

*И. Б. Арчегова*

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЧВ

Проблема классификации почв является сложной. Затруднения связаны с большим разнообразием их типов и отсутствием общепринятого определения почвы — критерия, по которому можно ее определять при разнообразии морфологического строения. В статье с учетом отмеченного рассматривается обоснование определения почвы. Методологически изучение направлено на выявление закономерностей обмена веществ, т.е. механизма биологического оборота органического (растительного) вещества. Показано, что усвоенные минеральные элементы преобразуются в органико-минеральные соединения, аккумулирующиеся в осваиваемом слое в процессе трансформации микробиологическим комплексом, обеспечивая самовоспроизводство новых поколений растений. Осваиваемый минеральный слой оформляется в биогенно-аккумулятивный. Биота и освоенный ею в процессе минерального питания и биологического круговорота органического (растительного) вещества минеральный слой образуют целостное единство — природное образование — экосистему. Биогенно-аккумулятивный слой является тем природно-эволюционным образованием, с которым связано устойчивое воспроизводство биоты, экосистемы в целом, т.е. почвой.

Рассматривается морфологическое разнообразие почв в связи с природно-климатическими условиями. Показано, что под биогенно-аккумулятивным слоем минеральная толща традиционно рассматриваемая как почвенный профиль, является самостоятельным образованием, генетически связанным с биогенно-аккумулятивным слоем. В конкретных природно-климатических условиях морфологически оформляется подпочвенное образование. На основании отмеченного в статье приводится определение почвы. Библиогр. 9 назв. Ил. 1.

*Ключевые слова:* определение почвы, гумус, органическое вещество.

### SOME ASPECTS OF THEORETICAL SOIL IDENTIFICATION

*I. B. Archegova*

Institute of Biology of the Komi Science Centre of the Ural Division RAS, 28, ul. Kommunisticheskaya, Syktyvkar, 167982, Komi Republic, Russian Federation; archegova@ib.komisc.ru

The problem of soil classification is complex. The difficulties are caused by high diversity of soil types, the lack of universally accepted definition of soil, as well as the criteria on which soil can be defined in diversity of morphological structure. In this paper justification of the definition of soil is discussed. Methodologically, the study aims to identify patterns of metabolism, like mechanism of the biological circulation of organic (plant) material. It is shown that studied mineral elements are converted into organic-mineral compounds that are accumulated in the studied layer by the transformation process of microbiological complex, enabling self-reproduction of new generations of plants. Studied mineral layer is transformed into biogenic accumulative layer. Biota and developed mineral layer in the process of mineral nutrition and biological circulation of organic (plant) materials form such an integral unity as natural formation ecosystem. Biogenic accumulative layer is the natural evolutionary form, which is associated with stable reproduction of the biota and the ecosystem as a whole, meaning soil. The article also discusses the morphological diversity of soils in different climatic conditions. It is shown that under the biogenic accumulative layer mineral solum is usually considered as a soil profile, but it is an independent separate formation, genetically related to biogenic-accumulative layer. In the specific climatic conditions the subsoil formation forms itself morphologically. On the basis of the topics discussed the article provides a definition of the soil. Refs 9. Figs 1.

*Keywords:* soil definition, humus, soil organic matter.

Настоящая статья посвящена попытке обзора подходов к интерпретации понятия «почва» в современном почвоведении. Известно, что проблема классификации объектов исследования остается чрезвычайно актуальной в почвоведении. Это связано как с обширным материалом исследований почв естественной эволюции в разных географических условиях, так и с изучением почв, измененных активной промышленной, сельскохозяйственной деятельностью, почв посттехногенной эволюции [1–3]. В недавно опубликованной статье В. А. Рожкова [4] автор обращает внимание на то, что классификационные проблемы пока еще находятся в стадии острых дискуссий энтузиастов-классиологов, но единой теории и принципа построения классификации пока нет. Далее В. А. Рожков отмечает «Прежде всего, это связано с неопределенностью понятия самой почвы... гипотетичностью многих генетических представлений» [4, с. 260].

Статья В. А. Рожкова обращает на себя внимание глубиной проработки одной из важнейших теоретических проблем почвоведения, недостатки развития которой объясняются отсутствием четкого определения объекта классификации — почвы, а следовательно, критериев, позволяющих при морфологическом разнообразии почв выделять в разных географических условиях этот природный объект — почву. Соглашаясь с выводом В. А. Рожкова, выскажем некоторые соображения о возможности определения почвы на основе новых методологических подходов. В данной статье рассматриваются во взаимосвязи следующие положения: о главном (ведущем) факторе и сущности почвообразования; о почве как компоненте экосистемы и главном механизме устойчивости экосистемы [5].

Сутью (ядром) «докучаевской парадигмы» в настоящее время остается признание рыхлой почвообразующей породы материальной основой почвы, внешнее (морфологическое) проявление ее в форме профиля, характеризующегося чередованием (набором) взаимосвязанных между собой слоев (горизонтов). В связи с этим внимание исследователя изначально нацеливается на изучение почвенного тела как профиля, т. е. толщи породы, разделенной на слои до некоей глубины, для определения которой нет конкретного критерия. И. А. Соколов, развивая «докучаевскую парадигму», вполне логично делает заключение, что «почвенный профиль наследует и трансформирует литогенно-дифференцированный покров» [6, с. 27]. Изучение литогенных свойств в почвенном профиле требует особого внимания, ибо «реально в почвенном профиле пространственно совмещены и генетически интегрированы два или более генетически разных профилей лито- и педогенной природы» [6, с. 216]. Следует также отметить, что даже самое детальное изучение свойств измененной породы не может объяснить, определить суть процесса почвообразования.

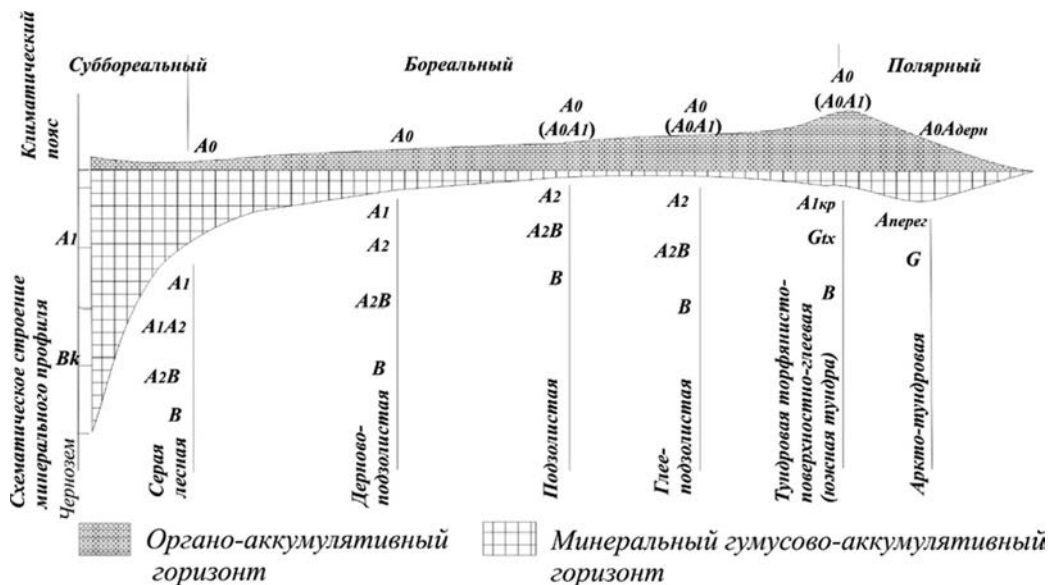
Обращаясь к методологическим аспектам выработки понятия «почва», надо сказать, что они состоят в раскрытии основных «моментов взаимоперехода “живое” (биота) — “неживое” (порода)» [5]. И далее, важно, что в тесной связи с этим процесс почвообразования в верхнем слое любой породы определен воздействием и взаимодействием «живого» с «неживым». «Живое» способно избирательно концентрировать в своем теле необходимые минеральные элементы, переводя их в иную, чем в породе, форму. В этой, иной форме, после отмирания «живого», оно (измененное «неживое») возвращается в породу (аккумулируется), изменяя ее состав, свойства. Это измененное «неживое» легко используется новым «живым».

Таким образом, взаимодействие «живого» (биоты) с «неживым» (порода) сопровождается появлением новых органо-минеральных компонентов в породе и нового процесса — биологического круговорота веществ (и энергии). Именно этот процесс создает новые, благоприятные условия для самовозобновления растительности на месте ее поселения при освоении суши — земли.

Наиболее близкой к этим (философским) представлениям явилась концепция почвообразования В. В. Пономаревой [7], в которой она подошла к объяснению сути почвообразования с точки зрения развития биоты — растительного сообщества — в первую очередь особенностей ее водно-минерального питания, которое в разных географических условиях различается, что и проявляется в формировании разных типов растительности и типов почв под нею. В. В. Пономаревой была дана оригинальная (адаптационная) трактовка формирования леса (лесного типа растительности) и подзолистых почв в промывных условиях; черноземов (степь) в условиях непромывного водного режима под травянистой растительностью. В целом почвообразование следует рассматривать как биогеохимические формы приспособления растений к наиболее продуктивному использованию для питания земной среды обитания. Иными словами, через индивидуально вырабатываемый обмен веществ «живого с неживым» «живое» создает себе субстратную среду обитания, т. е. некое особое тело природы — почву. По существу, В. В. Пономаревой рассмотрена приоритетная роль биологического фактора в процессе почвообразования.

На рисунке показано как в разнообразных географических условиях изменяются основные морфологические признаки почв в традиционном профильном строении.

Не трудно видеть, что к северу от степной зоны (к тундровой) постепенно нарастает биогенно-аккумулятивный органогенный слой, меняясь качественно в соответствии с изменением растительного сообщества на лесную, далее на тундровую



Изменение строения биогенно-(гумусово)-аккумулятивного образования и минеральной толщи под ним в связи с климатической поясностью

подстилку. В этом же направлении — с юга на север — минеральный гумусово-аккумулятивный слой при переходе в лесную зону уменьшается по протяженности (выклинивается). Приспособлением биоты — ее основной части — растительного сообщества к суровости климатических условий является экономия ресурса жизнеобеспечения, что проявляется в формировании многолетней древесной растительности [7]. Об этом писала В. В. Пономарева еще в 1970 г., указывая, что лес является приспособлением к элювиальным условиям. Если в степной зоне аккумуляция элементов-биогенов происходит в субстрате (мощный гумусово-аккумулятивный горизонт), то в лесной зоне в многолетней ствольной древесине — над землей. Под пологом леса формируется моховой слой подстилки, на которой аккумулируется лиственный (хвойный) опад. Продукты его биотрансформации удерживаются в подстилке как в губке. Следует отметить, что в этом слое сосредоточена основная масса питающих корней древесных растений. С усилением суровости климатических условий к северу можно отметить смену лесных древесных сообществ на кустарниковые (кустарничковые) при некотором увеличении толщины мохового слоя и появлении гумусового горизонта криогенно-коагуляционного генезиса [8]. Дальнейшее усиление суровости климатических условий завершается арктической пустыней.

Итак, широкое географическое обозрение позволяет выделить закономерную (в зональном аспекте) изменчивость биогенно-аккумулятивного образования, сохраняющего специфическое (сложное) морфологическое строение и специфическое (сущностное) назначение в природной экосистеме. Образование биогенно-аккумулятивного слоя морфологически имеет проявление в форме двух взаимосвязанных горизонтов: минерального — горизонта А1 и органогенного — горизонта А0 (моховая подстилка). Образование горизонта А1 связано с оформлением биологического оборота органического вещества (разложение отмершей растительной массы), благодаря чему создается запас элементов питания и устойчиво воспроизводится основной компонент экосистемы — растительное сообщество (биота в целом). Иными словами, возникающий биологический оборот органического вещества, производимого растительным сообществом, является механизмом, объединяющим в целостное единство биоту и субстрат ею осваиваемый, т. е. почву.

Неизбежно возникает вопрос, как связан с органо-биогенно-аккумулятивным слоем подстилающий его минеральный профиль. Поскольку в условиях земли широко представлены процессы вертикальной миграции влаги, то закономерным является заключение о преобразовании подстилающего минерального субстрата под воздействием выносимых водорастворимых продуктов трансформации растительной массы. Основной внешний результат связан с растворением — осаждением и вертикальным перемещением продуктов взаимодействия, иными словами, с физико-химическими процессами образования слоев (горизонтов), т. е. дифференциацией подстилающей минеральной породы на слои выноса — осадения. Интенсивность процесса взаимодействия (преобразования) постепенно снижается с глубиной по мере уменьшения концентрации воздействующих веществ — мигрирующих водорастворимых органических веществ [9], что как раз характерно для физико-химических (абиотических) процессов.

Итак, биогенно-органно-аккумулятивное образование и толщина преобразованной минеральной породы (разного состава) представляют сложную систему двух

разных объектов, связанных причинно-следственной связью. Пытаясь снять возникающий вопрос о нижней границе почвы, И. А. Соколов [6] отмечал неопределенность нижней границы почвы, как ее специфическое свойство. В. А. Рожков [4] пришел к выводу, что до сих пор нет определения почвы, а то, что традиционно рассматривается как почва, имеет характерные особенности, обусловленные разными процессами.

В самом деле, именно биогенно-органно-аккумулятивное образование, связанное своим происхождением с биотой (растительным сообществом, микробно-фаунистическим комплексом, трансформирующим отмирающий растительный материал), является почвой, главным фактором образования которой является биота, т. е. биологический фактор. Сущностью образования почвы является оборот растительного вещества, обеспечивающего формирование новых свойств в осваиваемом субстрате (породе). Иными словами, биота и образуемая ею почва представляют сложную природную экосистему функционально связанных компонентов через биологический оборот органического (растительного) вещества в единство (целостную систему), обеспечивающее устойчивое самовоспроизводство растительности в ее природном разнообразии. Почвой следует называть биогенно-органно-аккумулятивное образование, экосистемное специфическое назначение которого — способствовать непрерывному процессу самовозобновления растительного покрова. Под влиянием разнообразия внешних условий (климата, пород, рельефа и др.) формируется разнообразие экосистем, их главных компонентов — растительных сообществ и почв биосферы земли в целом. Иными словами, почва, как эволюционно возникшее природное образование, функционально связана с растительной компонентой (сложно организованной биотической частью экосистемы). Как природное образование оно характеризуется достаточно ясными морфологическими границами, вмещающими биологический оборот органического вещества и энергии. Будучи открытой системой, почва, как компонент экосистемы, оказывает воздействие на субстрат (породу) глубже границы аккумуляции элементов — биогенов — через водно-миграционные процессы, формируя определенные структуры, образование которых генетически связано с типом почвы.

Все отмеченное позволяет относить почву и подстилающую ее преобразованную породу (минеральный профиль) к разным природным объектам, связанным в сложную систему, компоненты которой, видимо, требуют разного экосистемного и классификационного подхода.

## Литература

1. Герасимова М. Н., Строганова М. Н., Можарова Н. В., Прокофьева Т. В. Антропогенные почвы. Генезис. География. Рекультивация. Смоленск: Ойкулона, 2003. 268 с.
2. Строганова М. Н., Мяжкова А. Д., Прокофьева Т. В. Роль почв в городских экосистемах // Почвоведение. 1997. № 1. С. 96–101.
3. Андроханов В. А., Кулепина Е. Д., Кауричев В. М. Почвы техногенных ландшафтов: генезис и эволюция. Новосибирск, 2004. 149 с.
4. Рожков В. А. Классификация и классификация почв // Почвоведение. 2012. № 3. С. 259–269.
5. Арчегова И. Б., Федорович В. А. Методологические аспекты изучения почв на современном этапе. Екатеринбург, 2003. 90 с.
6. Соколов И. А. Почвообразование и экзогенез. М.: Изд-во Почвенного ин-та им. В. В. Докучаева, 1997. 244 с.
7. Пономарева В. В. Лес как элювиально устойчивый тип растительности // Бот. журн. 1970. Т. 55, № 11. С. 1585–1595.

8. Арчегова И. Б. Географические аспекты гумусообразования // Арчегова И. Б. Современные проблемы гумусообразования. Сыктывкар, 1987. С. 20–36.

9. Шамрикова Е. В., Соколова Т. А. Взаимосвязь между различными формами кислотности авторморфных суглинистых почв тундры и тайги // Почвоведение. 2013. № 5. С. 1–13.

## References

1. Gerasimova M. N., Stroganova M. N., Mozharova N. V., Prokof'eva T. V. *Antropogennnye pochvy. Genezis. Geografiia. Rekul'tivatsiia* [Atnhropogenic soils. Genesis. Geography, Reclamation]. Smolensk, Oikulona Publ., 2003, 268 p. (In Russian)

2. Stroganova M. N., Miagkova A. D., Prokof'eva T. V. Rol' pochv v gorodskikh ekosistemakh [The role of soils in urban ecosystems]. *Pochvovedenie* [Eurasian Soil Science], 1997, no. 1, pp. 96–101. (In Russian)

3. Androkhanov V. A., Kulepina E. D., Kaurichev V. M. *Pochvy tekhnogennykh landshaftov: genezis i evoliutsiia* [Soils of technogenic landscapes: genesis and evolution]. Novosibirsk, 2004, 149 p. (In Russian)

4. Rozhkov V. A. Klassiologiia i klassifikatsiia pochv [Classiolohy and classification of soils]. *Pochvovedenie* [Eurasian Soil Science], 2012, no. 3, pp. 259–269. (In Russian)

5. Archegova I. B., Fedorovich V. A. *Metodologicheskie aspekty izucheniia pochv na sovremennom etape* [Methodological aspects of investigation of soils on the modern period]. Ecaterinburg, 2003, 90 p. (In Russian)

6. Sokolov I. A. *Pochvoobrazovanie i ekzogenez* [Soil formation and ecognesis]. Moscow, Izd-vo Pochvennogo in-ta im. V. V. Dokuchaeva, 1997, 244 p. (In Russian)

7. Ponomareva V. V. Les kak eliuviial'no ustoichivyi tip rastitel'nosti [Forest as eluvial stable type of plant cover]. *Bot. zhurn.* [Botanical Journal], 1970, vol. 55, no. 11, pp. 1585–1595. (In Russian)

8. Archegova I. B. Geograficheskie aspekty gumusoobrazovaniia. Archegova I. B. *Sovremennye problemy gumusoobrazovaniia* [Geographical aspects of the humus formation]. Syktyvkar, 1987, pp. 20–36. (In Russian)

9. Shamrikova E. V., Sokolova T. A. *Vzaimosviaz' mezhdru razlichnymi formami kislotnosti avtomorfnykh suglinistykh pochv tundry i taigi* [An relationship between different forms of acidity in automorphous soils of tundra and taiga]. *Pochvovedenie* [Eurasian Soil Science], 2013, no. 5, pp. 1–13. (In Russian)

Статья поступила в редакцию 14 октября 2014 г., принята к печати 22 октября 2014 г.

## Сведения об авторах:

Арчегова Инна Борисовна — доктор биологических наук

Archegova Inna B. — Doctor of Biology