

## ФЕНОМЕН ПОЧВЕННОГО ВРЕМЕНИ

Д. И. Щеглов, Л. И. Брехова, Ю. И. Дудкин

*Воронежский государственный университет*

Поступила в редакцию 07.11.2014 г.

**Аннотация.** Почвы изменчивы в пространстве и времени. Познание педогенеза определяется познанием развития почв во времени. Почва имеет свой абсолютный и относительный возраст. Абсолютное время почвы линейно однонаправлено из прошлого в будущее и необратимо. Относительное почвенное время многовекторное и частично обратимо. Все почвы, независимо от значительного различия их возраста, измеренного в годах, будут иметь один и тот же относительный возраст, если они находятся на одной стадии развития.

**Ключевые слова:** почва, абсолютный, относительный, индивидуальный возраст, обратимость, многовекторность времени, элементарные почвенные процессы.

**Abstract .** Soil variable in space and time. The cognition of pedogeneza is determined by the knowledge of soil development over time. Počva has its absolute and relative age. The absolute time of the soil during gestation linearly from the past to the future and is irreversible. Relative soil timerather multi-vecror and partially reversible. InXie soil, regardless of the significant differences in their age, measured in years, would have the same relative age, if they are on the same stage of development.

**Keywords:** soil, the absolute, relative, individual age, reversibility, structure of the time, the basic soil processes.

Идея многообразия форм времени, основанная на убеждении некоторых философов, что каждой форме движения материи присуща своя специфическая форма времени [1], привела к обоснованию понятий геологического, биологического, географического, социального и других форм времени. Трудности описания некоторых объектов во временном аспекте, вызванные теми или иными причинами, объяснялись еще не разгаданной спецификой их изменений во времени.

Впервые проблема различных форм времени появилась в геологии вместе с ее зарождением. Первая точка зрения связана с Ж. Бюффеном (1707-1788), который, исходя из ньютоновского представления о времени, сделал попытку рассчитать возраст Земли в годах. Тем самым он заложил основы геохронологии, в которой длительность истории планеты исчисляется в календарной ме-

трике. Вторую точку зрения примерно в тоже время, высказал Г. Фюксель (1722-1773), который предложил определять относительную длительность отдельных геологических этапов на основе стратиграфии литосферы [2].

Проблема различных форм времени существует и в почвоведении. Основоположники почвоведения отчетливо понимали, что познание сущности педогенеза во многом определяется познанием особенностей развития почв во времени. В.В. Докучаев [3], будучи по образованию геологом, измерял продолжительность жизни почвы как по абсолютной шкале времени (в годах), так и в относительных единицах времени (в этапах их развития).

Но, прежде чем рассматривать понятия абсолютного и относительного возраста почв, попытаемся разобраться, что следует понимать под словом «время». В толковом словаре С.И. Ожегова [4] «время» это 1- основная форма, наряду с пространством, существования материи и 2- дли-

тельность процесса. В философском словаре [1] «время – последовательность существования сменяющихся друг друга явлений». Лауреат нобелевской премии по физике Р. Фейнман вообще усомнился в возможности научно определить термин «время». Указав на неудовлетворительные варианты, он замечает: «Быть может, следует признать тот факт, что время – это одно из понятий, которое определить невозможно, и просто сказать, что это нечто неизвестное нам» [5].

Сегодня человечество на равных правах пользуется тремя вариантами представления о времени. Количественно преобладает концепция И. Ньютона (1643-1727). Согласно ей, абсолютное время (оно же идеальное, физическое, истинное, единое, универсальное, астрономическое, календарное) характеризуется объективной, независимой и равномерно текущей сущностью [2]. В классической механике сохранилось восприятие времени, как единого потока, единообразно протекающего повсюду и состоящего из мгновений, каждый из которых одновременно наступает во всем пространстве. Повсеместное принятие этой трактовки в жизни нескольких поколений последних веков определило ее господство в сознании людей и доминирование над другими версиями.

Другая линия взглядов на понятие времени связана с Г.В. Лейбницем (1646-1716). Суть их сводится к утверждению, что время есть мера движения, без изменений время не существует [2].

Третья реляционная концепция, выдвинутая А. Эйнштейном (1879-1955), не затрагивает качественного содержания времени и субстанционального бытия и сводится к исключительно операционному определению времени как того, что измеряется часам. «Показание часов, одновременные с некоторыми событиями, мы называем временем событий, измеряемые этими часами» [6].

## **АБСОЛЮТНОЕ И ОТНОСИТЕЛЬНОЕ ПОЧВЕННОЕ ВРЕМЯ**

Почва, как и все природные тела, не может существовать вне пространственно-временных координат. Поэтому общие свойства и качество почв В.В. Докучаев [3] ставил в зависимость не только от абсолютного их возраста, но и от стадий, фаз и этапов, которые почвы прошли в течение своего формирования. Он отчетливо сознавал, что эволюция почв – повсеместное явление, и что почвы не только чрезвычайно изменчивы в пространстве, но сравнительно непостоянны и во времени. Время, по В.В. Докуча-

еву, является необходимым условием всякого природного процесса, в том числе почвообразования. Требуется определенная длительность времени для образования полностью сформированной почвы, находящейся в подвижном равновесии с факторами почвообразования. Дальнейшее развитие почв по мере эволюции факторов почвообразования также совершается во времени. Следовательно, как и всякое естественноисторическое тело, почва имеет свой возраст или время своего существования. Время, прошедшее с начала зарождения до настоящего момента, называется абсолютным возрастом почвы.

Принципиальное значение для успешного становления и развития почвоведения как науки генетического толка, имело включение В. В. Докучаевым вопроса о времени как факторе почвообразования, (наряду с другими факторами, которые необходимы для правильного понимания происхождения почвы). При полном сходстве всех факторов те почвы, которые различаются только продолжительностью формирования, в той или иной мере отличаются друг от друга. Исходя из этого, В.В. Докучаев пришел к выводу, что длительность почвообразования контролирует свойства почвы так же, как климат, организмы и другие факторы.

Наряду с абсолютным возрастом В.В. Докучаев оценивал возраст почвы по степени ее относительного развития с учетом скорости и этапов почвообразования [3]. Впервые данный метод применили геоморфологи, которые попытались объяснить происхождение и эволюцию рельефа по аналогии с живыми существами. Так, например, В.М. Дэвис [8] при описании развития рельефа использовал понятия юности, зрелости и старости (дряхлости). Эти возрастные отрезки он увязывал с очередностью предполагаемых событий, посредством которых достигается эволюционная последовательность развития ландшафта. Подобный подход в выявлении возраста, а значит и степени развития почв, широко применяется в почвоведении, начиная с С.С. Неуструева [9]. Даже соседние почвы, относящиеся к одному и тому же типу и непосредственно граничащие друг с другом, могут иметь далеко не одинаковые процессы в своем формировании. Иначе говоря, относительный возраст зависит не только от продолжительности существования почвы, но и от условий ее почвообразования. В результате почвы, находящиеся в одном географическом поясе и имеющие одинаковый абсолютный возраст, могут находиться на разных стадиях развития [10, 11].

Очевидно, что та почва, которая в своем развитии по отношению к другой более соответствует условиям внешней среды, будет старше; а другая - более молодой. Поэтому если абсолютное время почвы измеряется в годах, то относительное - в этапах и стадиях ее генезиса. В почвенной литературе можно встретить различные названия почв, в которых отражены возрастные отличия почв. Например, эмбриональная, молодая, неполноразвитая, полно-профильная и др.

При этом если за критерий классификационной принадлежности почвы берутся медленно протекающие элементарные процессы, абсолютный возраст почвы, измеренный в годах, чрезвычайно долог. К таким процессам относятся изменения гранулометрического и минералогического состава за счет селективного элюво-иллювиирования или модификации кристаллических решеток и перехода одних минералов в другие. В данном случае, даже при очень малом числе стадий почвообразования (коротком относительном возрасте), **абсолютный возраст** растянется на многие годы. Но в тех почвах, где в основу классификации положено, например, количество гумуса (дерновые, черноземы), допустимы исключения из этого правила. Известно, что темпы синтеза и накопления гумуса в семиаридном (плювиальном) поясе в начальные стадии развития почвы на свежих обнаженных суглинках очень высокие. За относительно короткий период времени (две-три сотни лет) содержание органического вещества в верхнем горизонте достигает такого же уровня, что и в почвах соседних полей. И если не учитывать относительно небольшую мощность гумусового горизонта (всего несколько сантиметров), а основываться только на количестве гумуса, такую почву, несмотря на ее укороченный профиль, можно считать зрелой.

## ОБРАТИМОСТЬ ПОЧВЕННОГО ВРЕМЕНИ

Говоря о времени, мы отмечаем прошлое, настоящее и будущее. Все события фиксированы относительно друг друга и, следовательно, фиксирована направленность предшествующих и последовательных явлений. Вернуться в прошлое и изменить его или уклониться от будущего невозможно. И если пространство трехмерно, то время линейно и одномерно. Если в географической системе координат требуется минимум два отсчета - широта и долгота, то для отсчета времени до-

статочно одной координаты - минута, час, год, век и так далее.

Абсолютное время почвы линейно односторонне направлено из прошлого в будущее и необратимо. Относительное время, судя по приведенным ниже логическим доводам, многовекторное и, в рамках классификации почв, частично обратимо. Согласно утверждениям Самойловой Е.М. с соавт. [12], «...изменения факторов в период формирования почв неоднократно меняли свою направленность, и пути эволюции почв были многообразны». Возьмем для примера почвы сухих степей: при возрастании влажности климата они могут изменить ксероморфный тип и состояние на гидроморфный. При уменьшении гумидности и возвращении климата к своим изначально засушливым параметрам, почва теряет ранее приобретенный гидроморфизм и возвращается к утраченным свойствам ксероморфизма. Иначе говоря, почва вновь занимает то исходное положение и то же место в классификационной шкале, в котором когда-то находилась. Следовательно, ход развития почвы (в ряду: гидроаккумулятивная - гидроморфная - палеогидроморфная - автоморфная почва) может идти как в одном направлении, так и в другом.

Подобную историю имеют почвы черноземной зоны. В этой зоне регулярно с периодичностью от пятидесяти до несколько сотен лет происходила флуктуация глубины стояния грунтовых вод. Опускание уровня залегания верховодки, как правило, сопровождалось процессами осолонцевания и последующего осолодения. В результате наблюдалась пептизация органических коллоидов и вовлечение их в вертикальную миграцию. Многократно повторявшееся осолонцевание и осолодение на фоне циклов обводнения и обсыхания способствовали, наряду с другими факторами, формированию гумусового горизонта черноземов до наблюдаемой сегодня величины (70-80 см). По-видимому, вполне обоснованно некоторые авторы называют черноземы прогидроморфными (неоавтоморфными) почвами, т.е. в основе их генезиса предполагается гидрогенез.

Как видим из рассмотренного выше примера, многократное изменение глубины залегания грунтовых вод возвращало черноземные почвы в «свое прошлое». Безусловно, трансформация почвы «во времени» в одну и другую стороны не проходит бесследно. Но сохранившиеся изменения не столь принципиальны для систематики почв, и классификационная значимость почвы при ее неодно-

кратном тренде назад останется прежней. Следовательно, относительное время в истории почв, в отдельных ее эпизодах может быть обратимо.

## ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ПОЧВЕННОЕ ВРЕМЯ

Обычно в изучении природы наука пользуется астрономическим временем. Утверждения о наличии у многих природных объектов персонального времени с его необычным поведением в виде сжатия или растяжения, а то и исчезновения, обратимостью и многовекторностью, при первом знакомстве с ним сложно для понимания. Необычна сама мысль, что обычное календарное время не достаточно, а порой и не пригодно для глубоких научных обобщений.

Еще В.И. Вернадский [13] отметил, что время обладает двумя самостоятельными качествами: 1 - длительностью («дление» по В.В. Вернадскому) и 2 - событийностью. Первое характеризуется хронометрией (метрическим измерением), чаще всего в годах, второе - событийностью или структурностью и по отношению к почве проявляется в регистрации качественных изменений по ходу ее существования. В геологии для различия абсолютного и относительного времени предложено делить его на хронометрию и хронологию (Мейен С.В. [14]). Хронология приобретает все большее значение и во многих направлениях сегодняшнего почвоведения.

Ни в одной области материальной действительности, разве только в живых организмах, внутреннее постоянно меняющееся состояние (состав, структура, свойства, направленность, механизмы и т.д.) не имеет столь большого значения, как в почве. С одной стороны, в почве протекают ряд чисто геохимических, литологических, минералогических и многих других явлений, с другой - она охватывает широкую палитру биологических процессов живых почвенных организмов и целую гамму автономных биогеохимических реакций. В почве постоянно протекают реакции взаимодействия метаболитов и продуктов разложения биомассы с минералами почвы и между собой. Но одни и те же изменения в разных почвах сопоставимы не только по их темпам, масштабам и напряженности, но и по своей длительности, т.е. по времени функционирования. Все попытки выявить общие для всех почв законы почвообразования пока не дали ощутимых результатов. Невольно приходит мысль, что измерение длительности почвенных процессов в масштабе календарного

времени (с помощью механических часов) уведет нас в сторону от решения основополагающих проблем почвоведения. В последнее время в связи с возросшим интересом к условиям развития и истории эволюции почв многие специалисты все больше обращают внимание на многогранность понятия времени.

Как уже отмечалось, познание сущности педогенеза во многом определяется исследованием особенностей развития почв во времени. При различии факторов почвообразования один и тот же элементарный почвенный процесс (ЭПП) требует для своей реализации различную продолжительность времени, отсчитанную по традиционной шкале. Но в почве большинство ЭПП взаимно связаны. Одни из них векторно противоположны и конкурируют между собой, другие одностороннены, третьи несовместимы. Однако в любой почве между ними выстроена строгая иерархия последовательности во времени. Так, выщелачивание, например, не может появиться и давать результаты раньше опреснения профиля и освобождения почвы от солей натрия и калия. В свою очередь, карбонаты кальция и магния, удерживая щелочную реакцию почвенной среды, полностью ингибируют миграцию земельных оснований. По завершению выщелачивания может иметь место элювиирование, деятельность которого приведет к активному выносу железа и алюминия.

Следовательно, одни и те же последовательные этапы развития почвы, по которым оценивается ее возраст, позволяющие относить конкретную почву к молодой или зрелой в разных почвах наступают в разное время (измеренное по астрономической системе). Иначе говоря, почвы одновозрастные по своему развитию, а значит и по своему внутреннему времени, оказываются не сопоставимыми по абсолютному возрасту, время которого измеряется в традиционных астрономических единицах (месяцы, года). Отсюда вытекает предварительный вывод, что почва имеет свое, собственное время, присущее только ей и не всегда эквивалентное абсолютному времени.

Таким образом, возраст почвы может измеряться как в общепринятых календарных интервалах времени, так и в особых почвенных «безразмерных» единицах (отрезках длительности). В основу исчисления почвенного времени возможно принимать всё или кратную часть «характерного времени», взятого за контроль конкретного элементарного почвенного процесса. Следовательно, все почвы, независимо от различия их абсолют-



ного возраста будут иметь один и тот же относительный возраст, если они находятся на одной стадии развития того или иного ЭПП. Мерой отсчета почвенного времени может рассматриваться эквивалентный для всех почв интервал длительности протекания одного, взятого за стандарт, элементарного почвенного процесса. При выборе ЭПП следует иметь в виду непосредственное его наличие в почве на данный момент.

Следует оговориться, что определение начала и конца характерного времени многих ЭПП, то есть определения внутреннего времени почвы, представляет собой сложную и трудоемкую задачу и решение ее ждет своих исследователей. Еще труднее будет измерить, т.е. отыскать некую периодичность внутри «характерного времени» каждого ЭПП, которую можно взять за основную единицу почвенного времени.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Философский словарь / Под ред. М.М. Розенталя. — 3-е изд. — М.: Изд-во Полит. лит., 1975. — 496 с.
2. Грегори К. География и географы / К. Грегори. - М.: Прогресс, 1988. - 384 с.
3. Докучаев В.В. Избранные труды / В.В. Докучаев. — М.: Изд-во АН СССР, 1949. — 643 с.
4. Ожегов С.И. Толковый словарь русского языка. - 4-е изд., доп. / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова. - М.: ИТИ Технологии, 2006. - 944 с.
5. Фейнман Р. Фейнмановские лекции по физике: [Пер. с англ.] / Р. Фейнман, Р. Лейтон, М. Сэндс — 2-е изд.— М.: Мир, 1967. -167 с.
6. Эйнштейн А. Собрание научных трудов.- Т. 1 / А. Эйнштейн. — М.: Наука, 1965. — 699 с.
7. Пенк В. Морфологический анализ / В. Пенк. - М.: Географгиз, 1961. стр. 360.
8. Дэвис В.М. Геоморфологические очерки: пер. с англ. / В.М. Дэвис.— М.: Изд-во иностр. лит., 1962. — 455 с.
9. Неуструев С.С. Генезис и география почв / С.С. Неуструев.— М.: Наука, 1977.— 328 с.
10. Таргульян В.О. Память почвы: формирование, носители, пространственно-временное разнообразие / В.О. Таргульян // Память почвы. Почвы как память биосферно-геосферно-антропоферных взаимодействий. - М.: ЛКИ, 2008. - С. 24-54.
11. Соколов И. А. Теоретические проблемы генетического почвоведения / И.А. Соколов. - Новосибирск, 2004. - 296 с.
12. Самойлова Е.М. Эволюция почв / Е.М. Самойлова, Ю.С. Толчельников. - М.: МГУ, 1991. - 88 с.
13. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Кн. 1: Пространство и время в неживой и живой природе / В.И. Вернадский. - М.: Наука, 1975. - 173 с.
14. Мейен С.В. Введение в теорию стратиграфии / С.В. Мейен. - М.: Наука, 1989. - 212 с.

---

*Щеглов Дмитрий Иванович* — профессор, доктор биологических наук, зав. кафедрой почвоведения и управления земельными ресурсами, Воронежский государственный университет

*Брехова Любовь Ивановна* — кандидат биологических наук, доцент кафедры почвоведения и управления земельными ресурсами, Воронежский государственный университет

*Дудкин Юрий Иванович* — кандидат биологических наук, доцент кафедры почвоведения и управления земельными ресурсами, Воронежский государственный университет

*Scheglov Dmitry I.* — Professor, doctor of biological sciences, head of Department of soil science and land management, Voronezh State University

*Brehova Lyubov I.* — candidate of science, Associate Professor, Department of soil science and land management, Voronezh State University

*Dudkin Yuriy I.* — candidate of biological sciences, Associate Professor, Department of soil science and land management, Voronezh State University