

ПОЧВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ и пространственно- временная организация почв



НАУКА

SOIL PROCESSES and spatio- temporal organization of soils



MOSCOW NAUKA 2006

ПОЧВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

И

**пространственно-
временная
организация почв**



МОСКВА НАУКА 2006

УДК 551.2/3
ББК 40.3
П65

Редакционная коллегия:

доктор биологических наук *В.Н. КУДЕЯРОВ* (отв. редактор),
доктор биологических наук *В.А. ДЕМКИН*,
доктор географических наук *И.В. ИВАНОВ*,
кандидат биологических наук *Т.С. ЛУКОВСКАЯ*

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук *Б.Н. ЗОЛОТАРЕВА*,
доктор биологических наук *А.С. КЕРЖЕНЦЕВ*

Почвенные процессы и пространственно-временная организация почв / [отв. ред. В.Н. Кудеяров] ; Ин-т физ.-хим. и биол. проблем почвоведения РАН. – М. : Наука, 2006. – 568 с. – ISBN 5-02-033432-4 (в пер.).

Материалы сборника научных трудов посвящены проблемам пространственно-временной организации и функционирования почв в связи с эволюцией почв под влиянием изменений климата и хозяйственной деятельности человека. Рассмотрены закономерности вековой изменчивости почвенных свойств и процессов, состояние микробных сообществ разновозрастных почв степной зоны Восточной Европы; роль палеокриогенеза в формировании почвенного покрова Восточно-Европейской равнины и создании пространственной неоднородности свойств почв; закономерности оксидогенеза, галогенеза, карбонатообразования в различных физико-химических условиях, обусловленных динамикой климата. В связи с антропогенным воздействием на почвенный покров рассмотрены вопросы биогеохимии тяжелых металлов в системе почва–растение, трансформации органических соединений, влияния многолетнего применения удобрений на питательный режим почв, нарушения микробного сообщества почв. Приведены результаты использования методов математического моделирования для оценки биогеохимических циклов азота, углерода, тяжелых металлов.

Для научных работников, аспирантов, студентов – почвоведов, географов, экологов, агрохимиков и специалистов в других смежных с почвоведением областях знания.

Soil processes and spatio-temporal organization of soils / [Ed. by V.N. Kudeyarov] ; Institute of Physico-chemical and Biological Problems in Soil Science RAS. – Moscow : Nauka, 2006. – 568 p. – ISBN 5-02-033432-4 (in cloth).

The scientific papers presented in this collection are devoted to problems of the spatio-temporal organization and functioning of soils in connection with the soil evolution induced by the climatic changes and anthropogenic activity. The regularities of century-long variability of soil properties and processes, the state of microbial communities in soils of a different age in the steppe zone of the East Europe; the role of paleocryogenesis in the forming of soil cover on the East-European Plain and in the space heterogeneity of soil properties; the regularities of oxide-, salt genesis, carbonate formation under different physicochemical conditions induced by the climate dynamics are considered. The biochemistry of heavy metals in the soil-plant system, the transformation of organic compounds, the effect of the long-term application of fertilizers on the nutritious regime of soils, and the changes of microbial community are considered in connection with the anthropogenic impact on soil cover. The results of mathematical modeling are given for the estimation of the biogeochemical cycles of nitrogen, carbon, and heavy metals.

For soil scientists, post-graduates and students majoring in soil science, geography, ecology, agrochemistry, and experts in other natural sciences.

Темплан 2005-I-143

ISBN 5-02-033432-4

© Ин-т физико-химических и биологических
проблем почвоведения РАН, 2006
© Редакционно-издательское оформление.
Издательство "Наука", 2006

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	5
-------------------	---

Генезис и эволюция почв

Динамика атмосферного увлажнения и эволюция почв аридной области умеренного пояса Севера Евразии в голоцене. <i>И.В. Иванов</i>	7
Новые подходы к оценке характера синлитогенного почвообразования позднего плейстоцена. <i>С.В. Губин, О.Г. Занина</i>	35
Палеокриогенез и современные черноземы. <i>В.М. Алифанов, Л.А. Гугалинская</i>	45
Особенности почвообразования в ледниковое (поздневалдайское) время в центре Восточно-Европейской равнины. <i>Л.А. Гугалинская, В.М. Алифанов</i>	71
Пространственно-временные соотношения почвенного и растительного покровов на границе южной тайги и смешанных лесов в условиях антропогенного воздействия. <i>И.В. Иванов, И.Г. Шадриков, Ж.С. Асаинова, Л.М. Дмитриков</i>	78
Исследования голоценовой эволюции почв степной зоны в целях реконструкции палеоэкологических условий (на примере Южного Приуралья). <i>О.С. Хохлова</i>	97
Интеграция палеопочвоведения и археологии в познании истории природы и общества. <i>В.А. Демкин, Т.С. Демкина, Т.Э. Хомутова, Н.Н. Каширская, А.В. Борисов, М.В. Ельцов</i>	116

Биологические процессы в почвах

Криобиосфера: криоконсервация жизнеспособных палеобиологических объектов и биокосных тел в криосфере Земли. <i>Д.А. Гиличинский, Е.М. Ривкина, С.В. Губин, Т.А. Вишинецкая, О.Г. Занина, С.В. Максимович, В.А. Сороковиков, Е.В. Спирина, Д.Г. Федоров-Давыдов, А.Л. Холодов, А.В. Шатилов, Л.А. Шамакова</i>	141
Выживание неспорообразующих бактерий в вечномерзлых осадочных породах. <i>Е.В. Демкина, В.С. Соина, А.Л. Мулюкин, Г.И. Эль-Регистан, Д.Г. Звягинцев</i>	158
Развитие фундаментальных идей В.А. Ковды в почвенной микробиологии. <i>Н.Д. Ананьева, Е.А. Сусьян</i>	173
Биомасса и дыхательная активность микробных сообществ почвы и ризосферы в полевом опыте с разным уровнем внесения азотных удобрений. <i>Е.В. Благодатская, С.А. Благодатский</i>	185
Микробиологическая азотфиксация и рост растений при внесении ризосферных микроорганизмов и минеральных удобрений. <i>В.П. Шабаев</i>	195

Органическое вещество почв

О природе и механизмах трансформаций гумусовых веществ: концептуальные и пространственно-временные аспекты. <i>А.Ю. Кудеярова</i>	212
Структурно-функциональное состояние органического вещества почвы. <i>В.М. Семенов, Л.А. Иванникова, Т.В. Кузнецова</i>	230
Баланс углерода в пахотных серых лесных почвах в современных условиях земледелия. <i>А.А. Ларионова, А.М. Ермолаев, Б.Н. Золотарева, В.И. Никитишин, В.О. Лопес де Гереню, И.В. Евдокимов</i>	248
Потоки и пулы углерода в залежных землях Подмосковья. <i>И.Н. Курганова, А.М. Ермолаев, В.О. Лопес де Гереню, А.А. Ларионова, Д.В. Сапронов, Т. Келлер, Ш. Ланге, Л.Н. Розанова, В.И. Личко, Т.Н. Мякина, Я.В. Кузиков, В.А. Романенков</i>	271
Флуоресцентный анализ гуминовых фракций органического вещества многолетнемерзлых отложений: методические аспекты. <i>Л.Т. Ширинова, А.Л. Холодов, Е.М. Ривкина</i>	284

Физико-химические процессы и минералогия почв

Эволюция учений о физико-химической поглотительной способности почв. <i>Д.Л. Пинский, Г.Н. Курочкина</i>	295
--	-----

Особенности оксидогенеза железа в условиях степной зоны. <i>А.О. Алексеев, Т.В. Алексеева</i>	312
Микроструктурная организация почв: факторы и процессы формирования. <i>Т.В. Алексеева, А.О. Алексеев</i>	328

Биогеохимические процессы в почвах

Вклад почвенного покрова России в мировой биогеохимический цикл углерода. <i>В.Н. Кудеяров</i>	345
Биогеохимический цикл углерода в лесных экосистемах центра Европейской России и его техногенные изменения. <i>А.С. Комаров, И.В. Припутина, А.В. Михайлов, О.Г. Чертов</i>	362
Происхождение сульфатных солей в лёссовых породах Северного Кавказа и смежных территорий по данным изотопного состава серы. <i>Я.Г. Рысков, С.А. Олейник, Е.А. Рыскова, Е.Г. Моргун</i>	377
Основные характеристики миграционных циклов и баланс тяжелых металлов на территории Верхнеокского бассейна. <i>Б.Н. Золотарева, В.П. Учватов</i>	394
Картосхемы и взаимосвязи биогенных элементов в почвах Московской области. <i>В.П. Учватов, А.В. Митусов, М.В. Калачикова</i>	409
Поведение и функции тяжелых металлов в системе почва-растение. <i>Л.М. Дмитриков, Л.К. Дмитрикова, Н.А. Абашина, Д.Л. Пинский</i>	426

Гидротермические условия и процессы почвообразования

Сезонные стадии климата почв и процессы почвообразования. <i>О.И. Худяков, В.В. Керженцева</i>	436
Сезонное протаивание почв на севере Колымской низменности. <i>Д.Г. Федоров-Давыдов, С.П. Давыдов</i>	455
Оценка и прогноз гидротермических условий почвообразования серых почв. <i>В.М. Алифанов, Л.А. Гугалинская, Л.А. Иванникова</i>	471
Изменение водно-физических свойств почв в условиях различных фитоценозов города Пущино. <i>О.В. Решоткин</i>	495

Антропогенные изменения почв

Развитие эколого-агрохимических исследований на базе многолетних стационарных полевых опытов. <i>В.И. Никитищев, В.И. Личко</i>	504
Изменение почвенных процессов и почв Поволжья при орошении. <i>В.Е. Приходько</i>	520
Влияние природных и антропогенных факторов на пространственное варьирование морфологических особенностей пахотных серых лесных почв. <i>Е.А. Марусова, Т.Н. Бедрина, Т.А. Архангельская</i>	541
Деградация почв степного Зауралья в местах древних антропогенных нарушений. <i>Л.Н. Плеханова</i>	552

CONTENTS

Genesis and evolution of soils

Dynamics of atmospheric humidification and soil evolution in the arid area of the temperate zone in the North of Eurasia in Holocene. <i>I.V. Ivanov</i>	7
New approaches to estimation of outstanding characteristics of synlithogenetic pedogenesis in Late Pleistocene. <i>S.V. Gubin, O.G. Zanina</i>	35
The paleocryogenesis and modern chernozems. <i>V.M. Alifanov, L.A. Gugalinskaya</i>	45
Features of soil formation in glacial (Late Valdai) period in the centre of East European Plain. <i>L.A. Gugalinskaya, V.M. Alifanov</i>	71
Spatio-temporal correlations between the soil and plant cover on the boundary of the Southern Taiga and mixed forest under anthropogenic impact. <i>I.V. Ivanov, I.G. Shadrinov, Zh.S. Asainova, L.M. Dmitrakov</i>	78
Study of the Holocene soil evolution in the steppe area of Russia aiming to reconstruct of paleoenvironments (a case-study in the Pre-Ural region). <i>O.S. Khokhlova</i>	97
Integration paleosoil science and archeology in the knowledge of history of nature and society. <i>V.A. Demkin, T.S. Demkina, T.E. Khomutova, N.N. Kashirskaya, A.V. Borisov, M.V. Yeltsov</i>	116

Biological processes in soils

Cryobiosphere: cryoconservation of viable paleobiological objects in the Earth cryosphere. <i>D.A. Gilichinsky, Ye.M. Rivkina, S.V. Gubin, T.A. Vishnivetskaya, O.G. Zanina, S.V. Maksimovich, V.A. Sorokovikov, Ye.V. Spirina, D.G. Fyodorov-Davydov, A.L. Kholodov, A.V. Shatilovich, L.A. Shmakova</i>	141
Survival of non-spore forming bacteria in permafrost deposits. <i>E.V. Demkina, V.S. Soina, A.L. Mulyukin, G.I. El-Registan, D.G. Zviagintsev</i>	158
Development of V.A. Kovda's basic ideas in soil microbiology. <i>N.D. Ananyeva, Ye.A. Susyan</i>	173
Biomass and respiratory activity of microbial communities in soil and rhizosphere measured under field conditions with a different level of N fertilization. <i>E.V. Blagodatskaya, S.A. Blagodatsky</i>	185
Microbiological N ₂ fixation and growth of plants inoculated with rhizosphere microorganisms under application of mineral fertilizers. <i>V.P. Shabayev</i>	195

Organic matter of soils

On the nature and mechanisms of transformation of humic substances: conceptual and spatio-temporal aspects. <i>A.Yu. Kudayarova</i>	212
A structure functional status of soil organic matter. <i>V.M. Semenov, L.A. Ivannikova, T.V. Kuznetsova</i>	230
Carbon balance in arable gray forest soils as affected by to date land use changes. <i>A.A. Larionova, A.M. Yermolayev, B.N. Zolotareva, V.I. Nikitishen, V.O. Lopes de Gerenju, I.V. Yevdokimov</i>	248
Carbon balance and C pools in the abandoned lands of Moscow region. <i>I.N. Kurganova, A.M. Yermolaev, V.O. Lopes de Gerenyu, A.A. Larionova, D.V. Sapronov, T. Keller, S. Lange, L.N. Rozanova, V.I. Lichko, T.N. Myakshina, Ya. V. Kvzyakov, V.A. Romanenkov</i>	271
Fluorescence spectroscopic analysis of humic fractions of organic matter in frozen deposits: methodical aspects. <i>L.T. Shirshova, A.L. Kholodov, Ye. M. Rivkina</i>	284

Physico-chemical processes and mineralogy of soils

Evolution of studies on the physico-chemical adsorbing capacity of soils. <i>D.L. Pinsky, G.N. Kurochkina</i>	295
Iron oxide formation in steppe environment. <i>A.O. Alekseev, T.V. Alekseeva</i>	312
Microstructural organization in soils, the relation to soil development. <i>T.V. Alekseeva, A.O. Alekseev</i>	328

Biogeochemical processes in soils

Contribution of Russia's soil cover to the world biogeochemical carbone cycle. <i>V.N. Kudayarov</i>	345
Biogeochemical carbon cycle in forest ecosystems of the centre of European Russia and its man- caused changes. <i>A.S. Komarov, I.V. Priputina, A.V. Mikhailov, O.G. Chertov</i>	362
Origin of sulphate salts in loess-like deposits of Northern Caucasus and adjacent territory accord- ing to data of isotopic composition of sulphur. <i>Ya.G. Ryskov, S.A. Oleynik, E.A. Ryskova, Ye.G. Morgun</i>	377
Characteristics of the Migratory Cycles and Balance of Heavy Metals of the Upper Oka-River Basin. <i>B.N. Zolotareva, V.P. Uchvatov</i>	394
The map-schemes of interrelation of biogenic elements in soils of Moscow region. <i>V.P. Uchvatov, A. V. Mitusov, M. V. Kalachikova</i>	409
Behaviour and functions of heavy metals in the system soil-plant. <i>L.M. Dmitrakov, L.K. Dmitrakova, N.A. Abashina, D.L. Pinsky</i>	426

Hydrothermal conditions and processes of soil formation

Seasonal stages of soil climate and processes of soil formation. <i>O.I. Khudyakov, V.V. Kerzhentseva</i>	436
The seasonal thawing of soils in the north of Kolyma Lowland. <i>D.G. Fyodorov-Davydov, S.P. Davydov</i>	455
Estimation and the forecast cydrothermal conditions of soil formation of grey soils. <i>V.M. Alifanov, L.A. Gugalinskaya, L.A. Ivannikova</i>	471
Changes of soil water-physical properties in various phytocenoses of Pushchino town. <i>O.V. Reshotkin</i>	495

Anthropogenic changes of soils

Development of ecologo-agrochemical studies on the base of a long-term stationary field experiments. <i>V.I. Nikitishen, V.I. Lichko</i>	504
Changes of soil processes and soils at irrigation in Povolzhye. <i>V.Ye. Prikhodko</i>	520
The influence of natural and anthropogenic factors on spatial variation of morphological param- eters of arable grey forest soils. <i>E.A. Marusova, T.N. Bedrina, T.A. Arkhangelskaya</i>	541
Degradation of the steppe Trans-Ural soils in the sites of ancient anthropogenic disturbances. <i>L.N. Plekhanova</i>	552

Научное издание

ПОЧВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ

и пространственно-
временная организация почв

*Утверждено к печати Ученым советом Института физико-химических
и биологических проблем почвоведения Российской академии наук*

Зав. редакцией *Н.А. Степанова*. Редактор *Н.А. Носова*. Художник *Е.А. Шевейко*
Художественный редактор *Ю.И. Духовская*. Технический редактор *М.К. Зарайская*
Корректоры *З.Д. Алексеева, Г.В. Дубовицкая, Т.А. Печко*

Подписано к печати 25.01.2005. Формат 70 × 100¹/16. Гарнитура Таймс. Печать офсетная
Усл.печ.л. 46,2. Усл.кр.-отт. 46,8. Уч.-изд.л. 47,5. Тираж 450 экз. Тип. зак. 3120

Издательство "Наука", 117997, Москва, Профсоюзная ул., 90

E-mail: secret@naukaran.ru www.naukaran.ru

Отпечатано с готовых диапозитивов в ГУП "Типография "Наука"
199034, Санкт-Петербург, 9 линия, 12



Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН является одним из ведущих академических учреждений, осуществляющих фундаментальные научные исследования по следующим актуальным и приоритетным темам в области естествознания:

- физико-химические процессы почвообразования и трансформации природных и экзогенных химических веществ в почвах и экосистемах;**
- роль почвы в биогеохимических циклах элементов;**
- значение криосферы в глобальном круговороте вещества и энергии и консервации генетических ресурсов;**
- пространственно-временная организация и функционирование почв в биосфере;**
- математическое моделирование почвенных процессов и экосистем.**

