущено в качестве руководства для
высших учебных заведений



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА ★ 1 9 2 7 ★ ЛЕНИНГРАД

песчаню и пыли, а вода, углекислота и кислород растворяют и окисляют составные части пород и способствуют образованию рыхлых глинистых продуктов выветривания. Эти-то продукты и служат непосредственно материалом для образования почв.

Перечисленные природные факторы: 1) растительность и животные, 2) атмосферные агенты (тепло и влага) и 3) материнские горные породы, которые принимают участие в образовании почв, получили название факторов-«почвообразователей». В дальнейшем мы увидим, что к ним относят еще также рельеф и «возраст страны» (время).

Подобные же наблюдения на обширной территории русской равнины дали возможность проф. Докучаеву в 80-х годах сформулировать, как он выражался, «коренное положение почвоведения», или первый основной закон современного генетического почвоведения: «Почва есть результат совокупной деятельности и влияния: а) материнской породы, б) растительные и животные организмы, в) климата, г) возраста страны и д) рельефа местности».

Другими словами, почва представляет производное, или функцию, от перечисленных выше почвообразователей.

$$п = f(M, г, в., Р, Ж, Орг, Кл., Возр. стр., Р-Ф).$$

Из данного закона и из приведенной выше аксиомы вытекают почти все дальнейшие основные положения отдельных частей почвоведения.

Почвообразование выражается в дифференцировке почвенной массы на генетические горизонты. В чем же, на основании наших наблюдений, сказывается процесс почвообразования?

Почвообразование прежде всего выражается в накоплении перегнойных веществ и образовании верхнего перегнойного горизонта *A*, в котором, как мы узнаем дальше, вместе с перегноем накаплиются благодаря деятельности растений зольные элементы, — происходит их «аккумуляция» (accumulatio — накопление); поэтому данный горизонт правильно именовать — **перегнойно-аккумулятивным горизонтом *A***.

Глубже идет горизонт, из которого совершается вымывание некоторых веществ, например известия или окиси железа, и в котором обыкновенно постепенно ослабевает перегнойная окраска, заменяясь цветами более глубоких слоев; этот горизонт получал название горизонта «вымывания» или «аккумулятивного» горизонта *B* (от слова eluo — вымываю); его также иногда называют **перегнойным горизонтом *B***.

Еще глубже идет слой, в котором мы наблюдаем скопление некоторых веществ, вымытых из верхних горизонтов *A* и *B*, в виде скопления углекислой известия или же соединений железа. За свои характерные особенности его называют горизонтом «вымывания», или же **«кумулятивным» горизонтом *C*** (от слова iluo — вымываю).

Перечисленные три горизонта находятся между собой в генетической связи; поэтому их можно назвать **генетическими горизонтами**. Вместе с тем

Рис. 3. Титульный лист и страница из книги [7] с формулой почвообразования (4).

В 1941 г. была опубликована формула Вильде [35, стр. 34]:

$$S = \int (g.e.b).dt, \quad (6)$$

где *S* — почва; *g* — геологический субстрат; *e* — влияние окружающей среды; *b* — биологическая активность; *t* — время. При этом Вильде не упоминает о формулах (3), (4) и (5). Отметим, что, будучи выходцем из СССР, С.А. Вильде был хорошо знаком с работами Докучаева и Захарова. Действительно, перед формулой (6) он цитирует постулат Докучаева, называя его, вслед за Захаровым, «основным законом почвоведения».

В 1941 г. Йенни публикует формулу (2) [21, стр. 16] и цитирует гипотезу Докучаева по Афанасьеву [13, стр. 10], но избирательно: только фрагмент третьей ограничительной части [21, стр. 17]. Более показателен следующий факт: очевидно, что формула Йенни (2) практически идентична

формуле Захарова (4). Однако Йенни не упоминает о Захарове ни в книге [21], ни в последующих работах [20, 22]. Формулу Докучаева (3) Йенни начнет цитировать лишь в 1961 г. [20], после того, как она будет воспроизведена в собрании сочинений Докучаева [5].

В прошлом году отмечался 70-летний юбилей публикации книги Йенни [21]. За эти годы вопрос авторства формулы почвообразования оказался запутан из-за ряда обстоятельств. Во-первых, формула Захарова (4) оказалась забыта. Насколько нам известно, ее ни разу не цитировали не только в зарубежных [32], но и в отечественных фундаментальных работах по истории почвоведения [1, 2, 9, 10]. Во-вторых, формула Докучаева (3) неоднократно воспроизводилась с ошибками [9, стр. 61; 29, стр. 296]. В-третьих, различные авторы указывали различных предшественников формулы Йенни. Например, в статье [16, стр. 26]

утверждается, что первой формулой почвообразования была формула Шоу (5).

Наконец, постоянной проблемой были некорректные ссылки на первоисточники. Например, Йенни неоднократно писал, что формула Докучаева “была напечатана в 1898 г. в труднодоступном русском журнале” [20, 22, стр. 203], хотя на самом деле формула (3) была напечатана в 1899 г. в брошюре [4]. Я.С. Йоффе во втором издании своей книги “Педология” отмечал [24, стр. 124]: “В математической форме утверждение Докучаева было выражено в следующем виде:

$$S = f(pt, c, b, a, \text{ и } t), \quad (7)$$

где S = почва; f = функция; pt = материнская порода; c = климат, b = биосфера; a = возраст территории (фактор времени) и t = рельеф”. Формула (7), совпадающая по структуре с формулами Захарова (4) и Йенни (2), была приведена Йоффе без ссылки на источник. Интересно отметить, что этот фрагмент отсутствует в первом издании “Педологии” [23], на которое неоднократно ссылался Йенни в своей книге [21]. Известно, что Йоффе был выходцем из России и сторонником русской школы почвоведения. По-видимому, во втором издании своей книги [24], вышедшем через 8 лет после книги Йенни [21], он хотел таким образом защитить приоритет Докучаева и Захарова в выводе формулы почвообразования. Однако сделал он это с точки зрения цитирования неграмотно, чем только усугубил путаницу.

В результате многие западные почвоведы, как правило, игнорируют аналоги-предшественники формулы (2) и считают Йенни автором этой формулы. Апология мнимого научного приоритета Йенни может быть найдена в работах [14, 15]. Большинство отечественных почвоведов считают, что Йенни заимствовал формулу у Докучаева. Это тоже неверно, так как структура формулы (2) существенно отличается от структуры формулы (3). Иногда используется выражение “формула Докучаева–Йенни” [11], что некорректно, так как структуры формул (3) и (2) различны. По этой же причине, неверно именовать выражение (2) формулой Докучаева–Захарова.

Формула (2) должна именоваться формулой Захарова. Отрадно, что именно в 2011 г. – юбилейном для публикаций Докучаева и Йенни – нам удалось внести ясность в этот вопрос.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. В гипотезе В.В. Докучаева 1886 г. в явном виде сформулирована центральная идея и постановка проблемы современного прогнозного почвенного картографирования.

2. Формулы Докучаева (3) и Захарова (4) стали первым опытом математической формализации в

Хронология событий, связанных с гипотезой Докучаева

Год	Событие
1883	Постулат Докучаева
1886	Гипотеза Докучаева
1899	Формула Докучаева
1927	Формула Захарова
	Перевод гипотезы Докучаева на английский язык
	I Международный конгресс по почвоведению
1930	Формула Шоу
1941	Формула Вильде
	Формула Йенни
2003	Модель SCORPAN

почвоведении, заложив тем самым основы для математического моделирования в этой науке. Сами В.В. Докучаев и С.А. Захаров (как и большинство их современников) не придали должного значения этим формулам. Они оказались написаны слишком рано и были достоинству оценены лишь в последней трети XX в.

3. Г. Йенни заимствовал формулу почвообразования у С.А. Захарова. Формула (2) должна именоваться формулой Захарова.

Благодарности. Осенью 2010 г. В. Minasny (Faculty of Agriculture, Food & Natural Resources, University of Sydney), после ознакомления с моим переводом гипотезы Докучаева, попросил меня еще раз проверить ранние работы русских почвоведов на предмет аналогов формулы Йенни. В результате была обнаружена формула Захарова. Я признателен Ю.Л. Мешалкиной, А.В. Иванову (Факультет почвоведения МГУ), И.В. Иванову (ИФХБПП РАН) и анонимному рецензенту за помощь в поиске первоисточников, обсуждение находок и конструктивную критику.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Виленский Д.Г.* История почвоведения в России. М.: Советская наука, 1958. 238 с.
2. *Добровольский Г.В.* Лекции по истории и методологии почвоведения. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2010. 230 с.
3. *Докучаев В.В.* Материалы к оценке земель Нижегородской губернии. Естественно-историческая часть. Отчет Нижегородскому губернскому земству. Вып. 1: Главные моменты в истории оценок земель Европейской России, с классификацией русских почв. СПб.: Тип. Евдокимова, 1886. 391 с.
4. *Докучаев В.В.* Доклад Закавказскому статистическому комитету об оценке земель вообще и – Закавказья, в особенности. Почвенные, горизонтальные и вертикальные зоны. Тифлис: Тип. канцелярии Главного начальствующего гражданской частью на Кавказе, 1899. 19 с.

5. Докучаев В.В. Доклад об оценке земель вообще и Закавказья в особенности. Почвенные горизонтальные и вертикальные зоны // Докучаев В.В. Сочинения. М.: Изд-во АН СССР, 1951. Т. VI. С. 379–397.
6. Докучаев В.В. Русский чернозем. Отчет Императорскому вольному экономическому обществу. СПб.: Тип. Деклерона и Евдокимова, 1883. 376 с.
7. Захаров С.А. Курс почвоведения. М.–Л.: Госиздат, 1927. 440 с.
8. Захаров С.А. Курс почвоведения. 2-е изд. испр. доп. М.–Л.: Сельколхозгиз, 1931. 550 с.
9. Иванов И.В. История отечественного почвоведения. Развитие идей, дифференциация, институционализация. Кн. 1: 1870–1947. М.: Наука, 2003. 397 с.
10. Крупеников И.А. История почвоведения (от времени его зарождения до наших дней). М.: Наука, 1981. 327 с.
11. Накаряков А.В., Щербинин В.А. Об экологическом содержании формулы “Докучаева–Йенни” в рекультивационном почвоведении // Экология фундаментальная и прикладная. Проблемы урбанизации. Мат-лы Междунар. науч.-пр. конф. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2005. С. 239–241.
12. Филатов М. Захаров С.А. Курс почвоведения, стр. 440. Гиз. Москва, 1927 // Почвоведение. 1928. № 1–2. С. 190–192.
13. Afanasiev J.N. The classification problem in Russian soil science. Leningrad: Academy of Sciences of the USSR, 1927. 51 p.
14. Amundson R. The State Factor theory of soil formation // Soils: basic concepts and future challenges. Cambridge: Cambridge University Press, 2006. P. 103–112.
15. Amundson R.G., Harden J.W., Singer M.J. (Eds.). Factors of soil formation: a fiftieth anniversary retrospective. SSSA Special Publication. 1994. № 33. 160 p.
16. Bockheim J.G., Gennadiyev A.N., Hammer R.D., Tandarich J.P. Historical development of key concepts in pedology // Geoderma. 2005. V. 124. № 1–2. P. 23–36.
17. Boettinger J.L., Howell D.W., Moore A.C., Hartemink A.E., Kienast-Brown S. (Eds.). Digital soil mapping – bridging research, environmental application, and operation. Dordrecht: Springer, 2010. 473 p.
18. Florinsky I.V. Digital terrain modeling in soil science and geology. Amsterdam: Elsevier. Academic Press, 2011. 379 p.
19. Hartemink A.E., McBratney A., Mendonça-Santos M.L. (Eds.). Digital soil mapping with limited data. Dordrecht: Springer, 2008. 445 p.
20. Jenny H. Derivation of state factor equations of soils and ecosystems // Soil Science Society of America Proceedings. 1961. V. 25. № 5. P. 385–388.
21. Jenny H. Factors of soil formation. A system of quantitative pedology. New York: McGraw Hill, 1941. 281 p.
22. Jenny H. The soil resource: origin and behavior. New York: Springer, 1980. 377 p.
23. Joffe J.S. Pedology. New Brunswick: Rutgers University Press, 1936. 574 p.
24. Joffe J.S. Pedology. 2nd. rev. enl. ed. New Brunswick: Pedology Publications, 1949. 662 p.
25. Joffe J.S., Antipov-Karataev I. American soils as seen by Russian investigators // Soil Science. 1929. V. 27. № 2. P. 159–166.
26. Lagacherie P., McBratney A.B., Voltz M. (Eds.). Digital soil mapping. An introductory perspective. Amsterdam: Elsevier, 2007. 600 p.
27. Mallavan B.P., Minasny B., McBratney A.B. Homosoil, a methodology for quantitative extrapolation of soil information across the globe // Digital soil mapping – bridging research, environmental application, and operation. Dordrecht: Springer, 2010. P. 137–150.
28. McBratney A.B., Mendonça Santos M.L., Minasny B. On digital soil mapping // Geoderma. 2003. V. 117. № 1–2. P. 3–52.
29. Schaetzl R.J., Anderson S. Soils: genesis and geomorphology. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. 817 p.
30. Shaw C.F. A soil formation formula // Proceedings and papers of the 2nd International Congress of Soil Science, Leningrad-Moscow, USSR, 20–31 July 1930. Commission V – classification, geography and cartography of soils. Moscow: Selkolkhozgiz, 1932. P. 7–14.
31. Shaw C.F. Potent factors in soil formation // Ecology. 1930. V. 11. № 2. P. 239–245.
32. Tandarich J.P., Sprecher S.W. The intellectual background for the factors of soil formation // Factors of soil formation: a fiftieth anniversary retrospective. SSSA Special Publication. 1994. № 33. P. 1–13.
33. Waksman S.A., Deemer R.B. Participants in the official tour of the 1st International Congress of Soil Science through the United States and Canada // Proceedings and papers of the 1st International Congress of Soil Science, 13–22 June 1927, Washington, USA. Transcontinental excursion and impressions of the Congress and of America. Washington: American Organizing Committee of the 1st International Congress of Soil Science, 1928. P. 22–39.
34. Waksman S.A., Deemer R.B. Preface to the 5th souvenir volume // ibid. P. viii-ix.
35. Wilde S.A. Forest soils: origin, properties, relation to vegetation, and silvicultural management. Madison: Soils Department, College of Agriculture, University of Wisconsin, 1941. 384 p.
36. Zakharov S.A. Achievements of Russian science in morphology of soils. Leningrad: Academy of Sciences of the USSR, 1927. 46 p.