

Июнь 2018 года

R



Продовольственная и  
сельскохозяйственная организация  
Объединенных Наций

## Глобальное почвенное партнерство Пленарная ассамблея



Глобальное почвенное  
партнерство

### Шестая сессия

Рим, 11–13 июня 2018 года

### Отчет Председателя Межправительственной технической группы по почвам (МТГП) об основных видах деятельности и результатах выполнения программы работы на 2017-2018 гг.

#### Резюме

- В настоящем документе содержится ежегодный доклад о результатах работы МТГП, в дополнение к докладам, представленным в рамках предыдущих сессий Пленарной Ассамблеи (ПА). Доклад представляет собой краткий обзор основных мероприятий, осуществлявшихся Группой, и сделанных ею выводов, учитывая что нынешние члены Группы были назначены на 3-й сессии Пленарной ассамблеи в июне 2015 года, и сейчас завершают свой расширенный трехлетний срок. Председатель МТГП выступит с устным докладом.
- Помимо официальных рабочих сессий, МТГП во многом полагается на созыв небольших групп по мере необходимости для решения конкретных задач. Фактически, как указано ниже, ряд таких групп должен заниматься продолжением работы над докладом «Состояние мировых почвенных ресурсов» и над осуществлением Планов действий в рамках Основных направлений ГПП на глобальном и региональном уровнях.
- В разделе II документа представлена пересмотренная программа работы МТГП на 2018-2019 годы для информации ПА. Раздел III охватывает еще один важный аспект работы Группы, а именно ее взаимодействие с другими профильными органами и инициативами. В разделе IV содержится список новых членов ИТРС на период с июня 2018 года по июнь 2021 года, а в разделе V содержатся некоторые выводы и рекомендации, к которым Группа считает необходимым для привлечения внимания ПА.
- С полными отчетами о седьмой и восьмой рабочей сессии МТГП можно ознакомиться по адресам: [Седьмая сессия МТГП, октябрь 2017](#) | [Восьмая сессия МТГП, май 2018](#)

*В целях сведения к минимуму воздействия процессов ФАО на окружающую среду и достижения климатической нейтральности настоящий документ напечатан в ограниченном количестве экземпляров. Просьба к делегатам и наблюдателям приносить на заседания свои экземпляры документа и не запрашивать дополнительных копий. Большинство документов к заседаниям ФАО размещено в Интернете по адресу: [www.fao.org](http://www.fao.org)*

### Рекомендуемые решения Пленарной ассамблеи ГПП

- Пленарная ассамблея, возможно, решит:
  - рассмотреть и при необходимости прокомментировать ряд мероприятий, проведенных МТГП в течение последнего двенадцатимесячного периода;
  - одобрить план работы на 2018-2019 годы и предложить донорам и партнерам поддержать эту работу, предоставив финансовые и другие ресурсы.
  - поддержать организацию двух глобальных симпозиумов: по устойчивому управлению почвенными ресурсами для сельского хозяйства ориентированного на проблемы питания в 2019 году и по почвенному биоразнообразию в 2020 году.
  - рассмотреть прогресс, достигнутый в реализации итогового документа GSOC17, и дать соответствующие рекомендации.
  - рассмотреть результаты Глобального симпозиума по загрязнению почв и поддержать подготовку глобальной оценки загрязнения почв, которую возглавит МТГП в сотрудничестве с другими рабочими группами и организациями ООН.
  - рассмотреть концептуальную записку для оценки исследования экономических выгод УУПР для фермеров и других землепользователей, а также выявить передовые методы, которые предотвращают деградацию почвы.
  - поддержать список из 27 экспертов, которые будут работать в составе МТГП в течение трехлетнего срока (с июня 2018 года по июнь 2021 года).

#### 2.1 Основные мероприятия и результаты по итогам 2017–2018

1. В июне 2017 года ПА утвердила однолетнее продление срока работы 27 экспертов, составляющих Межправительственную техническую группу по почвам (МТГП), до общей продолжительности в 3 года (2015-2018 гг.), в соответствии с рекомендациями членов группы.

2. Таким образом, в течение своего третьего года деятельности, Группа выполняла следующие задачи:

- Подготовка глобальной оценки воздействия средств защиты растений на функции почв и почвенные экосистемы;
- Подготовка первого Глобального симпозиума по загрязнению почв и последующая работа по его итогам;
- Подготовка второго доклада «Состояние мировых почвенных ресурсов», который будет опубликован в конце 2025 года;
- Поддержка, по мере необходимости, осуществления Планов действий ГПП и разработки региональных Планов реализации;
- Оценка потенциала мер по защите почв для повышения устойчивости в контексте изменения климата (удержание воды, органическое вещество почвы, почвенное биоразнообразие, запасы углерода, плодородие почв и т. д.) на глобальном уровне;
- Изучение (к 2020 году) экономических выгод УУПР для фермеров и других землепользователей, а также выявить передовые методы, которые предотвращают деградацию почв;
- Подготовка “нулевой” версии проекта Кодекса поведения в вопросах управления удобрениями;
- Обеспечение сотрудничества с другими группами научных экспертов, такими как Научно-политическая платформа (НПП) Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием (КБООН), Межправительственная научно-политическая платформа по

биоразнообразию и экосистемным услугам (МПБЭУ) и Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК), а также содействие в соответствующих случаях достижению ЦУР.

**A. Подготовка глобальной оценки воздействия средств защиты растений на функции почв и почвенные экосистемы**

3. МТГП было уполномочено ПА провести оценку воздействия продуктов защиты растений на функции почв и почвенные экосистемы на глобальном уровне. Эта оценка была завершена (ведущий автор: Д. Пеннок, Канада) и была официально опубликована по случаю Всемирного дня почв 2017 года. Полный документ доступен в Интернете по адресу: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/I8168EN/>.

**B. Подготовка первого Глобального симпозиума по загрязнению почв**

4. МТГП сосредоточилась на обеспечении важнейших научно-технических основ симпозиума совместно с другими соорганизаторами этого мероприятия. Подробный отчет представлен в разделе 2.3.1.

**C. Подготовка 2-го Доклада о состоянии мировых почвенных ресурсов**

5. Несмотря на изменение даты предоставления настоящего доклада (2025 год), МТГП уже организовала рабочие группы для начала подготовки этой фундаментальной работы. Учитывая изменение состава МТГП с июня 2018 года, план работы по подготовке этого отчета должен будет обсуждаться и согласовываться новыми членами МТГП.

**D. Планы действий ГПП и Региональные планы реализации**

6. МТГП полностью осознает важность поддержания высоких научных и технических стандартов на этапе реализации пяти Планов действий ГПП. Следует также напомнить, что Региональные планы реализации должны служить руководством для более конкретных действий на региональном и национальном уровне. Поэтому МТГП активно поддерживает и контролирует реализацию планов как на глобальном, так и на региональном уровне. Следует рекомендовать уделять должное внимание приоритетным регионам (таким, как Африка), особенно с учетом имеющихся ограниченных ресурсов.

7. В этом контексте, пять рабочих групп МТГП активно работали, объединив необходимые компетенции в соответствии с требованиями планов реализации. Эти группы следуют Глобальным планам реализации (ГПР) и через членов соответствующих регионов предоставляют консультации и поддержку Региональным планам реализации (РПР).

8. Участники рабочих групп (РГ):

- Основное направление 1: Дэн Пеннок (председатель); Сийя Моала Халаватау, Фернандо Гарсия-Пречак, Талал Дарвиш, Хуан Комерма, Изауринда Баптиста, Ахмад Мухаимед, Саеб Хресат, Райнер Хорн
- Основное направление 2: Мария де Лурдес Мендонса Сантос Брефин (председатель); Гари Пьержински, Павел Красильников, Аманулла, Ботле Макешоане, Онейда Эрнандес Лара, Сиосуа Моала Халаватау, Фернандо Гарсия-Пречак, Брэджендра
- Основное направление 3: Брэджендра (председатель); Мигель Табоада, Хуан Коммерма, Изауринда Баптиста, Гари Пьержински, Мартин Емефак, Нил Маккензи, Нсаламби В. Нконголо, Кацуюки Яги; Сийя Моала Халаватау
- Основное направление 4: Нил Маккензи (председатель); Мария де Лурдес Мендонса Сантос Брефин, Мигель Табоада, Бханудейт Лалджи, Дэн Пэннок, Питер Де Рюйтер, Ахмад Мухаимед, Гюнай Эрпул, Ган-Лин Чжан

- Основное направление 5: Бханоодутх Лаль (председатель); Хуан Комерма, Ахмад Мухаимед, Мартин Емефак, Гари Пьержински, Ган-Лин Чжан, Нил Маккензи, Павел Красильников, Аманулла, Брэджендра, Питер Де Рюйтер.

**Е. Оценка потенциала мер по защите почв для повышения устойчивости в контексте изменения климата (удержание воды, органическое вещество почвы, почвенное биоразнообразие, запасы углерода, плодородие почв и т. д.) на глобальном уровне**

9. МТГП также была явно уполномочена ПА провести такую оценку, но она по-прежнему не осуществлена из-за нехватки ресурсов. В связи с этим, МТГП предлагает, чтобы эта задача была полностью решена новыми членами.

**Ф. Изучение (к 2020 году) экономических выгод УУПР для фермеров и других землепользователей, а также выявить передовые методы, которые предотвращают деградацию почв**

10. В рамках пятой ПП МТГП было поручено подготовить исследование (к 2020 году) об экономических преимуществах УУПР для фермеров и других землепользователей, а также выявить передовые методы, которые предотвращают деградацию почв. Результатом этого исследования должно стать обоснование возможных мотиваций и мер стимулирования для принятия более устойчивых методов управления почвенными ресурсами (УУПР). В рамках МТГП была создана специальная рабочая группа для работы над докладом со следующими участниками: г-н Аманулла, г-н Брэджендра, г-н Комерма, г-н Дарвиш, г-н Эрпул, г-н Хорн, г-н Красильников, г-н Лаль, г-жа Мендонса Сантос Брефин и г-н Пэннок, и под руководством г-на Красильникова (административно) и г-на Амануллы (с научной точки зрения). Группа разработала концептуальную записку, которая затем была одобрена 8-й рабочей сессией МТГП для рассмотрения ПА (см. Приложение 1).

**Г. Подготовка “нулевой” версии проекта Кодекса поведения в вопросах управления удобрениями**

Полное описание этой деятельности представлено в документе GSPPA: VI / 2018/3 (3.1.2.1).

## 2.2 Программа работы на 2018–2019 годы

11. План работы МТГП на период до середины 2019 года, таким образом, будет включать следующее:

- пять рабочих групп в соответствии с пятью Основными направлениям ГПП, занимаются выполнением Региональных планов реализации с точки зрения МТГП, с уделением повышенного внимания Африке, как приоритетному региону;
- четырем рабочим группам (РГ) подготовить доклады о прогрессе, достигнутом в решении приоритетных задач, поставленных в Докладе о состоянии мировых почвенных ресурсов (СМПР); кроме того, РГ1 и РГ2 осуществляют поддержку НПП КБОООН; РГ2 и РГ4 участвуют в выполнении рекомендаций совместного симпозиума GSOC, организованного МТГП, МГЭИК и НПП КБОООН;
- всем членам МТГП внести свой вклад в исследование экономических преимуществ УУПР для фермеров и других землепользователей, а также определение передовых методов, которые предотвращают деградацию почв. Это исследование будет выпущено к 2020 году, и войдет во второе издание доклада СМПР, который должен быть завершён в 2025 году;
- инициировать совместно с КБР ООН новую глобальную оценку почвенного биоразнообразия (ГОПБ), которая должна быть завершена к 2022 году, что также предоставит соответствующие данные для второго издания доклада СМПР;

- продолжить выполнение рекомендаций GSOC17, включая создание Глобальной системы мониторинга почвенного органического углерода, и продолжить реализацию итогового документа GSOP18 «будь решением проблемы загрязнения почв»;
- продвигать деятельность в рамках GSOCmap и GLOSIIS, включая подготовку прикладных карт, таких как потенциал фиксации органического углерода в почве, глобальная оценка эрозии почв, глобальная оценка засоленности почвы и картирование важных свойств почвы, таких как рН, механический состав почвы и другие;
- внести вклад в проект второго издания СМПР для рассмотрения ПА в 2020 году; а также:
- завершить к ПА 2019 глобальную оценку потенциала мер по защите почв для повышения устойчивости в контексте изменения климата (удержание воды, органическое вещество почвы, почвенное биоразнообразие, запасы углерода, плодородие почв и т. д.).

### **2.3 Взаимодействие с другими профильными органами и инициативами**

12. МТГП прямо уполномочена предоставлять научно-технические рекомендации другим организациям системы ООН и органами, занимающимися вопросами почвенных ресурсов.

13. В этой связи Секретариат ГПП работал над укреплением текущего сотрудничества между МТГП и другими профильными группами экспертов, такими как МГЭИК, МПБЭУ и НПП КБООН. В частности, МТГП может усилить работу этих групп, за счет предоставления профессиональных знаний и опыта в вопросах, связанных с почвой. Секретариату ГПП и МТГП удалось наладить структурированные механизмы сотрудничества с НПП КБООН, МПБЭУ и МГЭИК, в том числе в рамках совместного Глобального симпозиума по почвенному органическому углероду. Представители этих организаций приняли участие в шестой рабочей сессии МТГП (март 2017 года).

14. Новая сфера сотрудничества развивается в области загрязнения почв. Проблема загрязнения почв в основном уделяется недостаточное внимание на глобальных форумах, и МТГП является подходящим органом для устранения значительных пробелов в знаниях, сохраняющихся на глобальном уровне, в сотрудничестве с существующими инициативами. В связи с этим 5-я ПА поддержала подготовку доклада для сокращения пробелов в знаниях о загрязнении почв, в том числе об антропогенных источниках загрязнения почв. Основная цель отчета - оценить риски и последствия загрязнения почв для здоровья человека и окружающей среды. Основываясь на этой оценке, ГПП следует определить меры профилактики и управления, связанные с загрязнением почв, которые рекомендуются к продвижению. В качестве первого шага к составлению такого доклада был организован крупный научный симпозиум совместно с другими профильными организациями, такими как Программа ООН по окружающей среде и ВОЗ, следуя успешной модели сотрудничества, разработанной для совместного симпозиума МТГП, МГЭИК, НПП-КБООН в рамках Глобального симпозиума по почвенному органическому углероду.

### **Сотрудничество с НПП КБООН**

15. По итогам проведения в 2017 году Глобального симпозиума по почвенному органическому углероду был окончательно доработан и опубликован совместный итоговый документ, и были завершены следующие мероприятия:

- Раздел, посвященный почвам, был подготовлен МТГП для Глобального обзора состояния земель, который был выпущен секретариатом КБООН в рамках 13-й Конференции сторон (КС-13) КБООН в сентябре 2017 года;
- В конце 2017 года МТГП предоставила новую глобальную карту почвенного органического углерода в качестве непосредственной поддержки индикатора 15.3

Целей устойчивого развития (SDG) и одобренных КБООН показателей для оценки нейтральной деградации земель (LDN);

- Полный отчет о ходе работы по сотрудничеству между МТГП и КБООН был представлен на КС-13 КБООН Председателем МТГП.
- Дальнейшее сотрудничество между НПП КБООН и МТГП было официально включено КС-13 КБООН в будущую программу работы НПП.

### **Сотрудничество с МПБЭУ**

16. Поскольку Секретариат содействовал выдвижению кандидатуры в 2010 году Председателя МТГП в качестве сопредседателя Оценки деградации и восстановления земель МПБЭУ (ОДВЗ), сотрудничество между МТГП и МПБЭУ активно развивается. МТГП предоставила подробный обзор первого и второго проектов оценки. Кроме того, МТГП и Секретариат ГПП совместно провели 3-е и заключительное собрание авторов ОДВЗ (17-21 июля 2017 года) в штаб-квартире ФАО. Это сотрудничество привело к окончательному одобрению Пленарной ассамблеей МПБЭУ-6 Тематической оценки деградации и восстановления земель (ОДВЗ) в Медельине, Колумбия, 16-26 / 03/2018. Резюме для политических деятелей доступно по адресу:

[https://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/spm\\_ldr\\_unedited\\_advance\\_28march2018.pdf](https://www.ipbes.net/sites/default/files/downloads/spm_ldr_unedited_advance_28march2018.pdf)

### **Сотрудничество с МГЭИК**

17. Это сотрудничество, после начального периода трудностей, в настоящее время является самым передовым и эффективным из-за повышенного внимания к почвам в дискуссиях и переговорах об изменении климата. МТГП официально признан организацией-наблюдателем в рамках МГЭИК и поэтому имеет право предлагать экспертов для различных оценок МГЭИК, связанных с почвами. В частности, недавно опубликованный Специальный доклад МГЭИК об изменении климата и земельных ресурсах требует обширной компетенции в области почв, которая может быть предоставлена МТГП. Три члена МТГП были назначены экспертами в рамках текущего цикла отчетности МГЭИК.

### **Сотрудничество с инициативой 4pour1000**

18. МТГП была включена в качестве постоянного наблюдателя в Комитет по науке и технике французской инициативы 4pour1000. Дальнейшее сотрудничество в настоящее время находится в стадии разработки.

### **Сотрудничество с Глобальной инициативой по почвенному биоразнообразию (ГИПБ)**

19. МТГП было предложено представить вступительную презентацию на 2-й Глобальной конференции по биоразнообразию почв в Нанкине, Китай, октябрь 2017 года. Дальнейшее усиление компонента почвенного биоразнообразия обсуждалось в рамках ГПП в тесном сотрудничестве с ГИПБ, и предусматривает совместную работу над первой Глобальной оценкой почвенного биоразнообразия (ГОПБ).

#### **2.3.1 Отчет о проведении Глобального симпозиума по загрязнению почв**

20. МТГП и Секретариат ГПП возглавили организацию первого Глобального симпозиума по загрязнению почв (GSOP18), по поручению пятой ПА ГПП. Глобальный симпозиум по загрязнению почв был совместно организован:

- Продовольственной и сельскохозяйственной организацией (ФАО) Объединенных Наций
- Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП)
- Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ)
- Секретариатами Базельской, Роттердамской и Стокгольмской конвенций (БРС)

21. Симпозиум проходил в штаб-квартире ФАО со 2 по 4 мая 2018 года. В нем приняли участие 525 участников (40 процентов женщин, 60 процентов мужчин) из 100 стран, включая представителей стран-членов ФАО, учреждений соорганизаторов, научных и исследовательских сообществ, профильных экспертных групп, представителей частного сектора и гражданского общества, а также ученых и практиков, работающих в сфере оценки загрязнения почв, рекультивации земель и смежных областях.
22. GSOP18 стал знаковым событием благодаря совместной организации и инклюзивному подходу. Этот симпозиум стал конкретным вкладом в осуществление декларации UNEA3 «Управление загрязнением почвы для достижения устойчивого развития». Основные выводы и рекомендации, а также план действий будут доступны в итоговом документе «Будь решением проблемы загрязнения почв».
23. Краткое изложение основных выводов и рекомендаций:
- было научно доказано, что загрязнение почвы представляет собой серьезную угрозу для производительности сельского хозяйства, продовольственной безопасности и здоровья человека. Борьба с загрязнением почв имеет важнейшее значение для достижения целей устойчивого развития (SDG), поэтому необходимо объединить усилия по предотвращению, минимизации и устранению ее последствий;
  - основным источником загрязняющих веществ в почве является деятельность человека (промышленная деятельность, включая горнодобывающую, металлургическую и обрабатывающую промышленность, бытовые, коммунальные отходы и отходы животноводства; пестициды и удобрения, используемые в сельском хозяйстве; нефтепродукты, которые выбрасываются или разлагаются под действием окружающей среды; выбросы, создаваемый транспортом, - все это вносит вклад в проблему загрязнения почв); в этой связи, необходимо предпринять решительные действия для борьбы с источниками загрязнения, не только в отношении опасных новых источников, но также и в отношении остаточного загрязнения;
  - потенциальная устойчивость почв по отношению к загрязнению является ограниченной; предотвращение загрязнения почв должно быть главным приоритетом во всем мире, а в случае присутствия загрязнения, должны быть предприняты меры по рекультивации в соответствии с принципами устойчивого управления почвенными ресурсами;
  - повышение осведомленности о важности почв и рисков, связанных с загрязнением почвы, для пищевых систем, окружающей среды и здоровья человека, должно стать ключевым видом деятельности. Эти усилия должны охватывать различные целевые группы, включая лиц, принимающих решения, и широкую общественность (дети и молодежь в качестве приоритета);
  - существует необходимость в разработке тематических исследований на основе конкретных примеров в различных регионах для комплексного и целостного подхода к загрязнению почв (от оценки до рекультивации), накопления научных данных и продвижения решений;
  - провести глобальную оценку состояния загрязнения почв с использованием процесса, ориентированного на страны, в соответствии с декларацией UNEA3, и содействовать созданию национальных почвенных информационных систем, которые бы включали данные / информацию о загрязнителях;
  - включить меры по оценке и минимизации загрязнения почв в программу “Доктора для почв” с целью оказания помощи землепользователям в поддержании здоровья почв на местном уровне, что приведет к долгосрочному положительному эффекту;
  - поддерживать реализацию существующих руководящих принципов, таких как Codex Alimentarius, пересмотренную Всемирную хартию почв, Добровольные руководящие принципы устойчивого управления почвенными, Кодекс поведения по управлению

пестицидами, Глобальный план действий по противомикробному сопротивлению, среди прочего, для обеспечения безопасности продуктов питания перед лицом новых почвенных загрязнителей;

- создать рабочую группу для разработки руководящих принципов по управлению загрязненными почвами, включая базу данных о надлежащих методах борьбы с загрязнением почв (управление и восстановление);
- поддерживать разработку и внедрение инструментов и руководящих принципов, способствующих борьбе с загрязнением почв, таких как Международный кодекс поведения в вопросах управления удобрениями;
- создать рабочую группу, включающую широкий круг экспертов и заинтересованных лиц, для разработки практических и регионально ориентированных руководящих принципов для оценки, картирования, мониторинга и отчетности о загрязнении почв;
- осуществлять мероприятия по наращиванию потенциала и подготовке кадров, охватывающие полный цикл загрязнения почв, - от оценки до его устранения, включая усиление средств для анализа данных и управления;
- осуществлять деятельность Глобальной сети почвенных лабораторий (GLOSOLAN), включая согласованные методы выявления и измерения загрязнения почв.

24. МТГП стремилась обеспечить необходимый научно-технический фундамент симпозиума совместно с другими соорганизаторами этого мероприятия, Программой ООН по окружающей среде, Секретариатами Базельской, Роттердамской и Стокгольмской конвенций и Всемирной организацией здравоохранения.

25. МТГП следует взять на себя ведущую роль в реализации рекомендаций итогового документа «будь решением проблемы загрязнения почв» (изложенных выше) в качестве прямого вклада в осуществление декларации UNEA 3.

### 2.3.2 Реализация итогового документа GSOC17

26. Симпозиум GSOC17 собрал более 400 участников из 111 стран, в том числе представителей государств-членов ФАО, учреждений соорганизаторов, представителей частного сектора и гражданского общества, а также ученых практиков, работающих в сфере почвенного органического углерода (SOC) и смежных областях. Участники со всего мира активно участвовали в представлении результатов исследований, демонстрирующих важность, а также проблемы управления и мониторинга SOC. Обсуждение в рамках симпозиума привело к разработке ключевых тезисов, отраженных в итоговом документе. 8 рекомендаций, сформулированных в результате этой работы, направлены на поддержку разработки политики и мер, направленных на поощрение реализации стратегий управления почвой и земельными ресурсами, которые способствуют сохранению, секвестрации, измерению, картографированию, мониторингу и отчетности по SOC. В настоящее время МТГП и Секретариат ГПП занимаются реализацией этих рекомендаций посредством следующих мероприятий:

27. Для стран организуются мероприятия по развитию потенциала и подготовке кадров для разработки национальных базовых значений запасов SOC, а также по созданию необходимых возможностей и средств управления данными. ГПП осуществляет подготовку кадров в рамках Программы развития потенциала ГПП. Эта программа уже затронула 105 стран и обеспечила 60% глобального охвата территории. Программа ГПП играет важную роль в процессе создания Глобальной почвенной информационной системы и ее компонентов. Она ставит целью представить новейшие концепции и методы для управления данными, цифрового почвенного картографирования (DSM) и моделирования, для специалистов, работающих в национальных институтах почвоведения. В конце 2016 и 2017 годов в рамках программы основное внимание уделялось обучению в рамках подготовки GSOCmap, в связи с чем были мобилизованы ресурсы для проведения тренингов по цифровому картографированию почвенного органического углерода.



28. Рабочая группа должна разработать практические регионально-ориентированные руководящие принципы для измерения, картирования, мониторинга и отчетности по SOC, которые могут быть адаптированы на местном уровне для мониторинга запасов SOC с целью поддержки управленческих решений. В марте 2018 года секретариат ГПП приступил открытому набору экспертов для создания рабочей группы. Руководящие принципы должны основываться на существующих научных руководствах, таких как разработанные МГЭИК, и в то же время они должны быть достаточно простыми, чтобы обеспечить их реализацию в различных контекстах и масштабах, с учетом различных возможностей и ресурсов стран. Практическое руководство должно также включать элементы поддержки механизмов ценообразования с учетом углерода, полагаясь на измерение запасов SOC для оценки их изменений, вместо использования косвенных факторов изменения запасов, основанных на видах и методах землепользования. На призыв Секретариата ответили более 150 экспертов. В настоящее время Секретариат ГПП готовит предварительное содержание и стратегию работы, с тем чтобы группа могла начать разработку этих столь необходимых альтернативных руководящих принципов.

29. Рабочая группа должна подготовить техническое руководство по управлению органическим углеродом почвы на региональном и субрегиональном уровнях. МГПП и Секретариат ГПП обратились с призывом к экспертам, и 220 экспертов присоединились к рабочей группе через электронные средства коммуникации. Работу направляют ведущие авторы, разделившие её по основным системам землепользования (дикие и охраняемые районы, лесное хозяйство, сельское хозяйство, луга, водно-болотные угодья, животноводство, населенные пункты и т. д.). Формулирование рекомендаций основано на научных данных о лучших методах управления и системах, которые способствуют сохранению и, по возможности, увеличению запасов SOC на всех видах землепользования, на региональном, субрегиональном и национальном уровнях. Рекомендации должны быть адаптированы к характеристикам местности и потребностям землепользователей, но они также должны учитывать анализ затрат и экономических выгод, а также социальные последствия из внедрения. При этом будут учтены приоритеты, отраженные в Региональных планах реализации Региональных почвенных партнерств. Это руководство внесет существенный вклад в рекомендации 3, 4 и 8 Итогового документа GSOC17. Данные рекомендации касаются включения полного баланса парниковых газов и возможного взаимодействия между циклами C и N, надлежащей практики управления почвенными и земельными ресурсами для сохранения и секвестрации SOC, а также поддержки землепользователей.

30. Различные материалы будут скомпилированы в техническое руководство по управлению SOC, которое будет опубликовано по завершению процесса разработки (см. Таблицу 1).

**Таблица 1.** Сроки подготовки технического руководства по управлению SOC.

<b>Рабочая структура технического руководства</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Введение и подготовка процесса разработки технического руководства.</li> <li>• Основные вопросы при изучении, рекомендации и принятии методов устойчивого управления почвой, которые направлены на сохранение и / или увеличению запасов SOC.</li> <li>• Рекомендуемые методы управления и мероприятия по сохранению и / или увеличению запасов SOC.</li> <li>• Опыт работы с различными механизмами стимулирования для широкомасштабного внедрения.</li> <li>• Будущие направления работы и выявленные пробелы.</li> </ul>
<b>Сроки (2018)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Первый вариант каждой главы – до 30 июня 2018</li> <li>• Редактирование для согласования глав (МГПП / Секретариат ГПП, обратная связь с ведущими авторами) - до 30 июля 2018.</li> <li>• Рассмотрение МГПП / КБОООН-НПП / МГЭИК и другими заинтересованными сторонами – до 30 августа 2018.</li> <li>• Подготовка окончательного проекта документа – до 30 сентября 2018.</li> <li>• Окончательное рассмотрение и утверждение МГПП – до 30 октября 2018</li> </ul>

- 
- Форматирование и печать – до 30 ноября 2018.
  - Выпуск Руководства во Всемирный день почв – 5-го декабря 2018.
- 

### 2.3.3 Предложения по проведению будущих глобальных симпозиумов в 2019 и 2020 году

31. Основываясь на успешном проведении Глобальных симпозиумов по почвенному органическому углероду и по загрязнению почвы, прошедших соответственно в 2017 и 2018 годах, МТПП и ГПП намерены организовать дальнейшие симпозиумы для накопления научных данных, касающихся десяти основных почвенных угроз, обозначенных в Докладе о состоянии мировых почвенных ресурсов СМПП.

*Глобальный симпозиум по устойчивому управлению почвенными ресурсами для сельского хозяйства ориентированного на проблемы питания (почвенного плодородия) 2019*

32. Одной из этих угроз является дисбаланс питательных веществ, который возникает, когда поступления питательных веществ в почву являются либо недостаточными, либо избыточными. Бесплодные почвы и недостаточный запас питательных веществ для посевов являются одной из причин, по которым многие регионы мира сталкиваются с проблемой низкой урожайности, что негативно сказывается на продовольственной безопасности и питании. Дисбаланс питательных веществ в почве также приводит к недоеданию и дефициту микроэлементов в пище. Данный комплекс проблем выводит на повестку дня необходимость проведения глобального симпозиума по устойчивому управлению почвенными ресурсами для сельского хозяйства ориентированного на проблемы питания, продовольственного подхода к развитию сельского хозяйства, который подчеркивает важность микроэлементов в рационе питания и проливает свет на проблему “скрытого голода”. Почвы играют решающую роль в решении этой проблемы, поскольку они обеспечивают питательными веществами и водой растения и микроорганизмы. Микроэлементы, содержащиеся в почвах, крайне важны для развития и роста растений. Тем не менее, по всему миру почвы деградируют, теряя своё плодородие, а значит, обеспечивая меньше питательных веществ растениям, животным и людям. Недавние оценки, такие как Доклад о состоянии мировых почвенных ресурсов (ФАО / МТПП 2015), продемонстрировали степень, в которой плодородие почв страдает от несбалансированных практик управления. Многие аспекты почвенного плодородия, и его связь с питанием, будут рассмотрены в связанной с симпозиумом публикации, которая затронет техническую сторону сельского хозяйства, ориентированного на проблемы питания: «устойчивое управление почвенными ресурсами для сельского хозяйства ориентированного на проблемы питания», а также его экологические, экономические и социальные аспекты. Таким образом, результаты этого симпозиума будут способствовать достижению Целей устойчивого развития (SDG), а именно: SDG 1 – ликвидация нищеты, SDG 2 – ликвидация голода и SDG 3 – здоровый образ жизни и благополучие.

*Глобальный симпозиум по почвенному биоразнообразию 2020 (в сотрудничестве с Международной конвенцией по биоразнообразию)*

33. В пересмотренной Всемирной хартии почв подчеркивается важность управления почвенными ресурсами для сохранения экосистемных услуг и биоразнообразия, а Доклад о состоянии мировых почвенных ресурсов (СМПП) выявил потерю почвенного биоразнообразия в качестве одной из десяти основных угроз состоянию почв. МТПП совместно с другими профильными группами и организациями ООН, в частности с Конвенцией о биологическом разнообразии (КБР) и международной Инициативой по почвенному биоразнообразию для продовольствия и сельского хозяйства, планирует организовать Глобальный симпозиум по почвенному биоразнообразию, который состоится в марте 2020 года. Почвенное биоразнообразие включает ряд позвоночных и беспозвоночных организмов (а также растения, водоросли, бактерии и грибы), которые образуют сложный биологический процесс. Это подземное биоразнообразие играет ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности, качества продуктов питания, и поддерживает множество экосистемных функций и услуг, имеющих решающее значение для поддержания как продуктивности сельскохозяйственных земель, так и более широкого спектра экосистем и ландшафтов. Оно

также является ключом к почвообразованию; восстановлению деградированных земель; поддержанию циклов питательных веществ, углерода и воды; борьбе с заболеваниями и вредителями; уменьшению загрязнения от внешних источников и производству таких продуктов, как антибиотики. В то время как почвенное биоразнообразие имеет жизненно важное значение, о нем часто забывают или пренебрегают. Почвенное биоразнообразие связано со многими глобальными обязательствами, включая цели устойчивого развития, снижение риска бедствий, борьбу с опустыниванием и изменением климата. Этот симпозиум, наряду со связанной публикацией по почвенному биоразнообразию, направлен на рассмотрение, среди прочего, последних исследований по этому вопросу, а также последствий утраты биоразнообразия.

34. В 2021 год МТГП предлагает организовать симпозиум по эрозии почв, учитывая, что эрозия является основной угрозой для почв на глобальном уровне.

## 2.1 Назначение новых членов МТГП

35. 28 февраля 2018 года был разослан призыв к выдвижению кандидатур - вместе с приглашением на Пленарную Ассамблею - с просьбой к партнерам ГПП направлять свои предложения. Всего Секретариат получил 78 заявок.

36. После тщательной оценки соответствия установленным критериям, короткий список был доведен до сведения членов ФАО через региональных председателей, для окончательного отбора экспертов в соответствующих регионах с учетом того, что, помимо подходящей квалификации, МТГП должна отражать надлежащий региональный охват и гендерный баланс.

37. Секретариату были предоставлены окончательные списки экспертов для всех регионов, с тем чтобы Ассамблея могла приступить к официальному назначению членов МТГП.

38. Результаты процесса отбора представлены ниже:

### Африка

- Mr. Edmond Hien (Burkina Faso)
- Ms. Generose Nziguheba (Burundi)
- Ms. Lydia Mumbi Chabala (Zambia)
- Mr. Matshwene E. Moshia III (South Africa)
- Mr. Nsalambi Vakanda Nkongolo (Democratic Republic of Congo)

### Азия

- Mr. Ashok K Patra (India)
- Mr. Chencho Norbu (Bhutan)
- Mr. JIN Ke (China)
- Mr. Jun Murase (Japan)
- Mr. Mohammad Jamal Khan (Pakistan)

### Европа

- Ms. Costanza Calzolari (Italy)
- Ms. Ellen Ruth Graber (Israel)
- Ms. Maria Konyushkova ( Russian Federation)
- Mr. Peter de Ruiter (The Netherlands)
- Ms. Rosa Poch (Spain)

Латинская Америка и страны Карибского бассейна

- Mr. Adalberto Benavides Mendoza (México)
- Mr. Fernando García Préchac (Uruguay)
- Ms. Lúcia Helena Cunha dos Anjos (Brazil)
- Ms. Martha Marina Bolaños Benavides (Colombia)
- Mr. Samuel Francke Campaña (Chile)

Ближний Восток

- Mr. Kutaiba M. Hassan (Iraq)
- Ms. Rafla Sahli Epse Attia (Tunisia)
- Mr. Sa'eb AbdelHaleem Khresat (Jordan)

Северная Америка

- Mr. David Allen Lobb (Canada)
- Mr. Gary Pierzynski (United States of America)

Тихоокеанский регион

- Ms. Megan Balks (New Zealand)
- Mr. Siosiu Halavatau (Tonga)

## 2.2 Выводы и рекомендации

39. МТГП находится на втором этапе своей деятельности, который был продлен до трех лет, и в настоящее время является общепризнанным инструментом на службе международного сообщества в вопросах устойчивого развития. Переход от первого к второму этапу был плавным, без серьезного нарушения рабочих процедур, благодаря частичному обновлению предыдущего состава, что обеспечило необходимую преемственность.

40. Аналогичный плавный переход рекомендуется при выборе третьей группы членов МТГП, при условии, что достаточное количество уходящих членов будет повторно утверждено на второй срок в рамках вновь назначенного МТГП.

41. Открытым остается вопрос необходимости ротации места проведения рабочих сессий МТГП между различными регионами ФАО. Секретариат будет рассматривать такой вариант в тех случаях, когда это возможно, поскольку данная практика способна обеспечить дополнительный региональный охват деятельности МТГП.

42. Наконец, стремительно растущее число задач, которые ставятся перед МТГП, подразумевает настоятельную необходимость увеличения финансовых ресурсов для дополнительных исследований и совещаний профильных рабочих групп, для того чтобы в полной мере охватить повестку дня МТГП.

**Annex 1: Concept note for the preparation on an assessment of the “Economic benefits of sustainable soil management for farmers and other land users, as well as to identify best practices that prevent soil degradation**

**1. Introduction**

Sustainable soil management (SSM) is an evident demand of our time, as stressed in the revised World Soil Charter (FAO, 2015). The framework for SSM application in agriculture is further outlined in the Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management (VGSSM), a broad document endorsed by the 155<sup>th</sup> session of the FAO Council in 2016.

Though the necessity for SSM is widely recognized, its practical application is commonly jeopardized by the increase in cost required for crop production under SSM. Extra costs are often needed for the additional measures to protect soils in various ways, as well as the often-needed change in farming equipment which requires initial investment (see Section 3). Most agriculturalists in the world do not have available capital to cover the cost of SSM, especially if their investment would not be recompensed in the future. There are three basic questions to be answered if we want to make SSM attractive for farmers:

- 1) Is it possible to decrease the cost of SSM compared to that of conventional soil management through advanced technology application and less input of agrochemicals?
- 2) Could the cost of SSM implementation be compensated in the future by higher or more profitable production?
- 3) Could farmers be compensated by society for public benefit of SSM implementation?

Each of these questions should be properly addressed using the best available science and expertise.

**2. Biophysical background**

The revised World Soil Charter defines SSM as follows:

“Soil management is sustainable if the supporting, provisioning, regulating, and cultural services provided by soil are maintained or enhanced without significantly impairing the soil functions that enable those services or biodiversity.”

The main issues to be addressed for maintaining these services listed in the VGSSM include soil erosion control, soil structure preservation, soil cover maintenance, soil nutrient enrichment, soil biodiversity maintenance, soil water regulation, soil contamination reduction, and minimizing the loss of agricultural soils. Each of these issues requires certain measures or management practices which should adhere to the above definition in order to be considered sustainable. Therefore, as a first step in assessing the economic effects of SSM, soil management practices need to be assessed against this definition and a set of suitable practices listed. A preliminary set of measures is summarized in Table 1.

Table 1. Sustainable soil management practices, their contribution to soil-related ecosystem services and functions, and the consequences of ignoring them<sup>1</sup>

<b>SSM practices</b>	<b>Aim, functions and services addressed</b>	<b>Possible consequences of no-action</b>
Land-use change reduction	Erosion control, biodiversity maintenance, prevention of SOC losses	Possible soil erosion, productivity decline, soil organic carbon and nutrient loss, greenhouse gas emission, decrease in soil biodiversity
No-till or conservation tillage application <sup>2</sup>	Erosion control, nitrogen enrichment, prevention of SOC losses, improved	Possible soil erosion, soil organic carbon and nitrogen loss, greenhouse gas emission,

<sup>1</sup> The Table does not include political actions or prerequisites for SSM implementation such as soil monitoring

<sup>2</sup> Consider the potential risk of soil and water contamination through increased pesticide application

	soil physical properties, increased soil biodiversity	decrease in soil biodiversity
Strip cropping	Erosion control	Possible erosion, soil organic carbon and nutrient loss
Terrace formation and maintenance	Erosion control, soil water regulation and run off control	Possible soil erosion, organic carbon and nutrient loss, crop productivity reduction due to drying
Grass waterway formation	Erosion control, soil water regulation	Possible soil erosion, organic carbon and nutrient loss
Utilization of riparian buffers and protecting wetlands	Erosion control, contamination reduction	Possible reduction in food and feed quality
Reduction of heavy machinery use	Soil structure preservation	Excessive and deep reach compaction, possible productivity decline due to compaction and water erosion, off-site affects such as water eutrophication
Managing livestock movement and grazing intensity	Soil structure preservation, nutrient enrichment, organic carbon accumulation	Excessive and deep reach compaction, possible productivity decline, greenhouse emission
Minimization of soil disturbance and careful restoration of disturbed topsoil	Soil structure preservation and biodiversity maintenance, erosion control	Possible productivity decline and biodiversity loss
Sowing or planting cover crops	Soil cover maintenance, nutrient enrichment, organic carbon accumulation, biological activity and diversity maintenance, lower fertilizer use	Possible productivity decline, soil organic carbon and nutrient loss, greenhouse gas emission, decrease in soil biodiversity
Improved fallow plants application	Soil cover maintenance	Possible productivity decline, soil organic carbon and nutrient loss, decrease in soil biodiversity
Decreasing cover burns	Soil cover maintenance	Possible soil organic carbon and nutrient loss, greenhouse gas emission, decrease in soil biodiversity
The use of nitrification and urease inhibitors	Nutrient enrichment, improved water quality	Possible productivity decline, greenhouse emission
The use of slow release fertilizers	Nutrient enrichment, lower nutrients loss	Possible productivity decline
The use of inoculants that promote atmospheric nitrogen fixation and phosphorus solubilisation	Nutrient enrichment, less use of fertilizers	Possible productivity decline, greenhouse gas emission
Fertilizer application methods and timing	Nutrient enrichment, contamination reduction, limit losses and promote crop nutrient uptake	Nutrient depletion, possible productivity decline, greenhouse gas emission
The use of organic amendments and agricultural by-products	Nutrient enrichment, biodiversity maintenance, lower fertilizer use	Possible productivity decline, soil organic carbon and nutrient loss, deterioration of soil physical properties, increase in surface water runoff, decrease in soil biodiversity
Crop rotation improvement		
-Including crops with dense and fibrous root systems in crop rotations	Soil structure preservation	Possible productivity decline, soil organic carbon and nutrient loss, decrease in soil biodiversity

-The utilization of crop rotations with legumes	Nutrient enrichment, lower fertilizer use	Possible productivity decline, nutrient loss, decrease in soil biodiversity
-The management of previous crops, forages and fallows to increase soil water availability at sowing	Soil water regulation	Possible productivity decline, decrease in soil biodiversity
Effective liming	Soil pH increase, nutrient enrichment, decreasing Al toxicity, improvement of soil physical properties	Acidification, possible productivity decline
Regulated pesticide use	Biodiversity maintenance, contamination reduction, improved soil and water quality	Possible reduction in food and feed quality
Application of biological amendments	Biodiversity maintenance, organic carbon accumulation	Possible productivity decline, soil organic carbon and nutrient loss, decrease in soil biodiversity
Improved irrigation conveyance, distribution, and field application methods (e.g. drip irrigation) that reduce evaporation	Soil water regulation, increased water use efficiency, reduced erosion	Possible productivity decline, decrease in soil biodiversity
Installation and maintenance of surface and sub-surface drainage systems	Soil water regulation, reduced erosion	Possible productivity decline, decrease in soil biodiversity, increased greenhouse gas emission
Minimization of outflows of irrigation water from paddy fields after fertilizer and pesticide applications	Soil water regulation, contamination reduction	Possible reduction in food and feed quality
Construction of physical barriers such as grass strips and coastal forests in coastal areas	Soil water regulation	Possible productivity decline
Agroforestry techniques, arboreal wind breaks	Reduced wind erosion	Possible productivity decline, negative effect on humans by dust storms

### 3. Economic background

The implementation of SSM practices has its price. The broad concept of Economics of Land Degradation (ELD) is based on the contrast between “action” that is implementation of SSM practices, and “inaction” that is conventional farming or “business as usual” (von Braun et al., 2013). Though in this report we concentrate mainly on soils and on the management practices that benefit soil productivity and health, for economic assessment we have to include into calculation the entire cycle of land management including machinery and fuel cost, insurance and many other cost each farmer has to pay. By default, it is considered that “action” costs more than “inaction”, which in practice is not necessarily true: for example, the recommendation to avoid land use change and soil disturbance does not lead to direct costs, though possibly leads to lost profit. Nonetheless, the implication of extra cost of SSM when present is the main barrier for the implementation of the practices recommended for sustainable farming.

To convince farmers to apply recommendations for SSM we should prove that investment in operations to combat soil degradation and decline in soil-related ecosystem services will be compensated by profit from increased crop productivity or better market performance and/or through the improvement of other ecosystem services. There is no difference whether we show the benefit as an increase in yield (and/or other ecosystem services) due to SSM application or a decrease due to the lack of proper management. The main benefit of SSM implementation is the increased sustainability

of farming: non-sustainable conventional farming may increase yields on a short-term basis, but over the long term the yield would decline, or additional investment would be required to maintain soil productivity at the same level. That is why it is important to assess the cost and benefit of SSM using a long-term planning horizon, at least 20-30 years.

Another important benefit of SSM is the increase in food quality. Organic food production has sustainable soil management as a pre-requisite for certification of organic farms. Obviously balanced use of fertilizers and plant protection products will benefit the quality any food independently of organic certification. Agricultural products of higher quality may be sold on a higher price, thus compensating the cost of SSM application. Also, the consumption of more healthy food benefits human health, thus contributing to the improvement of the quality of life of humans that may be regarded as an indirect added value of SSM.

According to the current concept of total economic value (TEV) the cost of any action includes not only direct market cost of the output products, but also indirect values such as ecosystem functional benefits, future direct and indirect use values, values for leaving use and non-use values for posterity, and value from knowledge of continuing existence. The ELD approach widely uses the TEV concept to show the importance of reducing the rate of land degradation: the contribution of indirect use plus non-use values in many cases exceeds direct use value of an agroecosystem. However, the beneficiary of the profit other than direct use value is humankind and not the particular farmer who bears all the expenses. Thus, the mechanisms of transferring some part of the public goods produced due to SSM to the farmer should be discussed. The discussion of payment for SSM is not strictly private but of public order. Lands and soils have social functions and we cannot forget the role of governments in the implementation of economic and institutional mechanisms promoting land conservation.

#### **4. Low-cost SSM practices**

The implementation of SSM may vary in cost. “Passive” SSM may include, for example, the rejection of land use change or avoiding the use of some management practices like heavy machinery application or deep plowing. However, just avoiding management that is potentially destructive for soils is just a prerequisite for farming sustainability and should be followed by additional activities to maintain soil productivity, which do have a cost. Also, the rejection of land use change commonly has economic consequences such as lost profit. In places awareness rising might be enough for preventing farmers from application of soil-destructive practices, but a common challenge is that even mere change in management practice would lead to additional costs. For example, rejection of burning stubble residues commonly favors soils carbon accumulation, biodiversity, and protects soil from erosion. However, in this case additional measures should be taken for weeds and diseases control. Thus, SSM cannot be regarded as completely free of charge, even if no formal action is taken.

The other situation where minor investment is required is the use of specific crop rotations, e.g. including legumes. The cost of such rotations does not exceed the cost of other, less sustainable rotation schemes by much. However, it is not correct to compare the cost of different crop rotations; their cost should be rather compared with the cost of monoculture. Compared with the latter type of soil management, almost any crop rotation may be regarded as a SSM practice in terms of its benefit to ecosystem services and evidently lower fertilizer use.

Some SSM practices, especially those related to reduced tillage, are currently widely advertised to be both sustainable and profitable in any temporal scale, leading to “win-win” results: they are believed to be less expensive, favoring higher productivity, and protecting soils from erosion and organic carbon loss, while improving the pore continuity and soil strength. Lighter but highly sophisticated tools are the necessary approaches for a sustainable soil management on the long run – even considering the climate change effects. Generally, the equipment required for the no-till or minimal tillage techniques may be even less expensive than conventional agricultural machinery. Recognizing the positive effect of these practices at least in some environments, we should still stress that their use still requires deep scientific analysis. The results of application of minimal tillage approaches need to



be carefully studied under different biophysical and economic conditions and over time. Also, one should consider that the use of innovative practices in all cases requires the acquisition of special machinery, the cost of which should be taken into account in the overall economic calculation.

There are some practices that require significant investment at the first stage, but the benefit from the initial investment continues for decades. For example, terracing is an expensive practice, but it leads to a long-term reduction of water erosion, increased water-use efficiency, and facilitate machinery use. When long-term planning horizon is applied, the cost divided by the number of years is commonly inferior to the benefits obtained due to this practice, because no specific additional input is needed during the decades after terracing. However, the cost and benefit of such practices may vary in a broad range depending on the available machinery, infrastructure and geology and geomorphology of the slopes.

## 5. Cost-benefit analysis of SSM implementation

At first glance the calculation of the economic value of SSM practices seems simple: it is the difference between the monetary benefits of SSM and conventional practices. In turn, in a simplified way these benefits should be calculated as the difference between the direct use values of the agroecosystem under study and the costs of soil management. In this simplified calculation the direct use value equals the price of the yield obtained at the farm, and the cost includes that of labor, fuel, machinery and its depreciation, rent, fertilizers, pesticides, seeds, etc. SSM commonly requires the use of additional innovative equipment, and though it may be even less expensive as conventional heavy machinery, it still should be purchased by the farmers, while regular tools are supposed to be already in use. Thus, the price of SSM introduction may be compensated only in a long term and creates an important barrier for SSM implementation for small farmers. In addition, the reduced use of machinery for tillage and farm management may require an increase in the use of pesticides at additional cost. Finally, labor costs should be taken into account, because many SSM practices require more intensive and more qualified labor that should be paid extra; training of farmers and workers should be also considered.

We can potentially calculate the difference in cost between SSM and conventional farming for all the individual practices listed in Table 1. However, several complications exist for the cost-benefit analysis of these practices, namely:

1. The economic parameters of each of the practices vary widely between countries and even regions depending on the crops, varieties, climatic and soil conditions, local/regional/national prices for the agricultural products and the cost of supplies, etc.
2. Each of the practices has numerous modifications due to historical traditions, as well as technical and economic facilities of each farm that may significantly modify the cost of application of these practices.
3. The list of possible practices is not complete and has to be tested against the definition of SSM.

Thus, cost-benefit analysis of SSM implementation can be easily done for an individual farm, if all the data is available, but their scaling to a national and regional level is challenging. Any universal calculation is hardly possible.

## 6. Benefits of ecosystem services: may/should they be included?

Soil-related ecosystem services are not limited to the production of food, feed and fiber for humans. Several other services are also of major importance, the most significant of which include organic carbon storage, biodiversity maintenance, and water regime and quality regulation. Recent studies allow the assessment of the cost even of such non-market services as biological diversity (Robinson et al. 2009), implying that TEV for the benefits of SSM can be potentially assessed.

There are two main obstacles for the inclusion of multiple complimentary ecosystem services in the cost-benefit analysis of SSM. Firstly, the abovementioned soil-related ecosystem services have a big

range of variation depending on the approach to cost assessment. The only universally established method exists for soil carbon accumulation cost, which is calculated on the basis of greenhouse gas emission prices on world stock-markets. Good progress was made for erosion cost estimation based on the loss of nutrients that is proportional to soil loss amount. For biodiversity and water filtering, multiple approaches exist. Secondly, farmers have little interest in the benefits of their management practices for ecosystem services until these benefits have an economic effect for themselves. It does not mean that farmers are indifferent to public benefits, but they are not ready to pay for them out of their pocket. The inclusion of complimentary ecosystem services in the calculation would be possible only if their cost would be compensated to farmers by the authorities.

## 7. Conclusion

Economic assessment of SSM implementation is possible, but difficult and implies certain conventions. Since SSM has economic, technical and cultural barriers, we should assume in the analysis that certain policies for SSM implementation exist at the national and regional levels, and that bank loans and technological solutions are easily available to farmers.

The economic benefit of SSM implementation should be calculated in the simplest way as the mere difference between the cost and benefit of management practices applies. This analysis should take into account which kind of SSM practice is more suitable for each region. A database should be developed of SSM management practices and the associated economic effect of each management practice. The assessment would be valid only if based on a regional basis taking into account the biophysical conditions of each region, historical traditions and current socioeconomic conditions, which strongly affect the applicability and cost of SSM practices. Since the outputs of SSM widely range depending on multiple factors, the recommendations for the use of these practices should have a probabilistic character: the farmer would see the upper and lower limit of benefits received by other agriculturalists compared with the invested costs. Science is expected to provide as much factor-related information as possible to guide the farmers and/or local governments on the suitability of management for different climatic conditions, soils, crops and varieties. Only a framework assessment of economic benefits of SSM is possible, while the major part of the work should be done at the regional level.

## References

1. Dominati, E., Patterson, M., Mackay, A. 2010. A framework for classifying and quantifying the natural capital and ecosystem services of soils. *Ecological Economics* 69: 1858-1868.
2. FAO, 2015a. World Soil Charter. FAO, Rome.
3. FAO, 2015b. Status of the World's Soil Resources Report. FAO, Rome.
4. FAO, 2016. Voluntary Guidelines for Sustainable Soil Management, FAO, Rome.
5. Pimentel, D., Harvey, C., Resosudarmo, P., Sinclair, K., Kurz, D., McNair, M., Crist, S., Shpritz, L., Fitton, L, Saffouri, R., Blair, R. 1995. Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits. *Science* 267: 1117-1123.
6. Robinson, D.A., Lebron, I., Vereecken, H., 2009. On the definition of the natural capital of soils: a framework for description, evaluation, and monitoring. *Soil Science Society of America Journal* 73: 1904–1911.
7. von Braun, J., Gerber, N., Mirzabaev, A., Nkonya, E., 2013. The economics of land degradation. ZEF Working Paper Series 109, University of Bonn.