

УДК 631.4 + 631.81
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-3-28-40>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2019

Пути снижения риска потери почвенного разнообразия

В. В. Снакин*

МГУ имени М. В. Ломоносова
(Музей земледования),
Институт фундаментальных
проблем биологии РАН,
115432, Россия, Москва,
ул. Трофимова, д. 13, 133

О. В. Чернова,

Институт проблем экологии
и эволюции имени
А. Н. Северцова РАН,
119071, Россия, г. Москва,
Ленинский проспект, д. 33

А. А. Присяжная,

Институт фундаментальных
проблем биологии РАН,
142290, Россия, Московская
обл., г. Пущино

Аннотация

Статья посвящена проблеме снижения риска потери почвенного разнообразия на планете. Рассмотрены методы количественной оценки степени деградации почв. Анализируются дискуссионные моменты составления Красной книги почв и ее отличие от Красной книги растений и животных. Основной путь сохранения разнообразия естественных почв — обеспечение репрезентативности системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Оценена представленность почвенного разнообразия в современной сети ООПТ России (около 56%). Предотвращение потери почв представлено в виде триады: количественная оценка степени деградации почв, занесение исчезающих естественных почв в Красные книги (списки) и разработка предложений по организации новых ООПТ с включением «краснокнижных» почв. Актуальными вопросами являются проблемы сохранения почвенного разнообразия в значительно антропогенно измененных регионах, а также определение минимальной площади охраняемого участка, необходимой и достаточной для сохранения целинной почвы как определенной таксономической единицы.

Ключевые слова: экологический риск, почвенное разнообразие, деградация почв, Красная книга почв, репрезентативность особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

Для цитирования: Снакин В. В., Чернова О. В., Присяжная А. А. Пути снижения риска потери почвенного разнообразия // Проблемы анализа риска. Т. 16. 2019. № 3. С. 28—40, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-3-28-40>

Ways to reduce the risk of loss of soil diversity

Valery V. Snakin*

Lomonosov Moscow State University (Earth Sciences Museum), Institute of Basic Biological Problems of Russian Academy of Sciences (RAS) 115432, Russia, Moscow, Trofimov St., 13, 133

Olga V. Chernova,

Severtsov Institute of Ecology and Evolution of RAS, 119071, Russia, Moscow, Leninsky Avenue, 33

Alla A. Prisyazhnaya,

Institute of Basic Biological Problems of RAS, 142290, Russia, Moscow Region, Pushchino

Annotation

The article is devoted to the problem of reducing the risk of loss of soil diversity in the Russian Federation. The methods of quantitative assessment of the degree of soil degradation are considered. The discussion points of compiling the Red Book of Soil and its difference from the Red Book of plants and animals are analyzed. The main way to preserve the diversity of natural soils is to ensure the representativeness of the system of specially protected natural areas (PA). The representation of soil diversity in the modern network of PA in Russia is estimated (about 56 %). Prevention of soil loss is presented in the form of a triad: a quantitative assessment of the degree of soil degradation, the introduction of endangered natural soils in the Red Books (lists) and the development of proposals for the organization of new PA with the inclusion of “Red Book” soils. Topical issues are the problems of preserving soil diversity in significantly anthropogenically altered regions, as well as determining the minimum area of a protected site that is necessary and sufficient to preserve virgin soil as a specific taxonomic unit.

Keywords: ecological risk, soil diversity, soil degradation, Red soil book, representativeness of specially protected natural areas (PA).

For citation: Snakin Valery V., Chernova Olga V., Prisyazhnaya Alla A. Ways to reduce the risk of loss of soil diversity // Issues of Risk Analysis. Vol. 16. 2019. No. 3. P. 28–40, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2019-16-3-28-40>

Содержание

Введение

1. Количественная оценка степени деградации почв — важная составляющая сохранения почвенного разнообразия
2. Разработка Красной книги почв: проблемы и решения
3. Почвы в системе особо охраняемых природных территорий
4. Сохранение разнообразия почв в регионах высокой антропогенной преобразованности

Заключение

Литература

Введение

Повсеместно наблюдаемая в результате нерационального природопользования деградация почв представляет собой серьезную угрозу экологическому равновесию на планете. Это особенно опасно, поскольку деградация, даже потеря уже многих естественных почв не всегда очевидны в сравнении с исчезновением видов растений и животных. Есть все основания полагать, что снижение почвенного разнообразия непосредственно связано со снижением видового разнообразия и разнообразия экосистем, причем именно деградация почв часто служит непосредственной причиной сокращения биологического разнообразия.

Поэтому не случайно Г. В. Добровольский [1] назвал «тихим кризисом планеты», на первый взгляд, казалось бы, мало заметный, но важнейший по экологическим и продовольственным последствиям глобальный процесс деградации почв.

Наблюдаемые в настоящее время масштабные антропогенные трансформации почвенного покрова планеты проявляются в:

- пространственном сужении функционально полноценной педосферы;
- качественном и количественном расширении техногенного загрязнения;
- ослаблении способности к самоочищению и восстановлению почвы и, следовательно, увеличении времени ее регенерации и очищения;
- снижении естественной продуктивности почв.

Все эти трансформации приводят к деградации экологических функций почв — биогеоценологических, атмосферных, гидросферных, а в дальнейшем к сокращению почвенного разнообразия [2—4].

Чтобы создать правовую основу для сохранения почвенного покрова страны, необходимо разграничить в законодательстве природно-географическое понятие «почва» и социально-экономическое понятие «земля». В ряде федеральных законов, таких как Земельный кодекс Российской Федерации, Водный кодекс Российской Федерации, законы «Об охране окружающей природной среды», «О недрах», «Основы лесного законодательства Российской Федерации», «О космической деятельности», «О плате за землю», «Об особо охраняемых природных территориях», содержатся отдельные нормы по регулированию отношений в сфере охраны и использования земель, в том числе почв. Однако эти нормы, рассредоточенные по разным законам, не могут обеспечить системный подход к решению сложнейшей проблемы сохранения почв как невозобновляемого природного ресурса.

Не способствует снижению риска потери почвенного разнообразия и современная оценка стоимости почв. Так, кадастровая оценка проводится в соответствии с Законом РФ от 11.10.1991 № 1738 «О плате за землю», который гласит: «Нормативная цена земли — показатель, характеризующий стоимость участка определенного качества и местоположения, исходя из потенциального дохода за расчетный срок окупаемости». Таким образом, при определении сто-

имости земельного участка из почвенных характеристик оценивается только плодородие почвы, ее ценность как естественно-исторического образования, в том числе ценность редких, уникальных, исчезающих почв не учитывается [5]. Оценка целинных почв проводится косвенно на основании гипотетической продуктивности, без учета роли естественных почв в поддержании функционирования ненарушенных экосистем. Учитывая затраты на охрану почвы в системе ООПТ, ее стоимость при таком подходе может оказаться даже отрицательной.

Необходимым шагом в этом направлении должна стать разработка комплексного Федерального закона «О почвах».

Целью настоящей работы стал анализ путей снижения риска потерь почвенного разнообразия благодаря развитию научных подходов к количественной оценке процесса деградации почв, разработке Красных книг почв, повышению представленности природного разнообразия почв в системе особо охраняемых природных территорий (ООПТ), созданию на основе охраняемых естественных почв системы эталонов — образцов для сравнения с антропогенно измененными и деградированными аналогами, а также высвечиванию основных современных проблем этих направлений.

1. Количественная оценка степени деградации почв — важная составляющая сохранения почвенного разнообразия

Под деградацией почвы понимают устойчивое ухудшение свойств почвы как среды обитания биоты, а также снижение ее плодородия в результате воздействия природных или антропогенных факторов. Деградацию почвы, как правило, подразделяют на физическую (ухудшение гидрофизических свойств почвы, нарушение почвенного профиля), химическую (ухудшение химических свойств почвы, истощение запасов питательных элементов, вторичное засоление, вторичное осолонцевание, загрязнение ксенобиотиками) и биологическую (снижение видового разнообразия, нарушение оптимального соотношения различных видов почвенной мезофауны и микроорганизмов, загрязнение почвы патогенными и другими не свойственными ей микроорганизмами, ухудшение санитарно-эпидемиологических показателей и др.). Следует также

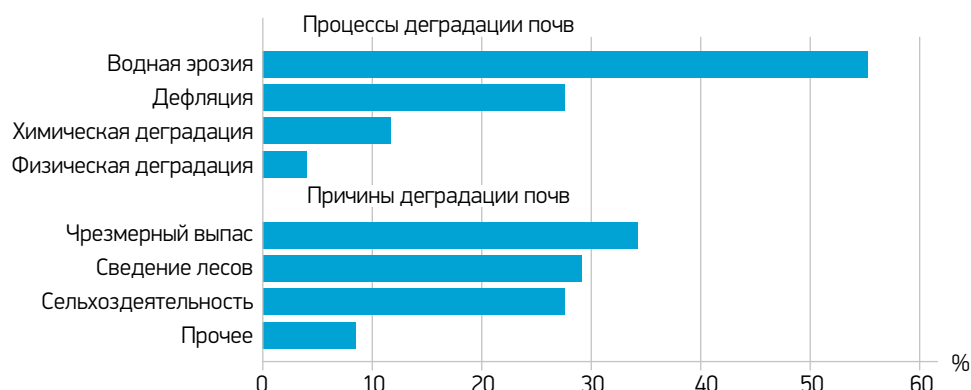


Рис. 1. Процессы деградации почвы и основные их причины [7]

Figure 1. Soil degradation processes and their main causes [7]

упомануть механическое уничтожение почвенного покрова (рост урбанизации, засыпание отвалами, техногенное опустынивание и т. п.). В качестве причин деградации почв указывают сельскохозяйственную деятельность, перевыпас, сведение лесов, опустынивание, разработку природных ресурсов, фрагментацию ландшафтов и др. (рис. 1). По имеющимся приблизительным оценкам, в мире подвержены деградации 12,2 млн км² земель (23% всех пригодных к использованию); при этом умеренно деградированы 9,1 млн км², сильно деградированы — 2,96 млн км² и 0,09 млн га крайне деградированы. В России деградированы почвы на 8% территории (в мире — на 10—11%). Отмечается, что для точного определения площади деградированных почв требуются специальные инструментальные почвенные съемки; но таких данных пока нет [6]. Особенно пострадали от деградации самые продуктивные пойменные почвы, около 10 млн га которых в России затоплены водохранилищами.

Важнейшей проблемой при анализе деградации почвы является развитие количественных подходов к ее оценке. Однако до настоящего времени нет общепринятой, доступной потребителю системы количественных показателей деградации почв, что затрудняет оценку риска потери почв и понимание эффективности мероприятий по их сохранению.

Проблема усложняется антропогенной трансформацией почв. Деятельность человека нацелена, как правило, на превращение целинных почв в агроценозы, унифицированные для выращивания узкого перечня сельскохозяйственных культур.

Вследствие этого разнообразие почвенных типов снижается, свойства почв (в т. ч. плодородие) унифицируются, о чем свидетельствуют, в частности, наши данные по сравнению почв агроценозов с их целинными аналогами с использованием дискриминантного анализа: окультуривание ведет свойства почв к некоторому усредненному положению на диаграмме (рис. 2). По сути, антропогенная трансформация почв — одна из главных причин снижения почвенного разнообразия. Так практически исчезли с почвенной карты России отмечаемые В. В. Докучаевым «тучные черноземы» с содержанием гумуса более 9%, поскольку распашивание черноземов, как правило, связано с потерей существенной части органического вещества почвы [8, 9 и др.].

В значительной степени задачу количественной оценки степени деградации почв решает методика на основе квалитетического подхода для всех типов почв вне зависимости от вида использования [11, 12]. Предложены показатели и количественные критерии балльной оценки физической, химической и биологической деградации почв, а также алгоритм установления степени деградации почв и картографирования деградированных почв. При этом в качестве нормы или эталона почвы при определении степени ее деградации может быть использована однотипная условно ненарушенная (целинная, если сохранилась) почва. В качестве контроля для пахотных почв также возможно использование данных предшествующих исследований. Итоговая оценка степени деградации почв

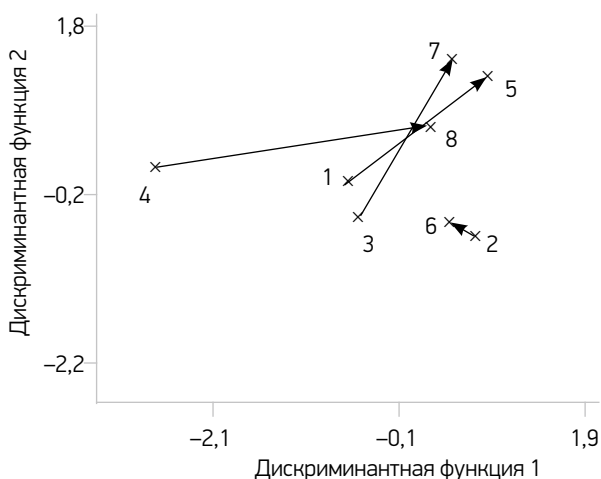


Рис. 2. Изменение комплекса свойств почв в процессе окультуривания по результатам дискриминантного анализа пяти параметров (содержание калия, кальция и нитратов, рН водной фазы почв и ее окислительно-восстановительного потенциала, получаемые при непосредственных полевых измерениях с помощью электрохимических датчиков, т. н. измерений *in situ*) [10]. Стрелки показывают направление изменения свойств почв при их окультуривании: целинные почвы: 1 — каштановые; 2 — черноземы; 3 — серые лесные; 4 — подзолистые; агроценозы: 5 — каштановые; 6 — черноземы; 7 — серые лесные; 8 — подзолистые

Figure 2. The change in the complex properties of the soil in the process of cultivation according to the results of discriminant analysis of five parameters (the content of potassium, calcium and nitrates, the pH of the water phase of the soil and its redox potential obtained during direct field measurements using electrochemical sensors — measurements *in situ*) [10]. Arrows show direction changes in soil properties during their cultivation: virgin soil: 1 — chestnut; 2 — chernozem; 3 — gray forest; 4 — podzolic; agroecosystems: 5 — chestnut; 6 — chernozem; 7 — gray forest; 8 — podzolic

не только является характеристикой современного состояния, но предоставляет возможность прогноза изменения состояния почв и разработки на этой основе комплекса мероприятий по снижению риска дальнейшей деградации.

В качестве точек отсчета при мониторинге в различных странах также используют характеристики природных почв, предыдущие наблюдения или оптимальные для сельскохозяйственных целей параметры [13, 14]. В России политика организации охраняемых природных территорий в настоящее время определяется стремлением создать сеть зонально репрезентативных заповедников и на-

циональных парков и использовать их в качестве эталонных биоценозов, соответственно, систему «почвенных эталонов» также удобно приурочить к охраняемым территориям.

2. Разработка Красной книги почв: проблемы и решения

Законодательно-правовой и методической основой сохранения природного разнообразия почв могут стать Красные книги почв разного уровня (федерального и регионального).

Мысль о необходимости сохранения ценных почв зародилась в СССР в 80-е годы XX века. Название «Красная книга почв» впервые было использовано в работе [15]. Начиная с этого времени благодаря работам Г. В. Добровольского, Е. Д. Никитина, И. А. Крупеникова, Л. О. Карпачевского, В. И. Орлова и других исследователей [15—18 и др.] эта идея получила поддержку у специалистов. К сожалению, объяснить необходимость создания Красных книг почв непросто не только широкой общественности, но даже профессионалам, занимающимся природоохранными проблемами. Необходимость защиты почв осознается, но обычно при этом имеется в виду защита от эрозии, загрязнения, вторичного засоления и т. п. используемых в сельском хозяйстве земель и поддержание их плодородия. При этом упускают из виду, что естественный почвенный покров — практически невозпроизводимый вид природного ресурса, формировавшийся десятки и сотни тысяч лет. Почва — не только «зеркало ландшафта», но и обязательный его компонент, участвующий в жизни биогеоценоза. С ее разрушением восстановить ландшафт в прежнем виде становится невозможным.

Законодательная основа работы над Красными книгами почв заложена в Федеральном законе от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», где в ст. 62 указано, что в целях учета и охраны редких и находящихся под угрозой исчезновения почв учреждаются Красная книга почв Российской Федерации и Красные книги почв субъектов РФ. К сожалению, до настоящего времени отсутствуют нормативные документы и методические рекомендации, регламентирующие составление и ведение Красных книг почв; существуют лишь общие подходы, выработанные и принятые научным сообществом. Методологические подходы к составлению Красных книг почв не очевидны.

До недавнего времени имелись лишь Красные книги растений и животных, их цели и концепции достаточно понятны, а история создания долгая. Однако почва как природное тело характеризуется рядом специфических особенностей, не позволяющих при разработке Красных книг почв воспользоваться принципами построения и правилами ведения, выработанными для Красных книг животных и растений. К таким особенностям можно отнести:

- континуальность почвы как природного объекта (постепенность переходов от одной разности к другой);
- отсутствие очевидной основной единицы изучения и классификации (аналогичной виду у растений и животных);
- трудную воспроизводимость почвы как естественно-исторического образования;
- неразрывную связь почвы с ландшафтом, в котором она сформировалась.

Соответственно, подходы к охране почв должны отличаться от методов сохранения диких животных и растений. Так, например, защита редких видов растений и животных в зоопарках, питомниках (*ex situ*) часто более эффективна, чем в природной среде (*in situ*). В случае почв природоохранный смысл имеет лишь сохранение участков в пределах ареала нуждающейся в охране почвы в естественном ландшафте.

В определенном смысле сохранением почв *ex situ* можно считать создание коллекций почвенных профилей, имея в виду, что коллекционные образцы могут служить эталонами при сравнении с ними природных почв по ряду показателей (например, по содержанию радионуклидов и других поллютантов), но это не касается режимов, регуляторных функций и других свойств, проявляющихся только в природе.

Осложняет задачу также масштабность объекта охраны. Так, при необходимости введения ограничений, соответствующих статусу «краснокнижного» объекта, для преобладающих в почвенном покрове регионов почв, например черноземов, законодатель сталкивается с невозможностью изъятия обширных территорий из хозяйственного использования. Серьезным вопросом, нуждающимся в научном обосновании, является площадь, необходимая и достаточная для сохранения конкретной почвенной классификационной единицы в естественном состоянии (традиционно за основную таксономическую единицу рассматривается почвенное разнообразие

принимают тип). Именно поэтому при разработке проекта Красной книги почв возникает необходимость решения ряда проблем, связанных с выбором исходного объекта охраны.

Красная книга почв представляет собой не просто перечень названий почв, а список конкретных участков, в пределах которых представлены нуждающиеся в охране почвенные разности, разбитый на категории согласно степени типичности или редкости, генетическим особенностям, научной и практической ценности, целям и способам охраны. Основная задача Красных книг почв — создание системы эталонных участков, выделенных в пределах ареалов природных почв и приуроченных к охраняемым природным территориям [19].

К 2018 г. в нескольких субъектах Российской Федерации (Белгородская, Волгоградская, Оренбургская, Ленинградская области; республики Калмыкия, Татарстан, Крым; Пермский край) составлены и опубликованы первые варианты Красных книг почв, в большей или меньшей степени охватывающие почвенное разнообразие их территорий. В ряде регионов (Иркутская, Кировская, Ростовская, Свердловская, Ульяновская области; республики Коми, Башкортостан, Саха (Якутия); Алтайский край) ведутся работы по созданию Красных книг почв (рис. 3). В 2009 г. осуществлен первый выпуск Красной книги почв России [20].

Природные и хозяйственные различия конкретных территорий обуславливают смысловые и структурные особенности опубликованных Красных книг почв, но в большинстве случаев основная часть занесенных в них объектов приурочена к охраняемым территориям государственного или регионального уровня. Для охвата всех нуждающихся в охране почв предлагается расширение сети ООПТ [21—23].

Проблемы, возникающие при работе над Красными книгами почв, перекликаются и во многом совпадают со сложностями при разработке программы заповедания целинных почв и с задачами фоновочного почвенного мониторинга. Эти направления тесно связаны и нуждаются в параллельной разработке.

3. Почвы в системе особо охраняемых природных территорий

Как уже указывалось выше, в отличие от растений и животных сохранение почв *ex situ* практически невозможно. Поэтому речь может идти лишь о со-

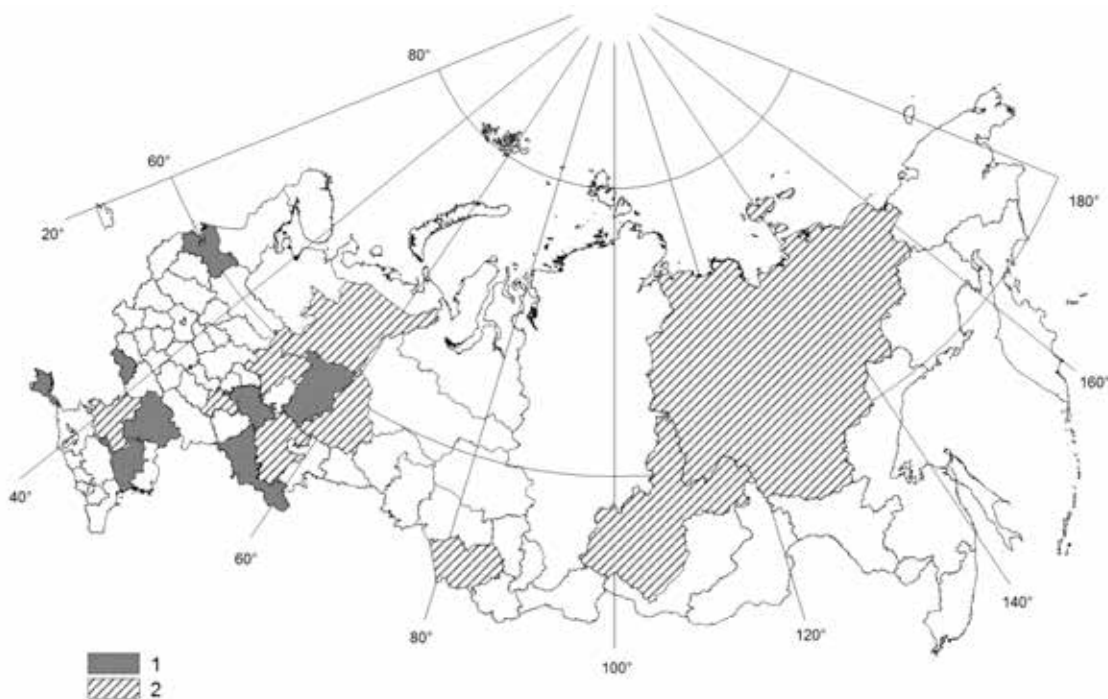


Рис. 3. Субъекты Российской Федерации, в которых созданы или ведутся работы по созданию Красных книг почв: 1 — опубликованы Красные книги почв; 2 — разрабатываются Красные книги почв

Figure 3. Subjects of the Russian Federation in which work on the creation of the Red Soil Books was created or is being carried out: 1 — the Red Soil Books are published; 2 — Red soil books are being developed

хранении почв, нуждающихся в охране, в естественном ландшафте.

Система (ООПТ) представляет собой основной механизм сохранения биоразнообразия. В основе сети ООПТ России — государственные природные заповедники и национальные парки, по площади занимающие 2,4% суши страны с преобладанием доли заповедников (более 70% общей площади заповедников и нацпарков).

На основе Почвенной карты РСФСР М 1:2 500 000 [24] — самой крупномасштабной из ныне существующих почвенных карт на всю территорию России — на основе ArcView GIS нами была рассчитана представленность различных почв в системе ООПТ нашей страны [25]. Состав почвенного покрова был проанализирован по группам почв в соответствии с разделами легенды Почвенной карты: заповедников, национальных парков (НП) и суммарной территории ООПТ (заповедники + НП). Комплексы почв учтены в соответствующей группе по преобладающей почве (первая поч-

ва в названии комплекса). На территории России выделяется 250 различных типов почвенных выделов: 187 почв и 63 комплекса почв. Из них в системе ООПТ высшего уровня представлен 141 почвенный выдел (119 почв и 22 почвенных комплекса). Результаты анализа почвенного разнообразия на территории России и ООПТ, а также степень охраны (представленность разнообразия почв в ООПТ) демонстрируют рис. 4 и таблица.

В целом по стране степень обеспеченности охраны почвенного разнообразия составляет 56%. Высокое почвенное разнообразие отмечается в группе почв тайги и хвойно-широколиственных лесов, занимающей самую большую площадь в стране и на охраняемых территориях (см. рис. 4). И хотя 64% разностей почв этой группы находятся на охраняемых территориях, достаточно большое количество почв (31 выдел) в системе ООПТ не представлено. Необходимо отметить крайне низкую степень охраны засоленных и солонцеватых почв (20%) и почв степной группы (38%).



Рис. 4. Разнообразие почвенного покрова территории России и ООПТ

Figure 4. A variety of soil cover of the territory of Russia as a whole and protected areas

Таблица. Обеспеченность охраны почвенного разнообразия России (представленность почв в системе ООПТ)

Table. Provision of protection of the soil diversity of Russia (soil representation in the system of specially protected natural territories)

№ п/п	Разделы легенды Почвенной карты	Степень охраны, %
1	Тундра	58
2	Тайга и хвойно-широколиственные леса	64
3	Широколиственные леса и лесостепи	58
4	Степи	38
5	Сухие степи и полупустыни	55
6	Субтропики	33
7	Гидроморфные почвы	65
8	Засоленные и солонцеватые почвы	20
9	Пойменные и маршевые почвы	70
10	Почвы горных территорий	70
	Всего по стране	56

Диаграммы (рис. 5) иллюстрируют несоответствие распространенности различных групп почв на территории страны и занимаемой ими площади в пределах охраняемых территорий. Так, доля площади почв и комплексов почв тундры на ООПТ в 2 раза превышает их долю в почвенном покрове России. В то же время представленность по площади почв и комплексов почв степей в 10 раз ниже на охраняемых территориях (а в заповедниках в 20 раз ниже) распространенности этих почв в стране.

Поскольку почвы и комплексы почв тайги и хвойно-широколиственных лесов включают 85 разновидностей, а занимаемая ими площадь в стране составляет более 50% безводной территории, был проведен более детальный анализ почвенного покрова этой зоны. Для этого генетически сходные почвы были объединены в 12 групп (рис. 6).

Наиболее широко в стране представлены группы таежных почв, подзолов и подбуров; на ООПТ — различные подзолы, подбуры, буроземы и глеевые почвы. Выявлено, что дерново-подзолистые почвы со вторым гумусовым горизонтом и большая группа палевых почв вовсе не представлены на охраняемых территориях. Области

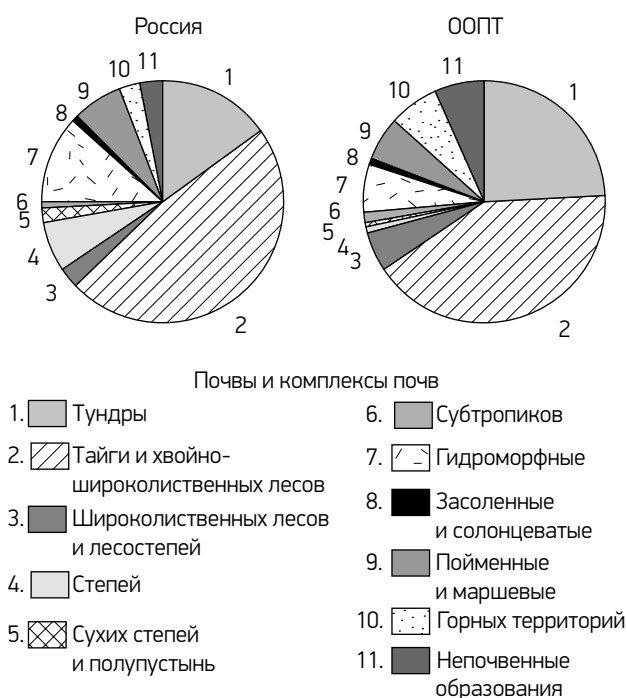


Рис. 5. Соотношение по площади различных групп почв и комплексов почв на территории России и ООПТ

Figure 5. The ratio of the area of various groups of soils and soil complexes on the territory of Russia as a whole and the system of protected areas

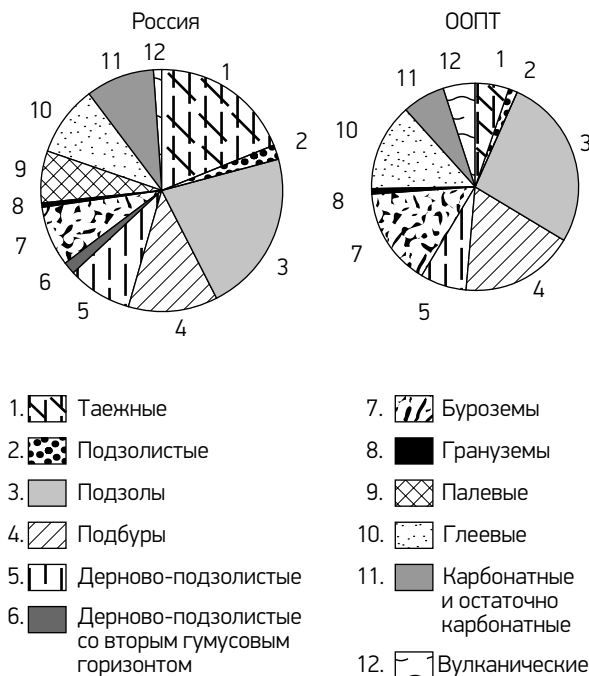


Рис. 6. Соотношение по площади генетически сходных почв и комплексов почв тайги и хвойно-широколиственных лесов на территории России и ООПТ

Figure 6. The ratio of the area of genetically similar soils and soil complexes of taiga and coniferous-deciduous forests in Russia as a whole and the system of protected areas

распространения палевых и дерново-подзолистых почв со вторым гумусовым горизонтом, занимающие на территории России значительную площадь, выделены на рис. 7.

4. Сохранение разнообразия почв в регионах высокой антропогенной преобразованности

Составление Красных книг почв наиболее актуально и сложно для районов интенсивной сельскохозяйственной деятельности в ареалах преобладания почв с максимальным природным плодородием. Именно плодородные почвы характеризуются высоким разнообразием, вносят наибольший вклад в регулирование состава земной атмосферы и гидросферы, и именно они в первую очередь распахиваются, а проводимая в настоящее время земельная реформа обострила ранее существовавшую напряженную экологическую ситуацию. В особом учете

и охране, даже в пределах заповедников, нуждаются участки таких исчезающих почв, находящихся под угрозой полной утраты в целинном состоянии.

Выявленная нами низкая представленность в ООПТ почв степной группы (см. табл., рис. 5), объединяющей различные черноземы и лугово-черноземные почвы, легко объяснима. Так, общеизвестно, что распаханность черноземного региона европейской части России превышает все разумные нормы, здесь низка облесенность территории, практически отсутствуют естественные пастбищные угодья, полностью распаханы наиболее удобные для сельскохозяйственного производства почвы, включая даже пойменные пространства. Большинство охраняемых территорий приурочено к интразональным позициям и к нетипичным для региона почвообразующим породам. Так, государственные заповедники и национальные парки отсутствуют в ареалах распростране-



Рис. 7. Распространение палевых и дерново-подзолистых почв со вторым гумусовым горизонтом на территории России

Figure 7. Distribution of pale and sod-podzolic soils with the second humus horizon in Russia

ния выщелоченных, типичных, обыкновенных и южных мицеллярно-карбонатных черноземов; в пределах основного ареала лугово-черноземных почв — самых плодородных почв на земном шаре [26]. По-видимому, некоторые подтипы черноземов в целинном состоянии уже не существуют, т. е. они исчезают как естественно-исторические и географические образования, и их не останется даже в виде эталонов для сравнения с антропогенно преобразованными аналогами.

Значительные по площади новые заповедники здесь не могут быть созданы, т. к. практически вся территория региона изменена сельскохозяйственным использованием. В таких условиях необходима инвентаризация всех, даже небольших по площади участков исчезающих почв под естественной или восстановленной растительностью и занесение их в Красные книги почв. Объекты, занесенные в Красные книги почв, могут служить ориентирами при организации новых охраняемых природных территорий, они могут быть присоединены к существующим заповедникам, национальным или природным

паркам. При невозможности организовать полноценную охраняемую территорию необходимо обеспечить режим использования, гарантирующий сохранение почв с соответствующими экосистемами на ограниченной площади.

При этом необходимо осознавать неотложность этой задачи, поскольку после сведения естественной растительности и нарушения почвенного покрова восстановить экосистему с ее природным разнообразием становится невозможным. Опыт образования небольших по площади охраняемых территорий регионального уровня для сохранения ценных почвенных объектов имеется в Оренбургской области [21].

Закключение

Сокращение риска потери почвенного разнообразия — один из ключевых моментов общей проблемы сохранения биоразнообразия на планете. Самый надежный, уже испытанный путь сохранения исчезающих почв — включение их в систему особо охраняемых природных территорий.

При этом возможны два не исключаящих друг друга подхода к такому включению.

Первый подход — методологически самый очевидный — обеспечение представительства в системе ООПТ основных почв региона (Российской Федерации в целом или субъекта Федерации на уровне соответствующих классификационных выделов). Этот подход связан с необходимостью изъятия части ценных в хозяйственном отношении территорий из сферы использования даже при отсутствии первоочередной необходимости в охране некоторых почв.

Второй путь связан с количественной оценкой степени деградации почв, с выявлением исчезающих почв, с составлением красных списков (Красных книг) почв, нуждающихся в первоочередных мерах по охране, на основе которых принимается решение о заповедании очередной территории. Здесь также высвечивается множество проблем.

Одна из них связана с разработкой количественных методов оценки степени деградации почв, осложненной антропогенным преобразованием почв для сельскохозяйственного использования, коренным образом изменяющей практически все почвенные режимы на огромных территориях.

Еще одна проблема заключается в согласовании граничных значений параметров для включения почв в списки исчезающих как по степени распаханности целинного аналога (например, 90%), так и по степени деградации антропогенно измененных почв в пределах основного ареала классификационного выдела (например, 90%). Важным вопросом также остается минимальная площадь участка, необходимая и достаточная для сохранения целинной почвы как определенной таксономической единицы в пределах ООПТ.

Проблемы, возникающие при работе над Красными книгами почв, перекликаются и во многом совпадают со сложностями при разработке программы заповедания целинных почв и с задачами фонового почвенного мониторинга. Разработка Красных книг почв осложнена рядом принципиальных их отличий от Красных книг растений и животных, обусловленных спецификой сохранения почв. Эти направления тесно связаны и нуждаются в параллельной разработке. В первую очередь важно создать охраняемые территории в пределах типичных

почвенных ареалов и выбрать тестовые участки для ведения почвенного мониторинга и в качестве эталонов для сравнения с деградированными аналогами. При этом необходимо ориентироваться на целинные или минимально нарушенные почвы с соответствующими экосистемами.

Проведенный нами анализ представленности почв в системе ООПТ России показал, что в настоящее время степень обеспеченности охраны почвенного разнообразия составляет около 56%. Выявлено несоответствие распространенности различных групп почв на территории страны и занимаемой ими площади в пределах охраняемых территорий. Так, площадь почвенного покрова степей составляет по России в целом — 7%, по заповедникам — 0,2%, по федеральным ООПТ в целом — 0,6%. Некоторые группы генетически сходных почв вообще не представлены на ООПТ и соответственно имеют высокий риск потери.

Учет результатов проведенного анализа при планировании и организации новых охраняемых территорий позволит оптимизировать и повысить репрезентативность существующей системы ООПТ, способствуя снижению риска потерь почвенного разнообразия.

Литература [References]

1. Добровольский Г. В. Тихий кризис планеты // Вестник РАН. 1997. Т. 67, №4. С. 313—320. [Dobrovolsky G. V. The Quiet Planet Crisis // Vestnik RAN. 1997. V. 67, No. 4. P. 313—320 (Russia).]
2. Down to Earth: Soil degradation and Sustainable Development in Europe — a Challenge for the 21st Century. Environmental Issue Report, 16. Copenhagen: European Environment Agency, 2000.
3. Soils: basic concepts and future challenges. Ed. by Certini, G., Scalenghe, R. Cambridge et al.: Cambridge University Press, 2006. 310 p.
4. Добровольский Г. В., Никитин Е. Д. Экология почв. Учение об экологических функциях почв. М.: Изд-во МГУ, 2012. 415 с. [Dobrovolsky G. V., Nikitin E. D. Ecology of soils. The doctrine of the ecological functions of the soil. Moscow: Izd-vo Moskovskogo Universiteta, 2012. 415 p. (Russia).]
5. Снакин В. В., Присяжная А. А. Доля почвенного покрова в стоимости природных ресурсов // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2018. №1.

- C. 3—10. [Snakin V.V., Prisyazhnaya A.A. The proportion of soil cover in the cost of natural resources // Use and the protection of natural resources in Russia. 2018. № 1. P. 3—10 (Russia).]
6. Минашина Н. Г. Деградация почв // Экологический энциклопедический словарь. М.: Ноосфера, 1999. С. 210—211. [Minashina N. G. Soil degradation // Ecological encyclopedic dictionary. M.: Noosphere, 1999. P. 210—211 (Russia).]
 7. Программа действий: Повестка дня на 21 век и другие документы Конференции в Рио-де-Жанейро в популярном изложении. Женева: Центр за наше общее будущее, 1993. 70 с. [Program of Action: Agenda 21 and others documents of the Conference in Rio de Janeiro narrative presentation. Geneva: Center for our common Future, 1993. 70 p. (Russia).]
 8. Быстрицкая Т. Л., Нечта Л. А., Снакин В. В. Гумус в почве степного биogeоценоза // Почвенно-биogeоценологические исследования в Приазовье. Пушчино: ОНТИ НЦБИ, 1978. С. 62—69. [Bystritskaya T. L., Nechta L. A., Snakin V. V. Gumus in soil of steppe biogeocenosis // Soil-biogeocenose-Research in the Azov Sea. Pushchino: ONTI NCBI, 1978. P. 62—69 (Russia).]
 9. Чернова О. В., Безуглова О. С. Принципы и особенности создания Красных книг почв степных регионов (на примере Ростовской области) // Аридные экосистемы. 2018. Т. 24, № 1 (74). С. 40—51. [Chernova O.V., Bezuglova O.S. Principles and Features of the Compilation of the Red Data Book of Soils of the Steppe Regions (on Example of the Rostov Oblast) // Arid Ecosystems. 2018. V. 8. № 1. C. 40—51 (Russia).]
 10. Snakin V.V., Prisyazhnaya A.A. Qualitative assessment of the degree of anthropogenic changes in soil by analyzing the in situ composition of the soil liquid phase // Geoderma. 1997. V. 75 (3—4). P. 279—287.
 11. Снакин В. В., Кречетов П. П., Кузовникова Т. А. и др. Система оценки степени деградации почв. Препринт. Пушчино: Пушчинский научный центр РАН, ВНИИприрода, 1992. 20 с. [Snakin V.V., Krechetov P.P., Kuzovnikova T.A. et al. The system for assessing the degree of soil degradations. Preprint. Pushchino: Pushchinsky Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, VNIIPriroda, 1992. 20 p. (Russia).]
 12. Snakin V.V., Krechetov P.P., Kuzovnikova T.A., Alyabina I.O., Gurov A.F., Stepichev A.V. The system of assessment of soil degradation // Soil technology. 1996. V. 8, No. 4. P. 331—343.
 13. Proposal for a European soil monitoring and assessment framework. 2001 /Project manager Gentile A. R. EEA. Copenhagen. 58 p.
 14. McKenzie N., Henderson B., McDonald W. 2002. Monitoring Soil Change. Principles and practices for Australian conditions. CSIRO Land and Water Technical Report. 112 p.
 15. Добровольский Г. В., Никитин Е. Д., Орлов В. И. Нужна Красная книга почв // Химия и жизнь. 1984. № 6. С. 56—57. [Dobrovolsky G.V., Nikitin E.D., Orlov V.I. The Red Soil Book is needed // Chemistry and Life. 1984. № 6. P. 56—57 (Russia).]
 16. Крупеников И. А. Заповедники почвенных эталонов и раритетов // Охрана природы Молдавии. 1972. Вып. 10. С. 46—50. [Krupenikov I.A. The reserves of soil standards and rarities // The Nature Conservancy of Moldova. 1972. Issue 10. P. 46-50 (Russia).]
 17. Крупеников И. А. Красная книга и заказники почв // Расширенное воспроизводство плодородия почв в интенсивном земледелии. М., 1988. С. 12—17. [Krupenikov, I. A., Red Book and Reserves of Soils // Expanded reproduction of soil fertility in intensive agriculture. M., 1988. P. 12—17 (Russia).]
 18. Никитин Е. Д. О создании Красной книги почв // Почвоведение. 1989. № 2. С. 113—120. [Nikitin E. D. On the creation of the Red Soil Book // Soil Science. 1989. № 2. P. 113-120 (Russia).]
 19. Добровольский Г. В., Чернова О. В., Семенюк О. В., Богатырев Л. Г. Принципы выбора эталонных объектов при создании Красной книги почв России // Почвоведение. 2006. № 4. С. 387—395. [Dobrovolsky G. V., Chernova O. V., Semenyuk O. V., Bogatyrev L. G. Principles of choice of reference objects when creating the Red Book of the soil of Russia // Soil Science. 2006. No. 4. P. 387–395 (Russia).]
 20. Красная книга почв России / Под ред. Г. В. Добровольского, Е. Д. Никитина. М.: МАКС-Пресс, 2009. 575 с. [The Red Book of Soils of Russia / Ed. G. V. Dobrovolsky, E. D. Nikitin. Moscow: MAKS-Press, 2009. 575 p. (Russia).]
 21. Климентьев А. И., Чибилев А. А., Блохин Е. В., Грошев И. В. Красная книга почв Оренбургской области. Екатеринбург: УрО РАН, 2001. 295 с. [Klimentyev, A.I., Chibilyov, A. A., Blokhin, E. V., Groshev, I. V. The Red Book of Soils of the Orenburg Region. Ekaterinburg: Ural Branch of RAS, 2001. 295 p. (Russia).]

22. Соловиченко В. Д., Лукин С. В., Лисецкий Ф. Н., Голесов П. В. Красная книга почв Белгородской области. Белгород: Изд-во БелГУ, 2007. 190 с. [Solovichenko V. D., Lukin S. V., Lisetsky F. N., Goleusov P. V. Red Book of Soils of the Belgorod Region. Belgorod: Publishing house of Bel-SU, 2007. 190 p. (Russia).]
23. Александрова А. Б., Бережнов Н. А., Григорян Б. Р. и др. Красная книга почв Республики Татарстан. Казань: Изд-во Фолиант, 2012. 192 с. [Aleksandrova A. B., Berezhnov N. A., Grigoryan B. R. et al. The Red Book of Soils of the Republic of Tatarstan. Kazan: Publishing House Foliant, 2012. 192 p. (Russia).]
24. Почвенная карта РСФСР. Масштаб 1:2 500 000 / Гл. ред. В. М. Фридланд. М.: ГУТК, 1988. [Soil map of the RSFSR. Scale 1: 2,500,000 / Ed. by V. M. Friedland. M.: GUGK, 1988 (Russia).]
25. Присяжная А. А., Чернова О. В., Снакин В. В. Почвенное разнообразие заповедной системы России // Использование и охрана природных ресурсов в России. 2017. № 2. С. 13—18. [Prisyazhnaya A. A., Chernova O. V., Snakin V. V. The Soil Diversity of the Reserve System of Russia // Use and protection of natural resources in Russia. 2017. No. 2. P. 13—18 (Russia).]
26. Чернова О. В. О создании Красной книги почв черноземной зоны России // Почвоведение. 2002. № 12. С. 1495—1500. [Chernova O. V. On the creation of the Red Book of the soils of the chernozem zone of Russia // Soil Science. 2002. No. 12. P. 1495—1500 (Russia).]

Сведения об авторах

Снакин Валерий Викторович: доктор биологических наук, профессор, заведующий сектором Музея земледелия МГУ имени М. В. Ломоносова, заведующий лабораторией ландшафтной экологии Института фундаментальных проблем биологии РАН

Количество публикаций: более 300

Область научных интересов: охрана биоразнообразия, эволюция биосферы, биогеохимия почв, экологическое картографирование, экологическая терминология

Контактная информация:

Адрес: 115432, г. Москва, ул. Трофимова, д. 13, 133

Тел.: +7 (495) 939-12-21

E-mail: snakin@mail.ru

Чернова Ольга Владимировна: кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института проблем экологии и эволюции имени А. Н. Северцова РАН

Количество публикаций: более 150

Область научных интересов: Красная книга почв, экологическое нормирование, оценка устойчивости почв, органическое вещество

Контактная информация:

Адрес: 119071, г. Москва, Ленинский проспект, д. 33

Тел.: +7 (495)-939-55-87

E-mail: ovcher@mail.ru

Присяжная Алла Александровна: кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института фундаментальных проблем биологии РАН

Количество публикаций: более 100

Область научных интересов: охрана биоразнообразия, оценка состояния экосистем, экологическое картографирование

Контактная информация:

Адрес: 142290, Московская обл., г. Пущино

Тел.: +7 (4967) 73-17-83

E-mail: alla_pris@rambler.ru

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Дата поступления: 31.07.2018

Дата принятия к публикации: 04.02.2019

Дата публикации: 28.06.2019

The authors declare no conflict of interest.

Came to edition: 31.07.2018

Date of acceptance to the publication: 04.02.2019

Date of publication: 28.06.2019