

## Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда для выращивания однолетних культур

### Введение

Руководства по охране окружающей среды, здоровья и труда (ОСЗТ) представляют собой технические справочники, содержащие примеры надлежащей международной отраслевой практики (НМОП)<sup>1</sup> как общего характера, так и относящиеся к конкретным отраслям. Если в реализации проекта участвует один член Группы организаций Всемирного банка или более, применение настоящего Руководства осуществляется в соответствии с принятыми в этих странах стандартами и политикой. Такие Руководства по ОСЗТ для различных отраслей промышленности следует применять в сочетании с **Общим руководством по ОСЗТ** – документом, в котором пользователи могут найти указания по общим вопросам ОСЗТ, потенциально применимым ко всем отраслям промышленности. При осуществлении комплексных проектов может возникнуть необходимость в использовании нескольких Руководств, касающихся различных отраслей промышленности. С полным перечнем Руководств для отраслей промышленности можно ознакомиться по адресу:

[www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines](http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines).

В Руководствах по ОСЗТ приводятся такие уровни и параметры эффективности, которые, как правило, считаются достижимыми на вновь введенных в эксплуатацию объектах при современном уровне технологии и приемлемых затратах. Применение положений Руководств по ОСЗТ к уже существующим объектам может потребовать разработки особых целевых показателей для каждого объекта и соответствующего графика их достижения. Применение Руководства по ОСЗТ следует увязывать с факторами опасности и риска, определенными для каждого проекта на основе результатов экологической оценки, в ходе которой принимаются во внимание конкретные для каждого объекта переменные, такие как особенности страны реализации проекта, ассимилирующая способность окружающей среды и прочие факторы, связанные с намечаемой деятельностью. Порядок применения конкретных технических рекомендаций следует разрабатывать на основе экспертного мнения квалифицированных и опытных специалистов.

Если нормативные акты в стране реализации проекта предусматривают уровни и параметры, отличные от содержащихся в Руководствах по ОСЗТ, то при реализации проекта надлежит в каждом случае руководствоваться более жестким из имеющихся вариантов. Если в силу особых условий реализации конкретного проекта

<sup>1</sup> Определяется как применение профессиональных навыков и проявление старательности, благоразумия и предусмотрительности, чего следует с достаточным на то основанием ожидать от квалифицированного и опытного специалиста, занятого аналогичным видом деятельности в таких же или сходных условиях в любом регионе мира. При оценке применяемых в ходе реализации проекта способов предупреждения и предотвращения загрязнения окружающей среды квалифицированный и опытный специалист может выявить обстоятельства, такие, например, как различные уровни экологической деградации и ассимилирующей способности окружающей среды, а также различные уровни финансовой и технической осуществимости.

целесообразно применение менее жестких уровней или параметров, нежели те, что представлены в настоящем Руководстве по ОСЗТ, в рамках экологической оценки по конкретному объекту надлежит представить подробное и исчерпывающее обоснование любых предлагаемых альтернатив. Такое обоснование должно продемонстрировать, что выбор любого из альтернативных уровней результативности обеспечит охрану здоровья населения и окружающей среды.

## Применение

Руководство по ОСЗТ для выращивания однолетних культур содержит информацию, касающуюся крупномасштабного коммерческого выращивания основных однолетних культур, включая зерновые, бобовые, корнеплоды и картофель, масличные культуры, волокнистые культуры, овощи и кормовые культуры в зонах умеренного, субтропического и тропического климата. В приложении А приводится подробное описание видов деятельности, относящихся к данной отрасли экономики. Плантационные культуры рассматриваются в Руководстве по ОСЗТ для выращивания плантационных культур. Информация, касающаяся переработки сельскохозяйственных культур, представлена в Руководстве по ОСЗТ для производства продуктов питания и безалкогольных напитков. Настоящий документ состоит из следующих разделов:

Раздел 1.0	–	Характерные для отрасли виды неблагоприятного воздействия и борьба с ними
Раздел 2.0	–	Показатели эффективности и мониторинг
Раздел 3.0	–	Справочная литература и дополнительные источники информации

Приложение А – Общее описание видов деятельности, относящихся к данной отрасли

## 1.0 Характерные для отрасли виды неблагоприятного воздействия и борьба с ними

В настоящем разделе содержится обзор проблем ОСЗТ в области выращивания однолетних сельскохозяйственных культур, а также рекомендации по их решению. Дополнительные рекомендации по решению проблем ОСЗТ, характерных для различных отраслей экономики, содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

### 1.1 Охрана окружающей среды

К числу важнейших экологических проблем в области выращивания однолетних культур относятся:

- нагрузка на водные ресурсы;
- эрозия почвы и потеря плодородия;
- использование пестицидов;
- эвтрофикация водных экосистем;
- утрата биологического разнообразия;
- послеуборочные растительные отходы и прочие твердые отходы;
- выбросы в атмосферу.

#### Нагрузка на водные ресурсы

Организация водопользования для целей выращивания однолетних культур должна быть направлена на обеспечение максимальной урожайности при одновременной экономии водных ресурсов и сохранении их качества. Использование ресурсов поверхностных и подземных вод, используемых для орошения, должно быть

организовано в соответствии с принципами Комплексного водопользования с учетом следующих рекомендаций<sup>2</sup>:

- определять количество и качество воды, необходимой для выращивания культур;
- проводить оценку потенциала ресурсов подземных или поверхностных вод и взаимодействовать с национальными или региональными организациями в целях обеспечения учета в проекте существующих или перспективных планов использования и мониторинга водных ресурсов;
- выбирать сельскохозяйственные культуры с учетом уровня обеспеченности водными ресурсами;
- в максимальной степени использовать там, где это практически возможно, атмосферные осадки ("бочарное земледелие") путем:
  - сокращения объемов водостока с использованием таких методов, как противозерозионная обработка почвы, террасирование и повышение уровня водоразделов с учетом рельефа местности;
  - отведения воды в пределах водосборного бассейна по направлению непосредственно к культурам путем отведения паводковых вод из пересыхающих водостоков, изменения направления водостоков по руслам с низкими берегами и отведения по направлению к культурам паводковых вод с дорог и троп в целях сокращения масштабов неблагоприятного воздействия кратковременных засух;
  - аккумуляции водостока в сезоны дождей с последующим использованием ресурсов воды в засушливые периоды, применяя для этого

различные емкости, запруды, резервуары и земляные дамбы;

- применять следующие методы рационального использования водных ресурсов:
  - сокращать объемы испарения воды путем отказа от полива в дневное время и использования методов струйного или капельного орошения (в случае целесообразности) либо применения методов подкранового орошения вместо дождевания сверху;
  - сокращать фильтрационные потери в каналах путем облицовки каналов или применения закрытых водоводов;
  - удалять сорняки на междурядных полосах и сохранять их сухими;
  - избегать излишнего и недостаточного орошения с целью уменьшения опасности засоления почв;
  - сохранять зеленые насаждения по берегам каналов и дренажных систем;
  - вести журнал регистрации водных ресурсов с внесением в него данных об атмосферных осадках, дождях и испарении, а также о времени и объемах использования воды в ирригационных целях для выявления долгосрочных тенденций водопользования.

### **Эрозия почвы и потеря плодородия**

Деградация почвы может быть результатом нерациональной организации землепользования, в первую очередь чрезмерного использования техники и интенсивных агротехнических методов. Процесс деградации почвы может усугубиться в результате обильных дождей и ураганов, а также в связи с наличием крутых или протяженных склонов и может привести к последующей седиментации в поверхностных водных объектах.

<sup>2</sup> FAO (2002a).

Землепользование должно быть организовано с учетом необходимости предотвращения или сведения к минимуму потери плодородия почвы и седиментации поверхностных вод. Существуют следующие методы предотвращения смыва почв<sup>3</sup>:

- применение комплексных систем использования удобрений (КСИУ) в целях предотвращения истощения почв или чрезмерного накопления удобрений в почве;
- использование сельскохозяйственных культур, соответствующих местным климатическим и почвенным условиям или адаптированных к ним;
- тщательное планирование зон и направление посадки с учетом рельефа местности в районах с крутыми склонами в целях предотвращения эрозии, вызванной атмосферными осадками или орошением;
- использование перегораживающих сооружений из камней и зеленых насаждений поперек склонов, террас или дренажных и отводящих каналов в целях предотвращения ветровой и водной эрозии;
- использование надлежащей техники в целях предотвращения уплотнения почвы в результате применения чрезмерно тяжелого оборудования;
- предотвращение использования чрезмерно минерализованной воды в целях предотвращения засоления почв<sup>4</sup>;
- использование растительного покрова или промежуточных культур и защитных полос для

сокращения эрозии, вызываемой ветром или сильными дождями;

- повышение содержания в почве органических веществ путем внесения в почву таких органических веществ, как послеуборочные растительные отходы, компост и навоз для физической защиты почвы от воздействия солнца, дождя и ветра и для обеспечения питания биоты почвы. Перед применением этих методов необходимо изучить вероятность распространения вредителей растений;
- изучение вопроса об известковании почвы с целью компенсации кислотности, вызванной кислотными отложениями и использованием удобрений, и для поддержания стабильных уровней pH;
- оценка возможного воздействия на почвы отходов, таких как навоз и ил, а также вод, содержащих примеси (например, тяжелые металлы, азот, фосфор и возбудители заболеваний), прежде чем они будут использованы для улучшения качества почв.

### Использование пестицидов

Основная цель борьбы с вредителями сельскохозяйственных растений должна состоять не в уничтожении всех организмов, а в принятии мер против тех вредителей и болезней, которые способны оказывать негативное воздействие на выращивание однолетних культур, с тем, чтобы сохранять размеры их популяции на экономически и экологически безопасном уровне. При использовании пестицидов следует принимать меры по предотвращению проникновения вредителей в наземную и водную среду за пределами зоны применения пестицидов, поэтому их применение должно осуществляться в рамках комплексной стратегии борьбы с вредителями растений (КСБВ) и документально зафиксированного Плана

<sup>3</sup> Подробнее см., например, в 2000 FAO [Guideline on Integrated Soil and Nutrient Management and Conservation for Farmer Field Schools](#).

<sup>4</sup> Обсуждение пригодности воды для ирригационных целей см. FAO (1992 год), глава 4, "Использование минерализованной воды для выращивания сельскохозяйственных культур" (The Use of Saline Waters for Crop Production, for a discussion of the suitability of water for irrigation purposes).

применения пестицидов (ППП). При разработке и реализации стратегии КСВ необходимо учитывать перечисленные ниже этапы и отдавать предпочтение альтернативным методам борьбы с вредителями растений, прибегая к использованию синтетических химических пестицидов лишь в крайнем случае.

### *Альтернативы применению пестицидов*

По возможности, следует рассматривать следующие альтернативы применению пестицидов:

- обеспечить обучение лиц, ответственных за принятие решений о применении пестицидов, методам идентификации вредителей растений и сорняков и проведения полевых исследований;
- обеспечить чередование культур в целях сокращения масштабов присутствия в почвенной экосистеме вредителей растений и сорняков;
- использовать устойчивые к воздействию вредителей сельскохозяйственные сорта культур;
- использовать механические и/или термические способы борьбы с сорняками;
- поддерживать популяции полезных представителей фауны, например насекомых, птиц и клещей, а также микроорганизмов и использовать их в целях биологического контроля численности вредителей;
- защищать естественных врагов вредителей сельскохозяйственных растений путем создания благоприятных для них условий обитания, например сохраняя кустарник в местах гнездовий и иную естественную растительность, в которой могут селиться животные или птицы, питающиеся вредителями сельскохозяйственных растений;

- содержать животных на подкормочном корму в целях регулирования растительного покрова;
- использовать механические средства, такие как ловушки, барьеры, источники света и звуковые сигналы для уничтожения, перемещения либо отпугивания вредителей.

### *Применение пестицидов*

В случае необходимости применения пестицидов пользователям следует принимать следующие меры предосторожности:

- обеспечить обучение работников методам применения пестицидов и получение ими соответствующих сертификатов либо прохождение эквивалентного курса обучения, в случае если такие сертификаты не требуются<sup>5, 6</sup>;
- ознакомиться с указаниями изготовителя относительно максимальной рекомендованной дозировки или способа применения, а также с опубликованными докладами о методах сокращения использования пестицидов без ущерба для эффективности (как, например, DAAS 2000) и применять минимальные эффективные дозы;
- применять пестициды, руководствуясь результатами полевых наблюдений и метеорологическими данными, следуя рекомендованным дозировкам и периодичности

<sup>5</sup> Примерами программ сертификации могут служить модели, применяемые Агентством по охране окружающей среды (АОС) США (2006 год), которое подразделяет пестициды на вещества "общего" и "ограниченного" пользования и требует от работников, применяющих пестициды "общего пользования", пройти обучение в соответствии со Стандартом защиты работников от воздействия пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве (Раздел 40 свода федеральных нормативных актов, Часть 170). Кроме того, АОС требует, чтобы работа с пестицидами "ограниченного пользования" проводилась только сертифицированным специалистом по их применению или в его присутствии.

<sup>6</sup> Дополнительная информация о классификации пестицидов по степени их опасности предоставляется ВОЗ (2005 год).

применения; все эти сведения должны заноситься в журнал.

- избегать использования пестицидов, относящихся к классам опасности 1a и 1b согласно рекомендованной Всемирной организацией здравоохранения Классификации пестицидов по степени опасности;
- избегать использования пестицидов, относящихся к классу опасности II согласно рекомендованной Всемирной организацией здравоохранения Классификации пестицидов по степени опасности, если в стране, где реализуется проект, отсутствуют ограничения на распространение и применение этих химических веществ или если они с большой долей вероятности будут доступны для персонала, не имеющего соответствующей подготовки, оборудования и снаряжения для надлежащего обращения с данными продуктами, их хранения, применения и удаления;
- избегать использования пестицидов, перечисленных в приложениях А и В к Стокгольмской конвенции, за исключением их использования на условиях, указанных в Конвенции, а также тех пестицидов, на которые распространяются международные запреты и которые находятся в процессе снятия с производства<sup>7, 8</sup>;
- использовать только пестициды, произведенные лицензированными изготовителями, зарегистрированные и одобренные компетентным государственным органом в соответствии с "Международным кодексом поведения в области распространения и использования пестицидов"

<sup>7</sup> Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях (2001 год) (The Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants (2001)).

<sup>8</sup> Например, снятие с производства бромистого метила к 2015 году в соответствии с Монреальским протоколом по веществам, разрушающим озоновый слой (Montreal Protocol on Ozone Depleting Substances).

Организации по Продовольствию и Сельскому хозяйству (Food and Agriculture Organization – FAO – FAO)<sup>9</sup>;

- использовать только пестициды, маркированные в соответствии с международными стандартами и нормами, такими как Пересмотренное руководство FAO по надлежащей практике маркирования пестицидов<sup>10</sup>;
- отбирать только те методики и способы применения пестицидов, которые предусматривают сокращение их непреднамеренного сноса или стока в соответствии с программой КСБВ, и применять их в контролируемых условиях;
- проводить техническое обслуживание и тарирование оборудования для применения пестицидов в соответствии с рекомендациями изготовителя. Использовать оборудование для применения пестицидов, которое зарегистрировано в стране использования<sup>11</sup>;
- создавать не обрабатываемые пестицидами буферные зоны или полосы вокруг водных источников, вдоль рек, ручьев, прудов, озер и канав в целях содействия защите водных ресурсов;
- избегать применения пестицидов, которые могут стать причиной локальных экологических проблем..

### *Обращение с пестицидами и их хранение*

Загрязнение почв, подземных вод или наземных водных источников вследствие случайных разливов пестицидов при

<sup>9</sup> FAO (2002c).

<sup>10</sup> FAO (2002c).

<sup>11</sup> См. стандарты соответствующей страны относительно регистрации и требования в отношении сертификации нового оборудования для использования пестицидов. Дополнительная информация по моделям регистрации и сертификации предоставляется FAO (2001 год) (FAO (2001)).



их транспортировке, смешивании и хранении необходимо предотвращать путем соблюдения рекомендаций по хранению опасных материалов и обращению с ними, содержащихся в **Общем руководстве по ОСЗТ**. Помимо этого, рекомендуется:

- хранить пестициды в их оригинальной упаковке, в предназначенном для этой цели сухом, прохладном, не подверженном промерзанию и хорошо проветриваемом месте, которое можно запереть и легко найти по опознавательным знакам, в которое не допускаются посторонние<sup>12</sup>. В таком помещении не разрешается хранить какие-либо продукты питания или корма для животных. Кроме того, помещение для хранения должно быть оборудовано средствами для локализации проливов и располагаться таким образом, чтобы утечки пестицидов не привели к загрязнению почвенных и водных ресурсов;
- смешивание и перевозку пестицидов должен осуществлять подготовленный персонал в условиях проветривания и хорошего освещения, с использованием специально сконструированных и предназначенных для этой цели контейнеров;
- контейнеры не следует использовать для каких-либо иных целей (например, для хранения питьевой воды). С загрязненными контейнерами следует обходиться как с опасными отходами и подвергать их соответствующей обработке. Удаление загрязненных пестицидами контейнеров необходимо производить в соответствии с Руководством ФАО и инструкциями изготовителя<sup>13</sup>;

- закупать и хранить пестициды следует в количествах, не превышающих необходимых объемов, и обновлять их запасы нужно сообразно очередности их приобретения, не допуская устаревания пестицидов<sup>14</sup>. Кроме того, при любых обстоятельствах следует избегать использования устаревших пестицидов<sup>15</sup>. Необходимо подготовить план организационной деятельности с перечислением мероприятий по ограничению объемов, хранению и конечному уничтожению всех запасов устаревших пестицидов в соответствии с Руководством ФАО и обязательствами страны по Стокгольмской, Роттердамской и Базельской конвенциям;
- следует собирать промывную воду после мойки оборудования для повторного использования (например, для разбавления аналогичных пестицидов до концентрации, необходимой для их применения);
- необходимо обеспечить, чтобы чистка или удаление защитной одежды, использовавшейся при применении пестицидов, производилась экологически ответственным способом;
- при применении и хранении пестицидов необходимо изолировать устьевое отверстие скважин, обеспечивающих водоснабжение с использованием подземных вод;
- следует вести записи, касающиеся использования и эффективности применения пестицидов.

<sup>12</sup> ФАО (2002с).

<sup>13</sup> См. Руководство ФАО по уничтожению остатков пестицидов и контейнеров (FAO Guidelines for the Disposal of Waste Pesticides and Pesticide Containers).

<sup>14</sup> См. ФАО (1996).

<sup>15</sup> См. публикацию ФАО о хранении пестицидов и контроле запасов (FAO Pesticide Disposal Series No. 3 (1996)).

## Эвтрофикация водных экосистем

Стратегии сохранения в почве удобрений<sup>16</sup> должны быть направлены на обеспечение максимальной урожайности при поддержании и увеличении плодородия почвы и улучшении питательного режима почвы. Эти стратегии должны осуществляться в качестве компонента подхода КСИУ, цель которого предотвращение и сокращение масштабов загрязнения подземных вод и эвтрофикации ресурсов поверхностных вод в результате стока и выноса излишнего количества удобрений, предназначенных для сельскохозяйственных культур, или обеспечение контроля над этим процессом. Периоды наибольшей опасности стока и выноса могут соответствовать времени внесения удобрений и непосредственно после этого в том случае, когда они не вносятся непосредственно в почву, а также времени прохождения ливневых дождей, способствующих образованию быстрого водостока.

Следующие вопросы должны быть проанализированы при разработке и осуществлении стратегии КСИУ, включая оценку необходимости внесения удобрений для сельскохозяйственных культур, в соответствии с рекомендованным планом внесения и после внесения удобрений, а также вопросы, связанные с обращением с питательными веществами и их хранением.

### *Оценка необходимости внесения в почву удобрений*

В целях определения необходимости использования удобрений и возможности сокращения масштабов их использования следует рассмотреть следующие проблемы:

- обеспечение сбалансированного использования удобрений в соответствии с рекомендациями КСИУ, включая применение методов минимальной или беспашотной обработки почвы, повторного использования удобрений, одноразового проведения обработки почвы и посева с учетом возможного расширения использования пестицидов;
- использование методов севооборота в целях выращивания растений семейства бобовых, способных к фиксации азота;
- использование растений для укрытия почвы, в первую очередь в период парования, а также в районах с влажным климатом в целях сокращения потерь удобрений;
- внесение в почву органических отходов вместо их сжигания;
- предотвращение чрезмерного внесения удобрений путем проведения анализа почвы до начала вегетационного периода в целях определения дополнительного количества удобрений, которое необходимо внести в почву для получения урожая. Проведение анализа потребности во внесении удобрений на основе сравнения с опытным участком;
- анализ уровня кислотности почвы, который имеет большое значение для обеспечения максимальной степени поглощения фосфорных удобрений;
- обучение фермеров принципам КСИУ на основе опубликованных принципов и учебных пособий по агротехнике<sup>17</sup>.

<sup>16</sup> Roy et al. (2006).

<sup>17</sup> См. FAO (2000).



### *Внесение удобрений под сельскохозяйственные культуры*

Если внесение удобрений под сельскохозяйственные культуры является обоснованным, следует учитывать следующие рекомендации в отношении сокращения масштабов воздействия на окружающую среду:

- в максимально возможной степени использовать органические вещества, такие как навоз, вместо химических удобрений;
- заделывать навоз в почву или вносить его в междурядья для повышения степени усвоения растениями удобрений и сокращения таким образом их потери и загрязнения окружающей среды. Не применять навоз в твердой или жидкой форме непосредственно на пастбищных угодьях или на площадях, на которых выращиваются пищевые культуры. Следует учитывать, что в районах интенсивного животноводства сельскохозяйственные земли часто используются для вывоза навоза, что создает опасность внесения в почву излишних доз удобрений;
- в плодовоовощеводстве можно использовать метод фертигации, при котором небольшие количества удобрений добавляются в воду, используемую для орошения. Использование этого метода требует четкой организации труда, и он используется в основном в тепличных хозяйствах;
- определять сроки внесения подкормки для сельскохозяйственных культур с помощью метеорологических данных в целях предотвращения, по возможности, внесения удобрений во время выпадения атмосферных осадков или перед этим;

- использовать надлежащие технические средства для внесения навоза методом разбрызгивания;
- создавать вокруг водоисточников, вдоль прудов и озер, рек, ручьев и прочих водоемов буферные зоны, полосы или другие не подвергающиеся обработке участки в качестве фильтров, улавливающих возможный сток с поверхности земли;
- осуществлять планирование и документирование КСИУ, что может предполагать ведение журнала учета использования удобрений для записи следующей информации:
  - даты покупки и использования удобрений, количество использованных удобрений на поле/гектар, цель использования и погодные условия во время внесения;
  - нормы внесения удобрений по фазам роста и развития сельскохозяйственных растений;
  - график технического обслуживания оборудования для внесения удобрений в целях обеспечения эффективного дозирования.

### *Обращение с питательными веществами для сельскохозяйственных культур и их хранение*

В целях предотвращения, уменьшения либо контроля возможного загрязнения почв, подземных вод или наземных водных источников вследствие случайных разливов удобрений при их транспортировке, смешивании и хранении питательные вещества следует хранить и обращаться с ними в соответствии с изложенными в **Общем руководстве по ОСЗТ** рекомендациями по обращению с опасными материалами. Помимо этого, удобрения должны храниться в их оригинальной упаковке, в предназначенном для этой цели закрываемом и снабженном надлежащими

опознавательными знаками помещения, в которое не допускаются посторонние лица.

### **Воздействие на биологическое разнообразие**

При отсутствии должной системы управления использование современных, интенсивных и стандартных агротехнических методов может неблагоприятно воздействовать на биологическое разнообразие. К числу основных угроз для экосистем, которые должны учитываться на уровне отдельных ферм, можно отнести следующие:

#### *Утрата генетических ресурсов и изменчивости*

Занимающийся выращиванием однолетних культур персонал должен быть осведомлен о существующих на уровне отдельных ферм проблемах биологического разнообразия (также называемого сельскохозяйственным биологическим разнообразием), а также о более широких проблемах биологического разнообразия в районе расположения фермы. Для сохранения биологического разнообразия на уровне отдельных ферм следует принять следующие меры:

- там, где это возможно, рассмотреть вопрос о максимальном использовании пожнивных остатков предыдущего урожая на поверхности почвы. До использования этого метода следует рассмотреть вопрос о возможности распространения вредителей;
- уменьшить интенсивность обработки почвы в целях сохранения структуры почвенных экосистем (например, путем использования методов минимальной и нулевой обработки почвы);
- использовать границы полей для создания проходов для диких животных вокруг полей, на которых

выращиваются однолетние сельскохозяйственные культуры;

- создавать охранные зоны на сельскохозяйственных землях, прилегающих к ненарушенным биотопам, представляющим интерес с экологической и научной точки зрения;
- на регулярной основе проводить мониторинг качества почвы, например, путем определения численности макрофауны, служащей индикатором состояния почвы, такой как земляные черви;
- использовать сертифицированные семена сельскохозяйственных культур, которые не содержат семян инвазивных чужеродных видов и соответствуют указанной на упаковке информации в отношении их диаметра и сорта;
- обеспечить защиту естественных врагов вредителей сельскохозяйственных растений путём создания благоприятных для них местообитаний: например, путем создания живых изгородей, сохранения мест гнездовый и иной естественной растительности, в которой могут селиться животные и птицы, питающиеся вредителями растений; и
- в максимально возможной степени использовать методы традиционного земледелия<sup>18</sup>.

Для сохранения регионального биологического разнообразия следует принять следующие меры:

- до перевода земель в категорию сельскохозяйственных угодий, используемых для выращивания однолетних культур, следует провести обследование района

<sup>18</sup> Дополнительные рекомендации в отношении традиционного сельского хозяйства см. IFOAM (2005).

расположения проекта в целях выявления, классификации и описания природных и измененных местообитаний и определения их ценности с точки зрения сохранения биологического разнообразия на региональном и национальном уровнях;

- обеспечить, чтобы все природные и измененные местообитания, переводимые в категорию сельскохозяйственных земель для выращивания однолетних культур, не включали ключевые местообитания, в том числе известные местообитания видов, находящихся под угрозой исчезновения или исчезающих, а также имеющие большое значение места размножения, питания и развития диких животных;
- получить информацию о присутствии находящихся под угрозой исчезновения или исчезающих видов в районах, уже используемых для выращивания однолетних культур, и учитывать ее в рамках управленческих процессов;
- стремиться к минимальному нарушению среды в прилегающих районах при уборке или сборе урожая.

### *Генетически модифицированные организмы (ГМО), заносные виды и вредители сельскохозяйственных растений*

Экологические проблемы, связанные с использованием генетически модифицированных сельскохозяйственных культур, могут включать передачу интродуцированных генов другим видам (возможно, являющимся сорными или заносными), непредсказуемое воздействие на полезных насекомых или повышение устойчивости насекомых-вредителей. Другой проблемой, связанной с использованием или экспортом растений и продуктов растениеводства, является возможность внедрения вредителей сельскохозяйственных растений.

Использование генетически модифицированных сельскохозяйственных культур должно быть проанализировано с точки зрения соответствия существующим национальным нормам и правилам в отношении такого рода использования. В случае отсутствия такого рода норм и правил в соответствующей стране необходимо провести оценку возможных последствий и рисков внедрения такого рода культур, уделяя при этом особое внимание возможной реакции инвазивных видов и разработке соответствующих мер по смягчению последствий<sup>19</sup>. Возможность внедрения насекомых-вредителей следует предотвращать согласно международным нормам по применению фитосанитарных мер<sup>20</sup>.

### **Послеуборочные растительные отходы и прочие твердые отходы**

Наибольшую по своему объему часть отходов при выращивании сельскохозяйственных культур составляют сами послеуборочные растительные отходы, хотя наиболее опасными отходами являются емкости для хранения пестицидов и вышедшие из употребления пестициды с истекшим сроком годности. Меры по предотвращению и ликвидации возможных последствий образования такого рода отходов включают:

<sup>19</sup> См. обязательства соответствующей страны по Конвенции о биологическом разнообразии, текст которой размещен в Интернете по адресу: <http://www.biodiv.org/default.shtml>. Международные нормы в области оценки риска содержатся в Картахенском протоколе по биобезопасности (Cartagena Protocol on Biosafety (<http://www.biodiv.org/biosafety/default.aspx>)).

<sup>20</sup> См. Международную конвенцию об охране растений (International Plant Protection Convention (<https://www.ippc.int/IPP/En/default.jsp>)) и 27 руководящих указаний, включенных в Международные нормы по применению фитосанитарных мер (International Standards for Phytosanitary Measures (2006)). Кроме того, см. Соглашение ВТО о применении санитарных и фитосанитарных мер (WTO Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS Agreement) ([http://www.wto.org/english/tratop\\_e/sps\\_e/spsagr\\_e.htm](http://www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/spsagr_e.htm))).

- переработку и использование послеуборочных растительных отходов и других органических веществ путем их оставления в поле, перепахивания и/или компостирования. До использования этих методов следует рассмотреть вопрос о распространении вредителей сельскохозяйственных растений;
- использование послеуборочных растительных отходов в качестве источника тепловой энергии в установках по переработке биомассы, в качестве питательной среды при ферментации и в качестве сырья при производстве биологического топлива;
- очистку (например, путем трехкратной промывки) и удаление (например, путем дробления, измельчения или возврата поставщикам) упаковки и емкостей для хранения пестицидов в целях предотвращения их последующего использования для хранения продуктов питания и питьевой воды<sup>21</sup>; промывочные жидкости должны улавливаться для их повторного использования в качестве разбавителя или окончательного удаления в соответствии с Руководством ФАО<sup>22</sup>;
- обращение с пестицидами с истекшим сроком годности, а также с ненужными пестицидами так же, как с опасными отходами в соответствии с **Общим руководством по ОСЗТ** и Руководством ФАО в отношении обращения с ненужными пестицидами и пестицидами с истекшим сроком годности<sup>23, 24</sup>.

<sup>21</sup> ФАО (2002с).

<sup>22</sup> ФАО (2002с).

<sup>23</sup> ФАО (1999).

<sup>24</sup> В случае, когда удаление пестицидов предполагает их отгрузку за границу, в рамках реализации проекта необходимо следовать обязательствам соответствующей страны по Стокгольмской, Роттердамской и Базельской конвенциям.

## Выбросы в атмосферу

Выбросы в атмосферу связаны в основном с выбросами продуктов сжигания топлива, включая диоксид углерода (CO<sub>2</sub>), диоксид серы (SO<sub>2</sub>), оксид азота (NO<sub>x</sub>) и твердые примеси (ТП), образующиеся в результате работы механического оборудования или в результате сжигания отходов или уничтожения растительных остатков. В случае обработки сельскохозяйственных культур содержащими хлор пестицидами растительные остатки могут содержать диоксины и фураны. Выбросы аммиака (NH<sub>3</sub>) и парниковых газов (ПГ), содержащих закись азота (N<sub>2</sub>O) и метан (CH<sub>4</sub>), могут быть связаны с использованием удобрений или с почвенными условиями, формирующимися при выращивании определенных культур, например риса. Аммиак и закись азота испаряются при сильном ветре и высокой температуре.

Рекомендуемые профилактические и контрольные мероприятия включают:

- управление выбросами от механизированной сельскохозяйственной техники в соответствии с рекомендациями, содержащимися в **Общем руководстве по ОСЗТ**, в отношении передвижных и стационарных источников выбросов;
- использование, там, где это целесообразно, биологического топлива вместо ископаемых энергоносителей в целях сокращения нетто-эмиссии парникового газа;
- использование менее интенсивных методов обработки почвы для повышения углеродоудерживающего потенциала почвы;

- использование, там, где это целесообразно, техники солнечной сушки сельскохозяйственных культур, нуждающихся в просушке;
- уменьшение эмиссии твердых частиц путем отказа от сжигания в поле соломы и других органических материалов и путем сохранения органических веществ для защиты почвы от ветровой эрозии во время и после мероприятий по подготовке почвы;
- предотвращение непреднамеренной эмиссии стойких органических загрязнителей (СОЗ), которая может происходить в результате открытого сжигания отходов сельскохозяйственных культур, подвергавшихся обработке пестицидами;
- уменьшение эмиссии аммиака и закиси азота путем<sup>25</sup>:
  - уменьшения концентрации в почве аммиака и нитрата;
  - использования замедлителей реакции денитрификации;
  - улучшения аэрации почвы; и
  - повышения степени поглощения почвой аммонийных удобрений, мочевины и навоза путем использования таких методов, как внесение навоза, внесение удобрений в почву на достаточную глубину, использование гранулированных удобрений на заливных рисовых полях и т. д.

## 1.2 Охрана труда и техника безопасности

В рамках выращивания однолетних культур следует учитывать следующие вопросы, касающиеся охраны труда и техники безопасности:

- источники физической опасности;
- ограниченные пространства;
- источники химической опасности;
- опасность пожара и взрыва.

### Источники физической опасности

#### *Машины и транспортные средства*

Несчастные случаи происходят при использовании на ферме машин и транспортных средств, в том числе тракторов и уборочных машин, а также другого разнообразного оборудования. Кроме этого, операторы машин могут подвергаться опасности в связи с шумом от работающей техники, особенно в том случае, когда это происходит в закрытых помещениях сельскохозяйственных построек или в связи с выполнением работы, требующей физических усилий, что часто усугубляется необходимостью совершения повторяющихся движений. Опасные и вредные производственные факторы, связанные с эксплуатацией и ремонтом оборудования и транспортных средств, и способы их устранения рассматриваются в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

### Ограниченные пространства

К опасным и вредным производственным факторам, связанным с работой в ограниченных пространствах на фермах (например, в навозохранилищах, силосных ямах, зерноохранилищах, резервуарах для воды или плохо проветриваемых зданиях), относится опасность асфиксии, главным образом в связи со скоплением метана. Доступ во все ограниченные пространства должен быть ограничен и контроль над ними должен осуществляться имеющим соответствующую подготовку персоналом, как это описано в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

<sup>25</sup> Roy et al. (2006).

## Источники химической опасности

### *Воздействие пестицидов*

С точки зрения охраны труда и техники безопасности воздействие пестицидов на здоровье работников сходно с воздействием иных опасных веществ, и меры профилактики и защиты от этого рассматриваются в **Общем руководстве по ОСЗТ**. Пестициды могут воздействовать на организм через кожу (например, в складских помещениях и в результате протекания контейнеров) и дыхательные пути во время их приготовления и применения. Последствия такого воздействия могут усугубляться в результате неблагоприятных погодных условий, например, ветер может повысить вероятность непреднамеренного сноса распыленных пестицидов либо из-за жары оператор может отказаться от использования индивидуальных средств защиты (ИСЗ). В число рекомендаций, относящихся непосредственно к выращиванию однолетних культур, входят:

- обучение работников обращению с пестицидами и обеспечение получения работниками соответствующих сертификатов<sup>26</sup> или прохождение аналогичного курса обучения без выдачи сертификатов;
- соблюдение временных интервалов после обработки участков пестицидами во избежание воздействия остатков пестицидов на работников в случае их повторного выхода на такие участки;

<sup>26</sup> АОС США подразделяет пестициды на вещества "общего" и "ограниченного" пользования. Все работники, применяющие пестициды "общего пользования", обязаны пройти обучение в соответствии со стандартом защиты работников от воздействия пестицидов, применяемых в сельском хозяйстве (Раздел 40 свода федеральных нормативных актов, Часть 170). Пестициды "ограниченного пользования" применяются только сертифицированным специалистом по их применению или в присутствии такого специалиста. Более подробную информацию см. на сайте <http://www.epa.gov/pesticides/health/worker.htm>.

- соблюдение временных интервалов до начала уборочных работ во избежание воздействия на работников во время уборки остатков пестицидов на сельскохозяйственных культурах;
- обеспечение выполнения правил гигиены (в соответствии с рекомендациями ФАО и ПБВ) для предотвращения воздействия остатков пестицидов на членов семьи.

### *Воздействие органической пыли*

При обмолоте, погрузочно-разгрузочных операциях и хранении зерна образуется органическая пыль, концентрация которой может быть высокой; в пыли могут присутствовать частицы зерен, плесени и бактерии, а также неорганические вещества. На многих сельскохозяйственных работах работники могут подвергаться воздействию пыли, например при очистке силосных башен, сушилок и зерновых бункеров, а также в процессе молотбы и помола кормового зерна. Острый токсический альвеолит, известный также под названием токсический синдром органической пыли, может вызываться короткими временными воздействиями органической пыли в большой концентрации в районах сельскохозяйственных работ. Иногда в составе пыли, в особенности пыли от прелого фуража, зерна или сена, содержатся антигены, способные вызывать сильное раздражение дыхательных путей. Вдыхание пыли от заплесневелых кормов может привести к хронической патологии легких, известной под названием "легкое фермера".

С точки зрения охраны труда и техники безопасности воздействие, связанное с вредной пылью в сельском хозяйстве, сходно с ее воздействием в других отраслях; меры профилактики и защиты от этого рассматриваются в **Общем руководстве по ОСЗТ**. Кроме того, рекомендации



по предотвращению воздействия пыли применительно к выращиванию однолетних культур включают следующие:

- использование местных вентиляционных устройств в оборудовании, эксплуатация которого сопровождается образованием пыли: самопрокидывающиеся бункеры, элеваторы, открытые транспортеры, закрома, силосные башни, зерносушилки и весы;
- оснащение молотилок кабиной для оператора и вентилятором;
- хранение только высушенного зерна (а также высушенных, вызревших кормов и сена) с целью уменьшения возможности развития микроорганизмов.

### **Опасность пожара и взрыва**

В отношении зернохранилищ всегда есть опасность взрыва, связанная с наличием измельченного зерна, и потенциальная возможность создания взрывоопасной среды. Потенциальными источниками возгорания зерна могут являться механическое повреждение или износ концентраторов, в том числе заедание роликовых подшипников. Рекомендуемые методы профилактики взрывов в зернохранилищах включают предотвращение скапливания зерновой пыли путем технического обслуживания и ремонта систем предотвращения образования пыли, а также техническое обслуживание оборудования зернохранилищ<sup>27</sup>.

<sup>27</sup> Дополнительная информация о предотвращении опасности взрывов в зернохранилищах предоставляется Национальной ассоциацией США по защите от пожаров (the United States National Fire Prevention Association ([www.nfpa.org](http://www.nfpa.org))).

### **1.3 Охрана здоровья и обеспечение безопасности местного населения**

К числу проблем, связанных с охраной здоровья и обеспечением безопасности местного населения при выращивании однолетних культур, можно отнести:

- опасность воздействия пестицидов в результате сноса ветром распыляемых пестицидов, ненадлежащего размещения и использования упаковки и емкостей, а также содержания пестицидов в потенциально опасной концентрации в послеуборочных остатках;
- опасность воздействия со стороны патогенных микроорганизмов и неприятного запаха в результате применения навоза;
- опасность воздействия выбросов в атмосферу в результате открытого сжигания отходов земледелия.

Пестициды могут оказать негативное влияние на здоровье местных жителей таким же образом, как они оказывают воздействие на здоровье применяющих их работников, то есть вследствие попадания на кожу или в дыхательные пути во время их применения, а также возможного загрязнения источников питьевой воды. Вероятность воздействия присутствующих в окружающей среде пестицидов на местное население может в значительной степени определяться погодными условиями, например скоростью ветра, а потенциал воздействия на население остаточной концентрации пестицидов в послеуборочных остатках продукции может зависеть от соблюдения инструкций по применению пестицидов. Определенный риск для местных жителей может также быть связан с попаданием на кожу остатков пестицидов, содержащихся в упаковке, емкостях и т. д. Хотя запах навоза, особенно во время его внесения, в

целом не представляет опасности, он может быть серьезным источником дискомфорта для местного населения. Открытое сжигание послеуборочных органических растительных остатков может стать причиной вредных выбросов в атмосферу, представляющих опасность для местного населения.

К числу конкретных рекомендаций относится следующее:

- избегать распыления пестицидов с летательных аппаратов, если это возможно;
- при возможности использовать биологические или безопасные вещества;
- соблюдать временные интервалы до начала уборочных работ для предотвращения воздействия неприемлемых уровней остаточного содержания пестицидов в готовой продукции при выполнении соответствующих требований в отношении допустимого содержания пестицидов<sup>28</sup>;
- не хранить и не перевозить пестициды и удобрения вместе с продуктами питания или напитками (включая питьевую воду);
- не допускать присутствия животных и посторонних лиц в местах проведения работ с пестицидами или в районах их применения;
- хранить навоз на максимально возможном удалении от жилых строений и использовать такие методы, как укрывание навоза для уменьшения запаха и выбросов в атмосферу;

- не вносить навоз, если ветер дует по направлению к близлежащим жилым строениям;
- очищать (например, путем тройной промывки или воздействия сжатым воздухом) и избавляться (например, путем раздавливания, уничтожения или возврата поставщикам) от упаковки и емкостей от пестицидов, чтобы не допустить их последующего использования для хранения пищевых продуктов или питьевой воды;
- следует избегать открытого сжигания послеуборочных органических растительных остатков. Растительные остатки должны возвращаться на поля для повышения уровня содержания удобрений в почве. В тех случаях, когда это возможно, следует рассмотреть возможность использования растительных остатков в качестве топлива для производства энергии, включая их компостирование для получения биогаза.

<sup>28</sup> К числу соответствующих требований в отношении допустимого содержания пестицидов относятся: FAO/WHO (1962–2005) Codex Alimentarius' Maximum Residue Limits in Foods и Раздел 40 свода федеральных нормативных актов, Часть 180, Допустимые нормы содержания пестицидов в продуктах питания и освобождение от соблюдения этих норм, при этом последний документ действует в отношении сельскохозяйственной продукции, продаваемой в Соединенных Штатах Америки.

## 2.0 Показатели эффективности и мониторинг

### 2.1 Охрана окружающей среды

Приведенные в таблице 1, ниже, рекомендации по охране окружающей среды следует использовать при применении пестицидов и удобрений с целью предотвращения или сокращения масштабов их вымывания и попадания в подземные или поверхностные воды, стока в поверхностные воды, выбросов в атмосферу, а также уменьшения другого ущерба за пределами района растениеводства. Дополнительные рекомендации в отношении количественных показателей, которые могут быть использованы для определения баланса удобрений на объекте, приводятся в **Приложении В**. Рекомендации в отношении количественных показателей, которые могут быть использованы для определения объемов потребляемой объектом воды, содержатся в **Приложении С**.

#### Мониторинг состояния окружающей среды

Программы мониторинга состояния окружающей среды для данной отрасли должны реализовываться с учетом необходимости охвата всех видов деятельности, которые потенциально могут оказать существенное воздействие на состояние окружающей среды при их осуществлении как в нормальном, так и в нештатном режиме. Это может включать такие параметры, как качество воды, включая воду, используемую для орошения, качество почвы, а также применение пестицидов и удобрений. Мониторинг состояния окружающей среды следует вести с учетом прямых или косвенных показателей объемов выбросов,

стоков и использования ресурсов, относящихся к конкретному проекту.

Частота проведения мониторинга должна быть достаточной для получения репрезентативных данных по параметру, мониторинг которого проводится. Мониторинг должны осуществлять специально подготовленные лица в соответствии с процедурами мониторинга и учета данных с использованием оборудования, прошедшего тарирование и техническое обслуживание. Данные мониторинга следует регулярно анализировать и изучать, сопоставляя их с действующими стандартами в целях принятия при необходимости мер по исправлению ситуации. Дополнительные указания по применяемым методикам забора проб и анализа выбросов и стоков содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

**Таблица 1. Рекомендации в отношении качества воды, почвы и продукции**

Показатель	Среда	Рекомендуемое значение
Пестициды, нитраты, колиформные или иные возможные сельскохозяйственные загрязняющие вещества	Вода для орошения	Концентрации не должны превышать национальные нормы качества воды, используемой для орошения, или, при их отсутствии, признанные на международном уровне рекомендованные параметры (например, Рекомендации ВОЗ по качеству воды, применимые к качеству воды, используемой для орошения) <sup>a</sup>
Пестициды, нитраты, колиформные или иные возможные сельскохозяйственные загрязняющие вещества	Водо-снабжение на объекте	Концентрации не должны превышать национальные нормы качества питьевой воды или, при их отсутствии, признанные на международном уровне рекомендованные параметры (например, Рекомендации ВОЗ по качеству воды, используемой в целях орошения, и питьевой воды в отношении возможного содержания химических соединений в местных источниках подземных вод и поверхностных водах) <sup>b</sup>
Баланс удобрений	Почва на объекте	Остатки удобрений должны сохраняться на стабильном уровне, остатки азота, желательно, должны быть менее 25 кг/га/год <sup>c</sup>
Пестициды	Почва и продукция на объекте	Ниже соответствующих предельно допустимых норм <sup>d</sup>

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

<sup>a</sup> WHO Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater. Volume 2: Wastewater Use in Agriculture  
[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/wastewater/gsuwq2/en/index.html](http://www.who.int/water_sanitation_health/wastewater/gsuwq2/en/index.html)

<sup>b</sup> WHO Guidelines for Drinking Water Quality  
[http://www.who.int/water\\_sanitation\\_health/dwq/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/en/)

<sup>c</sup> Agriculture Indicator Fact Sheet, European Environment Agency, Nitrogen surplus from agricultural land, 2001.  
[http://themes.eea.europa.eu/Sectors\\_and\\_activities/agriculture/indicators/nutrients/nutrients.pdf](http://themes.eea.europa.eu/Sectors_and_activities/agriculture/indicators/nutrients/nutrients.pdf)

См. также Roy et al. (2006) Plant nutrition for food security, a guide for integrated nutrient management.

<sup>d</sup> К числу соответствующих требований в отношении допустимого содержания пестицидов относятся: FAO/WHO (1962–2005) Codex Alimentarius' Maximum Residue Limits in Foods и Раздел 40 свода федеральных нормативных актов, часть 180, Допустимые нормы содержания пестицидов в продуктах питания и освобождение от соблюдения этих норм, при этом последний документ действует в отношении сельскохозяйственной продукции, продаваемой в Соединенных Штатах Америки.

## 2.2 Охрана труда и техника безопасности

### Указания по охране труда и технике безопасности

Соблюдение норм охраны труда и техники безопасности следует оценивать на основании опубликованных международных рекомендаций по показателям воздействия вредных производственных факторов, примерами которых являются, в частности, указания по пороговым предельным значениям (TLV®) воздействия на рабочем месте и показателям биологического воздействия (BEIS®), публикуемые Американской конференцией государственных специалистов по гигиене труда (ACGIH)<sup>29</sup>, Карманный справочник по источникам химической опасности, публикуемый Национальным институтом гигиены и охраны труда (NIOSH) Соединенных Штатов Америки<sup>30</sup>, показатели допустимых уровней воздействия (PELs), публикуемые Управлением охраны труда (OSHA) Соединенных Штатов Америки<sup>31</sup>, индикативные показатели предельно допустимой концентрации в воздухе рабочей зоны, публикуемые странами – членами Европейского союза<sup>32</sup>, или данные из иных аналогичных источников.

### Показатели травматизма и частота несчастных случаев со смертельным исходом

Исполнителям проектов следует стремиться к полному искоренению несчастных случаев на производстве с участием занятых в проекте работников (нанятых непосредственно исполнителями проекта либо

<sup>29</sup> См. <http://www.acgih.org/TLV/> и <http://www.acgih.org/store/>.

<sup>30</sup> См. <http://www.cdc.gov/niosh/npq/>.

<sup>31</sup> См. [http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show\\_document?p\\_table=STANDAR DS&p\\_id=9992](http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDAR DS&p_id=9992).

<sup>32</sup> См. [http://europe.osha.eu.int/good\\_practice/risks/ds/oell/](http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oell/).

субподрядчиками), особенно несчастных случаев, способных привести к потере рабочего времени, инвалидности различной степени тяжести или даже смертельному исходу. Показатели частоты несчастных случаев на объекте можно сопоставлять с опубликованными показателями предприятий данной отрасли в развитых странах, которые можно получить из таких источников, как, например, Бюро трудовой статистики США и Инспекция по промышленной гигиене и охране труда Соединенного Королевства<sup>33</sup>.

### **Мониторинг соблюдения норм охраны труда и техники безопасности**

Следует вести мониторинг рабочей среды на наличие вредных производственных факторов, характерных для данного проекта. Процесс мониторинга должны разрабатывать и осуществлять уполномоченные специалисты<sup>34</sup> в рамках программы мониторинга соблюдения норм охраны труда и техники безопасности. Предприятиям следует также вести журналы учета случаев производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также опасных происшествий и несчастных случаев. Дополнительные указания по программам мониторинга соблюдения норм охраны труда и техники безопасности содержатся в **Общем руководстве по ОСЗТ**.

<sup>33</sup> См. <http://www.bls.gov/iif/and> <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>.

<sup>34</sup> К таким уполномоченным специалистам могут относиться сертифицированные специалисты по промышленной гигиене, дипломированные специалисты по гигиене труда, сертифицированные специалисты по охране труда или специалисты аналогичной квалификации.

### 3.0 Справочная литература и дополнительные источники информации

Danish Agricultural Advisory Service (DAAS). 2000. Manuals of Good Agricultural Practice from Denmark, Estonia, Latvia, and Lithuania. DAAS. Доступно по адресу: <http://www.lr.dk/international/informationsserier/intfbdiv/cgaps.htm>

DAAS. 2006a. J.E. Olesen. Sådan reduceres udledningen af drivhusgasser fra jordbruget (How to Reduce Greenhouse Gas Emissions from Agriculture). DAAS. Доступно по адресу: [http://www.lr.dk/planteavl/informationsserier/info-planter/PLK06\\_07\\_1\\_3\\_J\\_E\\_Olesen.pdf](http://www.lr.dk/planteavl/informationsserier/info-planter/PLK06_07_1_3_J_E_Olesen.pdf)

DAAS. 2006b. Søren O Petersen: Emission af drivhusgasser fra landbrugsjord (Emission of Greenhouse gases from agriculture). DAAS. Доступно по адресу: [http://www.lr.dk/planteavl/informationsserier/info-planter/PLK06\\_07\\_1\\_1\\_S\\_O\\_Petersen.pdf](http://www.lr.dk/planteavl/informationsserier/info-planter/PLK06_07_1_1_S_O_Petersen.pdf)

Danish Ministry of Foreign Affairs (Danida). 2002. Assessment of Potentials and Constrains for Development and Use of Plant Biotechnology in Relation to Plant Breeding and Crop Production in Developing Countries. Working Paper. Copenhagen: Danida.

Danish Ministry of Environment and Energy and Danish Ministry of Food, Agriculture and Fisheries. 2000. Pesticide Action Plan II. Copenhagen: Ministry of Environment and Energy and Ministry of Food, Agriculture and Fisheries. Доступно по адресу: <http://www.mim.dk/>

European Commission (EC). 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 Establishing a Framework for Community Action in the Field of Water Policy. Brussels: EC. Доступно по адресу: [http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga\\_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&Iq=EN&numdoc=32000L0060&model=quichett](http://europa.eu.int/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&Iq=EN&numdoc=32000L0060&model=quichett)

European Commission (EC). 2006. Biotechnology. Brussels: European Commission, Health and Consumer Protection DG. Brussels: EC. Доступно по адресу: [http://europa.eu.int/comm/food/food/biotechnology/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/food/food/biotechnology/index_en.htm)

EEC (European Economic Communities). 1986. Council Directive 86/362/EEC, Council Directive 86/362/EEC of 24 July 1986 on the Fixing of Maximum Levels for Pesticide Residues in and on Cereals. Brussels: EEC. Доступно по адресу: <http://europa.eu.int/eur-lex/lex/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31986L0362:EN:HTML>. Consolidated text 2004: [http://europa.eu.int/eur-lex/en/consleg/pdf/1986/en\\_1986L0362\\_do\\_001.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/en/consleg/pdf/1986/en_1986L0362_do_001.pdf)

EEC. 1990. Council Directive of 27 November 1990 on the Fixing of Maximum Levels for Pesticide Residues in and on Certain Products of Plant Origin, including Fruit and Vegetables (90/642/EEC). Consolidated text 1990L0642 22/07/2003: EEC. Brussels: EEC. Доступно по адресу: [http://europa.eu.int/eur-lex/en/consleg/pdf/1990/en\\_1990L0642\\_do\\_001.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/en/consleg/pdf/1990/en_1990L0642_do_001.pdf)

EEC. 1991. Council Directive of 12th December 1991 Concerning the Protection of Waters Against Pollution Caused by Nitrates from Agricultural Sources 91/676/EEC. Consolidated in 1991L0676 – 20/11 2003. Brussels: EEC. Доступно по адресу: [http://europa.eu.int/eur-lex/en/consleg/pdf/1991/en\\_1991L0676\\_do\\_001.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/en/consleg/pdf/1991/en_1991L0676_do_001.pdf)

EEC. 1999. Council Directive 91/414/EEC of 15 July 1991 Concerning the Placing of Plant Protection Products on the Market. Consolidated in CONSLEG

1991 L0414 – 01/01 2004. Brussels: EEC. Доступно по адресу: [http://europa.eu.int/eur-lex/en/consleg/pdf/1991/en\\_1991L0414\\_do\\_001.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/en/consleg/pdf/1991/en_1991L0414_do_001.pdf)

European Food Safety Authority (EFSA). Доступно по адресу: [http://europa.eu.int/comm/food/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/food/index_en.htm)

EurepGAP. 2004. Control Points and Compliance Criteria: Fruit and Vegetables. Version 2.1. Euro-Retail Produce Working Group (EUREP) for the global certification of Good Agricultural Practices (GAP). Cologne: EurepGAP. Доступно по адресу: <http://www.eurep.org/>

European Agency for Safety and Health at Work. 2006. Доступно по адресу: <http://europe.osha.eu.int/OSHA> (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 1990. Guidelines on Personal Protection When Using Pesticides in Hot Climates. Rome: FAO. Доступно по адресу: <http://www.fao.org/AG/AGP/AGPP/Pesticid/>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) Committee on Agriculture. 2001. Biosecurity in Food and Agriculture, Sixteenth Session, Rome, March 26–30, 2001, Item 8 of the Provisional Agenda. Rome: FAO. Доступно по адресу: <http://www.fao.org/DOCREP/MEETING/003/X9181E.HTM>

FAO. 1992. The Use of Saline Waters for Crop Production – FAO Irrigation and Drainage Paper 48. Rome: FAO. Доступно по адресу: <http://www.fao.org/docrep/T0667E/t0667e07.htm>

FAO. 1995. Revised Guidelines on Good Labeling Practice for Pesticides. Rome: FAO. Доступно по адресу: <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGP/AGPP/Pesticid/r.htm>

FAO. 1996. Pesticide Storage and Stock Control Manual. FAO Pesticide Disposal Series N°3. Rome: FAO. Доступно по адресу: [http://www.fao.org/AG/AGP/AGPP/Pesticid/Disposal/index\\_en.htm](http://www.fao.org/AG/AGP/AGPP/Pesticid/Disposal/index_en.htm) [http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=docrep/V8966E/V8966E0\\_0.htm](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=docrep/V8966E/V8966E0_0.htm)

FAO. 1999. Guidelines for the Management of Small Quantities of Unwanted and Obsolete Pesticides. FAO Pesticide Disposal Series N°7. Rome: UNEP/WHO/FAO. Доступно по адресу: [http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=docrep/X1531E/X1531E0\\_0.htm](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=docrep/X1531E/X1531E0_0.htm)

FAO. 2000. Guideline and Reference Material on Integrated Soil and Nutrient Management and Conservation for Farmer Field Schools. AGL/MISC/27/2000. Rome: FAO, Land and Plant Nutrition Management Division. Доступно по адресу: <http://www.fao.org/organicag/frame2-e.htm> <ftp://ftp.fao.org/aql/aqll/docs/misc27.pdf>

FAO. 2001. Guidelines on Procedures for the Registration, Certification and Testing of New Pesticide Equipment. Доступно по адресу: <http://www.fao.org/docrep/006/Y2683E/Y2683E00.HTM#1>

FAO. 2002a. Crops and Drops: Making the Best Use of Water for Agriculture. Rome: FAO. Доступно по адресу: [http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=DOCREP/005/Y3918E/Y3918E00.HTM](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=DOCREP/005/Y3918E/Y3918E00.HTM)

FAO. 2002b. Fertilizer Use by Crop, fifth edition. Rome: FAO. Доступно по адресу: <http://www.fertilizer.org/ifa/statistics/crops/fubc5ed.pdf>

FAO. 2002c. International Code of Conduct on the Distribution and Use of Pesticides (revised version November 2002). Rome: FAO. Доступно по адресу: <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGP/AGPP/Pesticid/Code/Download/Code.doc>



FAO. 2002d. World Soil Resources Report 101. Biological Management of Soil Ecosystems for Sustainable Agriculture. Rome: FAO. Доступно по адресу: [http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=/DOCREP/006/Y4810E/Y4810E00.HTM](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/DOCREP/006/Y4810E/Y4810E00.HTM)

FAO. 2003a. Technical Report No 2: Environmental and Social Standards, Certification and Labeling for Cash Crops. Rome: FAO. Доступно по адресу: <http://www.fao.org/organicag/>

FAO. 2003b. Weighing the GM Arguments For and Against. Rome: FAO. Доступно по адресу: <http://www.fao.org/english/newsroom/focus/2003/qmo7.htm>

FAO. 2005. Organic Agriculture at FAO. Rome: FAO. Доступно по адресу: <http://www.fao.org/organicag/>

FAO. 2006. Best Practices Website. Rome: FAO. Доступно по адресу: [http://www.fao.org/bestpractices/index\\_en.htm.jsessionid=9CC6A87219AC13C83A7DA1479E055C66](http://www.fao.org/bestpractices/index_en.htm.jsessionid=9CC6A87219AC13C83A7DA1479E055C66)

Food and Agriculture Organization of the United Nations, Land and Water Division (FAO AGL). 1991. Water Harvesting – A Manual for the Design and Construction of Water Harvesting. Training Manual No. 3 in Water Harvesting (AGL/MISC/17/91). Rome: FAO AGL. Доступно по адресу: [www.fao.org/docrep/u3160e/u3160e00.htm](http://www.fao.org/docrep/u3160e/u3160e00.htm)

FAO AGL. 2002a. Crop Water Information. Rome: FAO AGL. Доступно по адресу: <http://www.fao.org/ag/AGL/AGLW/cropwater/cwinform.stm>

FAO AGL. 2002b. CROPWAT – A Computer Program for Irrigation Planning and Management. Bangladesh: Sustainable Development Networking Programme (SDNP). Rome: FAO AGL. Доступно по адресу: <http://www.sdnbd.org/sdi/issues/agriculture/database/CROPWAT.htm>

FAO AGL. 2003. CLIMWAT: A Climatic Database for CROPWAT. Rome: FAO AGL. Доступно по адресу: <http://www.sdnbd.org/sdi/issues/agriculture/database/CROPWAT.htm>.

FAO and World Health Organization (WHO). 1962–2005. Codex Alimentarius. Geneva: FAO and WHO. Доступно по адресу: [http://www.codexalimentarius.net/web/index\\_en.jsp](http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp)

Helsinki Commission (Helcom). 2004. The Convention on the Protection of the Marine Environment of the Baltic Sea Area, 1992, Article 5 and Annex 1: Harmful Substances and Article 6: Principles and Obligations Concerning Pollution from Land-based Sources. Helsinki: Helsinki Commission. Доступно по адресу: <http://www.helcom.fi/stc/files/Convention/Conv0704.pdf>

International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM). 2005. IFOAM Basic Standards for Organic Production and Processing (Version 20 May 2005). Bonn: IFOAM. Доступно по адресу: [www.ifoam.org](http://www.ifoam.org) and [http://www.ifoam.org/about\\_ifoam/standards/norms.html](http://www.ifoam.org/about_ifoam/standards/norms.html)

International Labour Organization (ILO). 2000a. International Labour Conference, Report VI, Safety and Health in Agriculture. Geneva: ILO. Доступно по адресу: <http://www.ilo.org/public/english/standards/relm/ilc/ilc88/rep-vi-1.htm#CHAPTER%20IV>

ILO. 2000b. ILC88 – Report of the Director-General: Activities of the ILO, 1998–99. Chapter 3: Protecting Working People. Geneva: ILO. Доступно по адресу: <http://www.ilo.org/public/english/standards/relm/ilc/ilc88/rep-1a-3.htm>

Institute of Soil Science and Plant Cultivation. 1999. Polish Code of Good Agricultural Practice. ISBN-83-88031-02-3. In cooperation with Danish

Agricultural Advisory Centre and co-financed by the Danish EPA. Pulawy: Institute of Soil Science and Plant Cultivation.

Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals (IOMC). 2002. Reducing and Elimination of the Use of Persistent Organic Pesticide. Geneva: IOMC and UNEP. Доступно по адресу: <http://www.chem.unep.ch/pops/pdf/redelipops/redelipops.pdf>

Louisiana Department of Environmental Quality. Nonpoint Source Pollution Program, Agricultural Best Management Practices. Baton Rouge, LA: Department of Environmental Quality. Доступно по адресу: <http://nonpoint.deq.louisiana.gov/wqa/default.htm>

Roy, R.N., A. Finck, G.J. Blair and H.L.S. Tandon. 2006. Plant Nutrition for Food Security, A Guide for Integrated Nutrient Management. FAO Fertilizer and Plant Nutrition Bulletin 16. Доступно по адресу: <ftp://ftp.fao.org/aql/aql/docs/fpnb16.pdf>

Soil Association. 2006. GM/Genetic Engineering. Bristol: Soil Association. Доступно по адресу: <http://www.soilassociation.org/gm>

Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. 2001. Доступно по адресу: <http://www.pops.int/>

United Kingdom Department for Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA). 2004. Pesticides and Integrated Farm Management. London: Department for Environment, Food and Rural Affairs. London: DEFRA. Доступно по адресу: [http://www.pesticides.gov.uk/uploadedfiles/Web\\_Assets/Pesticides\\_Forum/PesticidesandIFM.pdf](http://www.pesticides.gov.uk/uploadedfiles/Web_Assets/Pesticides_Forum/PesticidesandIFM.pdf)

United Kingdom Health and Safety Executive (HSE). 2005a. Fatal Injuries Report 2004/05. Fatal Injuries in Farming, Forestry and Horticulture. Part 2: Analysis of Reportable Fatal Injuries in the Agricultural Sector, 1994/95–2003/04, p. 23. London: HSE. Доступно по адресу: <http://www.hse.gov.uk/agriculture/pdf/fatal0405.pdf>

UK HSE. 2005b. Fatal Injuries Report 2004/05. Fatal Injuries in Farming, Forestry and Horticulture. Part 3: Non-Fatal Injuries in the Agricultural Sector, 1994/95–2003/04, pp. 42–46. London: HSE. Доступно по адресу: <http://www.hse.gov.uk/agriculture/pdf/fatal0405.pdf>

United Nations Environmental Programme (UNEP). 1992. Convention on Biological Diversity. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity UNEP. UNEP. Доступно по адресу: <http://www.biodiv.org/convention/default.shtml>

US Environmental Protection Agency (EPA). 2006b. Pesticides: Health and Safety, Worker Safety and Training. Washington, DC: US EPA. Доступно по адресу: <http://www.epa.gov/pesticides/health/worker.htm>

US EPA. National Agriculture Compliance Assistance Center. 2006a. Agriculture Centre, Ag 101. Washington, DC: US EPA. Доступно по адресу: <http://www.epa.gov/agriculture/aq101/index.html>

World Health Organization (WHO). 2005. The WHO Recommended Classification of Pesticides by Hazard and Guidelines to Classification: 2004. Geneva: WHO. Доступно по адресу: [http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides\\_hazard/en/index.html](http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard/en/index.html) and [http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides\\_hazard\\_rev\\_3.pdf](http://www.who.int/ipcs/publications/pesticides_hazard_rev_3.pdf)

## Приложение А. Общее описание видов деятельности, относящихся к данной отрасли

Выращивание однолетних культур в развивающихся странах характеризуется широким разнообразием сельскохозяйственных культур, типов почв и климатических условий. Степень изменения окружающей среды различается от минимальной до весьма интенсивной. Эти и другие параметры находят отражение в землепользовании, уровнях производства и связанных с этим затратах. Однолетние культуры могут занимать площади от нескольких до многих сотен гектаров.

Современная техника позволяет фермеру вести сельское хозяйство на значительных площадях. Основное орудие сельскохозяйственного производства – трактор – обеспечивает мощность, необходимую для выращивания сельскохозяйственных культур и выполнения погрузочно-разгрузочных работ. Чаще всего трактор применяют в качестве тягача для используемого на поле оборудования и в целях обеспечения необходимой ротационной мощности для соответствующих деталей оборудования (так называемый отбор мощности). Современный сельскохозяйственный трактор обычно имеет дизельный двигатель мощностью от 40 до 400 л.с.<sup>35</sup>

Срок жизни однолетних культур, по определению, один год или по меньшей мере один вегетационный период. За один год на одной и той же площади можно собрать более одного урожая. Однако один урожай для конкретного хозяйства – это один цикл выращивания культуры, который

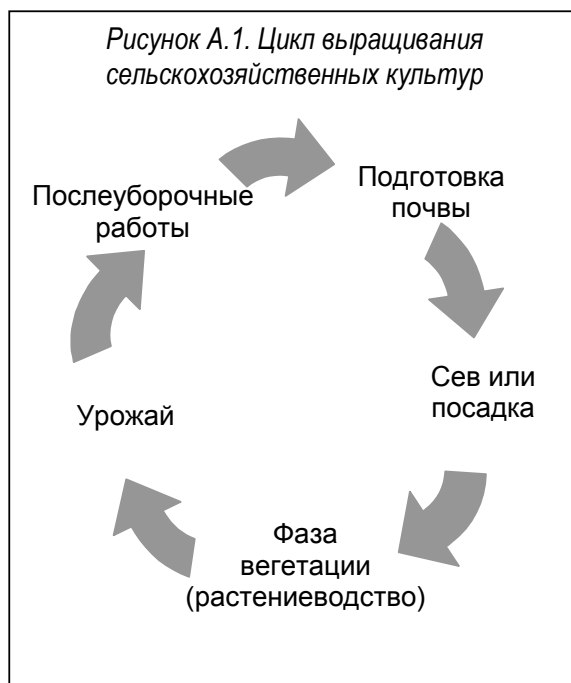
продолжается много лет и включает периоды парования или омоложения, определяемые внесением удобрений и экономическими соображениями. Как правило, послеуборочные работы перетекают в следующую фазу предпосевной подготовки земли. Производственный цикл изображен на рисунке А-1, ниже, на котором описывается каждый этап применительно к производству зерновых.

### Подготовка почвы

Перед посевом почву необходимо подготовить, чтобы удалить из нее сорняки. В большинстве систем земледелия сорняки удаляются путем вспашки и применения гербицидов. Вспашку можно проводить в любое время между сбором урожая предыдущего года и севом новых культур. В зависимости от количества послеуборочных растительных отходов на поле применяются три основные метода вспашки, представленные в таблице А-1. Послеуборочные растительные отходы (пожнивные остатки) – важный фактор, так как он замедляет сток с поля.

При любой системе вспашки фермеры могут использовать пестициды как эффективное средство борьбы с сорняками, причем количество используемых пестицидов более или менее независимо от метода вспашки. Традиционные сельскохозяйственные системы применяют те же методы вспашки для подготовки почвы, но не используют гербициды. При такой форме ведения сельского хозяйства сорняки могут удаляться с поля вручную либо с использованием соответствующих технических средств, причем допускается определенная степень покрытия почвы сорняками.

<sup>35</sup> Дополнительные данные и примеры систем земледелия в умеренном климате представлены на сайте Центра земледелия АОС США, где приводится обзор вегетационного цикла, а также видов сельскохозяйственной техники, применяемой на каждом этапе. См. <http://www.epa.gov/agriculture/agg101/index.html>.



### Сев и посадка

В идеале, сев и посадка производятся сразу после предпосевной обработки с целью уменьшения эрозии почвы. Главным оборудованием при севе являются рядовые сеялки и сажалки на тракторной тяге, которые вскрывают борозду, производят замер, подают семена и закрывают семена слоем почвы. Некоторые сажалки способны продираться сквозь пожнивные остатки и вспахивать небольшие полосы в каждом ряду во время посадки. Сажалки также могут быть снабжены оборудованием для внесения удобрений и распыления пестицидов в процессе посадки.

### Полеводство

Главными видами деятельности в полеводстве являются внесение удобрений, борьба с вредителями сельскохозяйственных культур и комплексные мероприятия по рациональному водопользованию.

### Внесение удобрений

При внесении в правильных дозах и в нужное время питательные вещества – в особенности азот (N), фосфор (P) и калий (K) – способствуют получения оптимальной урожайности<sup>36</sup>. Рациональное использование удобрений предполагает соответствующую практику применения удобрений с целью получения оптимальной экономической выгоды, учитывая стоимость удобрений и доходы от сельскохозяйственных культур, при сведении к минимуму отрицательных воздействий на окружающую среду<sup>37</sup>.

Такие питательные вещества для растений, как N, P и K, могут вноситься в почву в виде химических удобрений,

<sup>36</sup> Roy et al. (2006).

<sup>37</sup> US EPA (2006), Ag 101.

Таблица А-1. Методы вспашки		
Метод вспашки	Описание	Покрытие пожнивными остатками
Обычная вспашка	Первичная предпосевная обработка почвы отвальным плугом, с последующей вторичной обработкой и механической культивацией после формирования всходов	<15%
Ограниченная вспашка	Вспашка без оборачивания пласта почвы, обычно глубокорыхлителем	15–30%
Противо-эрозионная обработка почвы	Бесплужная обработка почвы (гербицид наносится прямо на пожнивные остатки урожая минувшего сезона), полосная обработка почвы (используется только узкая полоса почвы, так как вспахивается один ряд культуры), гребневая почвообработка (гребни, на которых посеяна культура, формируются во время культивации или после сбора урожая и сохраняются из года в год в одном и том же месте) и обработка почвы с образованием мульчирующего слоя (вспашка на полную ширину, которая вспахивает всю почву, но оставляет большую часть пожнивных остатков на поверхности земли).	>30%

навоза и осадков сточных вод с помощью разбрасывателей и распылителей. Обычно применяемые азотные удобрения включают безводный аммиак, мочевины, аммиачную селитру и растворы мочевины, а также нитрат аммония. В традиционном земледелии запрещается применять синтетические азотные удобрения; в качестве альтернатив применяют минеральные удобрения и навоз, и поэтому хозяйства, специализирующиеся на традиционном сельском хозяйстве, зачастую сочетают растениеводство с животноводством.

### *Борьба с вредителями сельскохозяйственных культур*

Пестициды включают гербициды, с помощью которых удаляются нежелательные растения, фунгициды для борьбы с грибковыми болезнями растений, инсектициды для борьбы с насекомыми-вредителями и акарициды, убивающие клещей. В целом применение пестицидов не является альтернативным вариантом, заменяющим мероприятия в рамках традиционного земледелия. Вместо этого применяются альтернативные биологические и физические средства с целью предотвращения неприемлемых потерь от сельскохозяйственных вредителей, например поддержка популяций полезных представителей фауны, уничтожающих сельскохозяйственных вредителей.

### *Водопользование*

Полив может производиться в течение производственного цикла в зависимости от потребности культур во влаге и климатических условий на протяжении фазы всхода и роста данных культур. В ирригационных целях вода может доставляться к растениям различными способами, например путем капельного орошения (включая применение смеси воды с удобрением, известное как фертигация),

орошение из открытых каналов, простые дождевалки или большие проливные машины, которые работают в стационарном режиме либо движутся сквозь сельхозкультуры; существуют также и другие способы полива.

### **Уборка урожая**

Уборка урожая полевых культур часто производится с использованием техники, тогда как урожай других культур может собираться вручную. Механическое оборудование, как правило, применяется при уборке зерновых и семенных культур. Основные операции, выполняемые комбайном в поле, включают срез и уборку, подачу, молотьбу, отделение, веяние, а также погрузочно-разгрузочные работы с зерном.

### **Послеуборочное хранение и обработка**

Послеуборочное хранение и обработка культур включают удаление ненужных фракций, таких как шелуха и наружные листья овощей; сортировку; мойку для удаления земли и иных загрязнителей, снижающих качество продукции; сушку в поле или в помещениях фермы; и хранение. На этапе послеуборочного хранения и обработки может потребоваться применение пестицидов, которыми обрабатываются места хранения либо сама продукция с целью увеличения срока хранения. Техника, применяемая для транспортировки культур в хранилища и из них, включает транспортеры и шнеки, а также тракторы с различными приспособлениями. Зданиями для хранения урожая могут быть простые сараи и силосные башни либо большие и сложные контейнеры с контролируемой температурой, влажностью и качеством воздуха.

## Приложение В. Потребление удобрений

Пользуясь журналом учета использования удобрений, фермеры должны регистрировать применение каждого вида удобрений. В таблице В-1 приводятся примеры среднего усвоения удобрений отдельными видами растений. Азот, фосфор и калий должны быть представлены как чистые вещества, так как фактический вес чистых веществ, примененный в продукте, неодинаков в различных товарных продуктах. Важно осуществлять переработку пожнивных остатков и использовать содержащиеся в них питательные вещества. В таблице В-2 представлено содержание удобрений в пожнивных остатках отдельных культур.

**Таблица В-1. Примеры усвоения удобрений отдельными однолетними культурами**

Однолетняя культура <sup>а</sup>	Вещества в общем урожае (кг/100 кг) <sup>б</sup>			
	Азот N	Фосфор P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Калий K <sub>2</sub> O	Магний MgO
<b>Зерновые</b>	2,30–3,15	0,94–1,37	1,88–3,62	0,30–0,46
<b>Рапс</b>	4,61	2,11	5,56	0,70
<b>Бобовые растения</b>	5,70–7,80 <sup>с</sup>	1,35–2,04	3,08–3,85	0,53–0,83
<b>Картофель и кормовые корнеплоды</b>	0,31	0,10–0,15	0,42–0,79	0,02–0,11
<b>Сахарная свекла</b>	0,54	0,20	0,85	0,12
<b>Кукурузный силос</b>	0,38	0,14	0,70	0,08
<b>Люцерна, клевер</b>	0,80	0,16	0,70	0,08
<b>Смеси для зеленого корма</b>	0,40	0,14	0,60	0,05

ПРИМЕЧАНИЯ:

<sup>а</sup> Polish Code of Good Agricultural Practice, Institute of Soil Science and Plant Cultivation Pulawy 1999 ISBN-83-88031-02-3. В сотрудничестве с Датским сельскохозяйственным консультационным центром и при совместном финансировании датского Агентства по охране окружающей среды (АОС).

<sup>б</sup> Вместе с соответствующими отходами.

<sup>с</sup> Азот, извлекаемый клубеньковой бактерией *Rhizobium* из атмосферы.

**Таблица В-2. Остаточные количества удобрений в отдельных однолетних культурах<sup>а</sup>**

Однолетняя культура	Фактическая урожайность	Содержание удобрений (кг/тонна)		
		Азот N	Фосфор P	Калий K
<b>Силосная кукуруза</b>	3 т/га	10	2	12
<b>Рисовая солома</b>	1,5 т/га	4,7	0,7	12
<b>Солома пшеницы</b>	1 т/га	3	0,8	14

ПРИМЕЧАНИЕ:

<sup>а</sup> Руководство и справочный материал для сельскохозяйственных училищ по вопросам комплексной обработки почвы, использования удобрений и их сохранению [FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2000. Guideline and reference material on integrated soil and nutrient management and conservation for farmer field schools. AGL/MISC/27/2000]. Рим: Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций, отдел по вопросам рационального землепользования и удобрений для растений (Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, Land and Plant Nutrition Management Division. <ftp://ftp.fao.org/aql/agll/docs/misc27.pdf>).

## Приложение С. Водопотребление

Объем водопотребления для выращивания одной культуры можно рассчитать и сопоставить с теоретическими стандартными показателями. На практике потребность в воде для орошения зависит от вида культуры, типа почвы, интенсивности испарения и экономного расходования воды. Продовольственная и сельскохозяйственная организация разработала рекомендации по рациональному использованию водных ресурсов и расчету оптимальных объемов орошения. Программа CROPWAT<sup>38</sup> – это практический инструмент для персонального компьютера, с помощью которого можно выполнить стандартные расчеты в отношении эвапотранспирации и потребностей культур в поливной воде, а также, если говорить более конкретно, проектировать оросительные системы и осуществлять управление ими.

Эта программа позволяет разрабатывать рекомендации по совершенствованию способов полива, составлять графики полива в различных условиях водообеспеченности, и оценивать перспективы выращивания культур на богаре или в условиях недостаточного орошения. Расчеты потребностей культур в воде для полива и требований к орошению производятся на основании ввода данных о климате и данных по культурам. Стандартные данные по культурам введены в программу, а климатические данные по 144 странам можно получить в базе данных программы CLIMWAT<sup>39</sup>. В таблице С-1 приведены примеры потребности в воде при выращивании отдельных культур,

а также стандартных показателей урожайности и эффективности.

<sup>38</sup> FAO AGL (2002b).

<sup>39</sup> FAO AGL (2003).



**Таблица С-1. Водопотребление при выращивании отдельных однолетних культур**

Однолетняя культура	Потребность культуры в воде <sup>b</sup> (мм за весь период вегетации)	Стандартные показатели урожайности и эффективности использования водных ресурсов <sup>b</sup>
<b>Бобы</b>	300–500	Хорошие показатели выхода товарной продукции в условиях благоприятной среды и при поливе составляют 6–8 тонн/га свежих и 1,5–2 тонны/га сухих семян. Эффективность использования водных ресурсов (Еу) для собранного урожая свежих бобов с влажностью 80–90% составляет 1,5–2,0 кг/м <sup>3</sup> , а для сухих бобов с влажностью около 10% – 0,3–0,6 кг/м <sup>3</sup> .
<b>Хлопчатник</b>	700–1300	Хорошая урожайность хлопчатника через 160–180 дней после сева при поливе составляет 4–5 тонн/га, из которых 35% – это линт. Эффективность использования водных ресурсов (Еу) для собранного урожая хлопка-сырца с уровнем влажности порядка 10% равна 0,4–0,6 кг/м <sup>3</sup> .
<b>Кукуруза</b>	500–800	При поливе хорошая товарная урожайность зерновых составляет 6–9 тонн/га (при содержании влаги 10–13%). Эффективность использования водных ресурсов (Еу) для собранного урожая зерновых колеблется от 0,8 до 1,6 кг/м <sup>3</sup> .
<b>Сорго/просо</b>	450–650	Хорошая урожайность при поливе составляет 3,5–5 тонн/га (содержание влаги 12–15%). Эффективность использования водных ресурсов (Еу) для собранного урожая зерновых колеблется от 0,6 до 1,0 кг/м <sup>3</sup> .
<b>Соя культурная</b>	450–700	В зависимости от водообеспеченности, внесения удобрений и ширины междурядий урожайность может различаться в широких пределах. В богарных условиях хорошая урожайность культурной сои колеблется от 1,5 до 2,5 тонн/га семян. Высокая урожайность улучшенных сортов находится в пределах между 2,5 и 3,5 тонн/га семян при условии орошения. Эффективность использования водных ресурсов (Еу) для собранного урожая семян с содержанием влаги 6–10% равна 0,4–0,7 кг/м <sup>3</sup> .
<b>Подсолнечник</b>	600–1000	Гигантские сорта, выращиваемые для корма птицы и как продукт питания для человека в связи с низким содержанием в них масла, дают урожайность семян в диапазоне 0,8–1,5 тонн/га в богарных условиях. Семена карликовых и полукарликовых сортов содержат 25–35% влаги и обеспечивают общую урожайность, сопоставимую с сортами подсолнечника гигантского. Новые российские сорта, отличающиеся низкой пленчатостью семян, имеют высокое содержание масла – до 50%. При орошении обычно достигается урожайность семян порядка 2,5–3,5 тонн/га. Эффективность использования водных ресурсов (Еу) для собранного урожая семян с уровнем содержания влаги 6–10% равна 0,3–0,5 кг/м <sup>3</sup> .
<b>Картофель</b>	500–700	Хорошая урожайность в условиях орошения культуры примерно через 120 дней после посева и умеренном и субтропическом климате составляет 25–35 тонн/га свежих корнеплодов, а в тропическом климате – 15–25 тонн/га. Эффективность использования водных ресурсов (Еу) для собранного урожая корнеплодов с содержанием влаги 70–75% равна 4–7 кг/м <sup>3</sup> .
<b>Пшеница</b>	450–650 (для высокой урожайности)	Хорошая урожайность пшеницы в условиях орошения составляет 4–6 тонн/га (при уровне влаги 12–15%). Эффективность использования водных ресурсов (Еу) для собранного урожая зерна равна приблизительно 0,8–1,0 кг/м <sup>3</sup> .
ПРИМЕЧАНИЯ: <sup>a</sup> FAO (2002 а) <sup>b</sup> FAO AGL (1991)		