

УДК 58.01. 57.04. (292.471)

## ПОЧВЫ И РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ПОЛИГОНА ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ ГОРОДА СИМФЕРОПОЛЯ

*Котов С. Ф., Вахрушева Л. П., Епихин Д. В.*

*Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского, Симферополь,  
sfktv@mail.ru, vakhl@inbox.ru, bazaza@mail.ru*

Приводится характеристика рельефа, почв и растительного покрова симферопольского полигона твердых коммунальных отходов и его окрестностей. Дан анализ трансформации флоры и растительности под влиянием утилизации отходов. Отмечены редкие и карантинные виды растений.

*Ключевые слова:* полигон бытовых отходов, флора, растительность, ценоморфы, почвы полигонов ТКО, Крым.

### ВВЕДЕНИЕ

Побочным продуктом развития человеческой цивилизации являются отходы, которые возникают в процессе переработки природных ресурсов и потребления полученных из них продуктов.

Основным способом устранения твердых бытовых отходов в нашей стране является складирование их на полигонах. Эти объекты в основном локализованы в окрестностях городов и поселков и представляют собой горы мусора, которые отравляют почву, воду, являются постоянной эпидемиологической угрозой для населения. Полигоны твердых бытовых отходов оказывают трансформирующее влияние на окружающую растительность и животный мир. В связи с этим остро стоит проблема рекультивации таких полигонов, что, в свою очередь, также затронет близлежащие биоценозы.

Полигон твердых коммунальных отходов (ТКО) города Симферополя функционировал до 1 января 2017 года и был закрыт по распоряжению городской администрации для последующей рекультивации (Постановление Администрации города Симферополя от 9 ноября 2016 г. № 2678).

Целью настоящей работы является комплексное изучение современного состояния экосистем на полигоне ТКО и в его окрестностях. Сведения, полученные в результате исследования, могут рассматриваться в качестве прогноза антропогенной трансформации природных сообществ при организации новых полигонов ТКО в лесостепной зоне Крыма и являться отправной точкой мониторинга основных компонентов экосистем полигона после рекультивационных мероприятий.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования полигона твердых коммунальных отходов города Симферополя и прилегающей к полигону территории охватывали площадь около 160 га и проводились осенью 2016 года. Работы предполагали изучение почвенного, растительного покровов и животного мира полигона ТКО.

В исследовании почв нами были использованы профильный и морфологический методы (Драган, 1983, 2004).

При профильном методе исследования почва изучалась по совокупности генетических горизонтов и на всю глубину почвенного профиля, включая материнскую породу, а также грунтовую воду (при ее наличии).

Использование морфологического метода заключалось в изучении почвы по ее внешним признакам: окраске, влажности, гранулометрическому составу, структуре, сложению, новообразованиям, включениям, общей мощности профиля, мощности генетических горизонтов, последовательности их залегания. При описании профиля почв

применялась система символов для обозначения горизонтов в соответствии с (Драган, 1983, 2004).

Для анализа зонального распределения почв и их характеристики использовались литературные источники по почвам СССР и России (Егоров и др., 1977; Шишов и др., 2004), почвам Крыма (Драган, 1983, 2004, 2006; Кочкин, 1967) и Украины (Карта ..., 2004).

Анализ техногенных поверхностных образований и их классификация взяты по литературным источникам (Шишов и др., 2004; Почвы ..., 2012; Горлова, Волкова, 2013). Картография осуществлялась с использованием методических подходов И. Е. Шестакова с соавторами (2014).

Исследования флоры и растительности проводились с помощью маршрутных рекогносцировочных и детально-маршрутных геоботанических исследований (Полевая геоботаника, 1964). В ходе маршрутных рекогносцировочных геоботанических исследований была дана общая геоботаническая характеристика обследуемой территории, выявлены основные закономерности состава, строения и распределения растительных сообществ. Обследовалась территория по периметру полигона, на расстоянии от 500–1000 м от тела полигона. Затем, с учетом распространения основных растительных сообществ, от тела полигона, с ориентацией по сторонам света закладывали линейные трансекты. С этого момента начиналось проведение детально-маршрутных геоботанических исследований. Цель этого типа исследований заключалась в том, чтобы дать более полную характеристику растительности на данной территории и составить геоботаническую карту с отражением размещения и количественного учета площадей, занятых растительными сообществами. Эти исследования подчинялись требованию сплошного и равномерного охвата исследуемой территории в соответствии с принятым масштабом. На трансектах закладывали пробные площади, на которых проводили описание растительных сообществ. Точки с соответствующими описаниями регистрировали в системе GPS-навигации и впоследствии отмечали на геоботанической карте. Лесные и травянистые сообщества описывались по стандартным геоботаническим методикам описаний, разработанным на кафедре геоботаники Ленинградского (Санкт-Петербургского) государственного университета (Летняя практика ..., 1983).

Описание лесных фитоценозов осуществляли на пробных площадях размерами 400 м<sup>2</sup> (площадка с величиной сторон 20×20 м). При описании определяли ассоциацию, к которой относится описанный фитоценоз; название ассоциации давали в соответствии с доминантным физиономическим принципом классификации растительности (Александрова, 1969; Работнов, 1992).

Описание травянистых сообществ проводили на пробных площадях величиной в 100 м<sup>2</sup> (площадка размером 10×10 м, при невозможности соблюсти данное соотношение сторон площадка вытягивалась в длину). На каждой площадке отбирали особи растений для уточнения их систематической принадлежности в процессе камеральной обработки материала.

При определении систематической принадлежности растений использовали микроскоп МБС-1. Названия растений приведены в соответствии со сводкой С. К. Черепанова (1995). Индикация биотопов велась посредством выделения ценоморф – форм растений, приспособленных к тем или иным биотопам (Бельгард, 1950, 1971).

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ**

**Рельеф и почвенный покров.** Полигон твердых коммунальных отходов расположен в микрорайоне Каменке, по ул. Кубанской, участок 1.

Рассматриваемый участок в макрорельефе расположен на плато Внутренней гряды Крымских гор. Внутренняя гряда представлена куэстами, имеющими структурный пологий склон, бронированный инкерманскими известняками и известняками симферопольского яруса (первые к востоку исчезают). Падение бронирующих пластов структурного склона

происходит под углом в 4–5° (реже до 8°) в направлении с юга на север. Бронированный структурный склон подвергается комплексной денудации.

Южный аструктурный склон крутой, включающий, как правило, стенки срыва обвалов и камнепадов, обвальные ниши, осыпной шлейф, коллювиальный и делювиальные шлейфы. Здесь также проявляются флювиальные формы, сформированные временными водотоками: промоины, ложбины и овраги, иногда перерастающие в балки. Однако исследуемый участок не выходит к аструктурному склону и целиком расположен на структурном бронированном эоценовыми нуммулитовыми известняками склоне.

В мезорельефе структурный склон не однороден. Помимо общего наклона склона с юга на север крутизной в 4–5°, сам склон имеет полого-волнистый характер с перепадами высот в 2–3 м.

В центральной части участка расположена балка глубиной до 5–6 м возле тела свалки. Балка имеет U-образный профиль, заполнена делювиальными и пролювиальными отложениями. От тела свалки балку отделяет искусственная плотина. Ниже и выше плотины имеются следы искусственного углубления днища, из-за чего склоны балок приобрели вид уступов (террас) с обнажением массивных слоистых делювиальных отложений.

К середине склона, в облесенной части, изгиб его несколько увеличивается и падение на север увеличивается до 8°, а балка уменьшается в глубине и сужается, и к нижней части участка (ближе к дачным постройкам) склоны балки выполаживаются и трудно определяются на месте.

Из природных и природно-антропогенных экзогенных геоморфологических процессов активно протекают следующие:

- плоскостной смыв и ускоренная эрозия, активизируемая антропогенной деятельностью (разрушение пород и почв техникой, своз рыхлых пород, выпас скота и пожары, нарушающие растительный покров, и т. д.);
- линейная эрозия в балке (временные водотоки);
- карст (отмечены карстовые формы на выходах эоценовых известняков);
- накопление гумуса в отдельных местах под степной растительностью).

Аккумулятивные процессы природного и природно-антропогенного генезиса слабо выражены и мало распространены на изучаемой территории. Лишь в днище балки и особенно в ее русле в нижней части склона отмечаются намывные грунты.

Антропогенные формы (техногенные) условно можно классифицировать на техногенноизмененные и техногеннообразованные (индуцированные) (Копылов и др., 2014). На исследованном участке значительно преобладает именно второй тип рельефа. Техногеннообразованные грунты (ТО) – сугубо антропогенные образования (твердые отходы производственной и хозяйственной деятельности человека, в результате которой произошло коренное изменение состава, структуры и текстуры природного минерального или органического сырья) (Грунтоведение, 2005).

ТО по характеру преобладающего здесь процесса также можно условно разделить на:

1. Денудационные:
  - 1.1. Линейные денудационные: траншеи, канавы;
  - 1.2. Площадные денудационные: карьеры, накопители и перехватчики стока;
2. Аккумулятивные:
  - 2.1. Полигон ТКО;
  - 2.2. Внешние отвалы и насыпи (внешний вал);
  - 2.3. Плотины и дамбы;
3. Денудационно-аккумулятивные – участки с рытвинами и отвалами мусора одновременно (в юго-восточной части участка).

Наибольшую площадь занимают аккумулятивные формы полигона ТКО, образованные свозимыми коммунальными отходами, сверху засыпаемые минеральным грунтом. Тело полигона спланировано техникой в виде отвалов и террас.

Тело полигона ТКО может подвергаться вторичным природно-антропогенным процессам в виде ускоренной плоскостной и линейной эрозии, проседания грунта после

уплотнения пород, их размыва, прогорания тела свалки и т. д. Часть территорий может подвергаться и оползневым процессам. Однако в силу активной эксплуатации полигона ТКО и высокой динамичности антропогенного вмешательства данные процессы пока скрыты и требуют дальнейшего изучения.

Преобладающими по распространенности (большая часть территории с сохранившимися природными почвами) являются дерновые карбонатные почвы. Согласно (Классификации ..., 1977), дерновые карбонатные почвы формируются в лесных природных зонах с различными термическими условиями на карбонатных породах при промывном или периодически промывном водном режиме. Они имеют следующее строение почвенного профиля: под травянистой растительностью – хорошо выраженная дернина (Ad), переходящая в гумусо-аккумулятивный горизонт (Аса); ниже – не всегда развитый переходный (Вса или ВСса) и карбонатная почвообразующая порода (Сса), нередко подстилаемая плотной, не выветрившейся породой (Dca). Профиль почвы по гранулометрическому и валовому химическому составу дифференцирован слабо. Дерновые карбонатные почвы Крыма распространены в лесостепи предгорья под лесами шиблякового типа, зарослями кустарников и степной растительностью. Широко представлены вариации этих почв на Тарханкутском и Керченском полуостровах под петрофитными степями (Егоров и др., 1977; Драган, 1983, 2004).

Мощность дерново-карбонатных почв колеблется на исследованных участках в пределах от 28 до 40 см (чаще 28–32 см).

Горизонт Ad представлен дерниной толщиной до 3 см (под сосновыми культурами – опадом хвои). Горизонта Аса – (от 10 до 20 см) – гумусовый карбонатный горизонт, темно-серый или серый, хрящевато-суглинистый, густо пронизан корнями, зернистый или комковато-зернистый; переход в нижележащий горизонт не всегда заметный. Горизонт ВСса – не более 18 см, серовато-белесый или белесо-серый, иногда совсем не выражен или отсутствует, щебнисто-каменистый или каменисто-хрящевато-щебнистый с небольшой долей гумусированного мелкозема.

Наряду с природными почвами на исследуемом участке довольно распространены особые искусственные образования, не являющиеся почвами в классическом понимании В. В. Докучаева, – техногенные поверхностные образования (ТПО) (Шишов и др., 2004). Под ТПО понимают либо целенаправленно сконструированные почвоподобные тела, либо остаточные продукты хозяйственной деятельности, состоящие из природного или специфического новообразованного субстрата (Классификация..., 2004). Все эти образования, находясь на поверхности и, тем самым, функционируя в экосистеме, не являются почвами в «докучаевском смысле» этого понятия, поскольку в них еще не сформировались генетические горизонты. В отличие от почв, слои ТПО не рассматриваются как генетически сопряженные горизонты (Классификация ..., 2004).

В работе Л. Л. Шишова с соавторами (Шишов и др., 2004) предложена система таксономических единиц, состоящая из двух уровней: групп и подгрупп, которая нами взята за основу. Группы ТПО выделяются по потенциальной способности их материала к последующему хозяйственному использованию и возобновлению почвообразования при поселении растительности. Учитываются черты сходства между ТПО и почвой, естественное или искусственное происхождение материала ТПО и его токсичность (Почвы и техногенные поверхностные образования ..., 2012).

На территории полигона ТКО распространена группа ТПО артификакты. ТПО этой группы состоят из искусственного насыпного нетоксичного материала, промышленного и урбаногенного происхождения, залегающего на почве или на специально подготовленных площадках с полностью нарушенными почвами.

Подгруппы выделяются по соотношению минеральной и органической составляющей слагающего материала. Преобладающей по площади и объему материала является подгруппа артиурбистраты. Они представляют собой бытовые отходы городских свалок. Также отмечаются недавно появившиеся в ходе проведения рекультивации органолитостраты.

**Растительный покров.** Территория полигона, располагаясь в предгорной части Крыма, географически принадлежит к зоне лесостепи (Билик, Ткаченко, 1977). Естественная растительность этой части представлена типами *Steppa*, *Silva*, *Ruderalophyton* и их сочетаниями. Нерегламентированный выпас и распахиwanie земель под сельскохозяйственное освоение привели к антропогенному преобразованию большей части природной растительности: ко второй половине XX века в Предгорье практически не осталось лесных сообществ, а степи оказались преобразованными в пастбищно-дигрессионные степные фрагменты. Для снятия деградации естественного растительного покрова, начиная с 60-х годов в Крыму производилось создание искусственных лесных насаждений, но не дубовых и дубово-грабниковых, которые являются естественными для этой природной зоны, а сосновых – чаще всего из сосны Палласа. Такой лесной массив был высажен и в окрестностях села Каменки Симферопольского района, где и располагается в настоящее время полигон ТКО. Небольшие фрагменты, оставшиеся свободными от лесных посадок, включились в процесс стихийного восстановления степных сообществ: злаковых бедно- и богаторазнотравных степей, а также их петрофитных вариантов (Wakhrusheva, Wakhrushev, 2013).

Общая площадь оцененной территории составляет около 160 га, из которых 128 га – земли, занятые лесными посадками, и 32 га заняты травянистыми сообществами самого полигона ТКО и прилегающих территорий. Из 32 га, занятых сообществами травянистой растительности, 8,5 га заняты сообществами степных фитоценозов (26,6 %), а 23,5 га – рудеральными группировками (73,4 %).

**Рудеральная растительность полигона.** В составе рудеральных группировок растительности отмечено 95 видов растений. Видовая насыщенность на 100 м<sup>2</sup> варьировала от 8 до 32 видов. Растения, отмеченные в рудеральных сообществах, относятся к 26 семействам (25 отдел цветковых и 1 голосеменных).

Наиболее богаты видами семейства *Asteraceae* (29 видов), *Roaceae* (12 видов), *Chenopodiaceae* (7 видов) и *Rosaceae* (5 видов). Следует отметить, что положение семейств *Asteraceae*, *Roaceae*, *Rosaceae* является характерным для естественной зональной флоры Крыма (Голубев, 1996) и сближает исследуемую флору со Средиземноморской. Существенное же увеличение доли *Chenopodiaceae* и перемещение его с 16 места на третье место является следствием антропогенной трансформации флоры, приведшей к смещению спектра.

Первые четыре семейства включают 55,8 % всех видов (53 вида). В то же время количество одно-двувидовых семейств составляет 15, т. е. 57,8 % от всех семейств. Таким образом, характерной чертой изучаемой флоры является доминирование в отношении видового богатства небольшого числа семейств. Количественно же преобладают семейства, насчитывающие небольшое число видов. Это сближает исследованную флору с синантропной, что обуславливается высокой степенью ее антропогенной трансформации (Бурда, 1991; Протопопова, 1991; Епихин, 2005; 2006). Одно- трехвидовые семейства составляют 64,6 % (64 семейства), что также характерно для синантропных флор (Протопопова, 1991).

В процессе формирования тела полигона ТКО происходит трансформация субстрата и растительного покрова. Здесь прослеживаются сукцессионные изменения, происходящие в зависимости от плотности субстрата, режима увлажнения, богатства минеральными веществами, времени и характера заселения видами растений.

В местах постоянной трансформации субстрата (тело полигона ТКО) распространены сообщества хронических инициальных стадий восстановительной сукцессии, в понимании Б. М. Миркина и др. (2007) «R-модель организации». Как правило, это центральная часть полигона, где только что появившиеся сообщества однолетников могут быть вновь уничтожены новыми отвалами грунта. Границы этих фитоценозов здесь выявить крайне затруднительно.

На удалении от центра полигона характер воздействия на растительный покров меняется. Воздействие человека здесь уже не имеет константного характера, а лишь

периодично. Здесь отмечаются серийные сообщества разных стадий автогенной (восстановительной) сукцессии, или R→CRS модель организации синантропных сообществ (Миркин и др., 2007).

Первой стадией зарастания тела свалки можно считать появление так называемой бурьянистой стадии. Она имеет ряд особенностей. Первыми на нарушенном субстрате появляются сообщества однолетних рудеральных видов (сообщества с преобладанием терофитов). Из константных и диагностических видов здесь можно указать *Chenopodium album* L., *Atriplex sagittata* Borkh., *Kochia scoparia* (L.) Schrad и *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC. Нами описаны группировки растительности, относимые к ассоциациям *Chenopodieto-Atriplexetum kochiosum* и *Atriplexetum diplotaxiosum*. Также довольно обильна в обоих группировках *Anisantha sterilis* (L.) Nevski (5–25 % проективного покрытия). Мозаичность лебеды и двурядки можно объяснить чередованием более богатого азотом субстрата (для лебеды) и более минерализованным субстратом, образующимся при отсыпании минеральным грунтом тела свалки (часто засыпают известью или осадочными карбонатными породами, щебнисто-каменистыми, что сказывается на обилии двурядки). Сообщества этих ассоциаций маловидовые: максимальное число видов в описании – 16. Проективное покрытие обеих группировок растительности – 100 %. Флористические ядра обеих группировок схожи между собой. Здесь отмечаются с высоким постоянством виды растений рудеральной и сегетальной природы, такие как: *Ballota nigra* L. (до 5 %), *Rumex crispus* L., *Chenopodium urbicum* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Setaria viridis* (L.) P. Beauv., *Kochia scoparia* (L.) Schrad., *Chenopodium* sp., *Lactuca serriola* L., *Hordeum leporinum* Link (до 5 %). Иногда отмечаются небольшие пятна пырея ползучего.

Эти сообщества представляются нам инициальными стадиями восстановительной сукцессии. При постоянном характере воздействия человека они могут существовать в этой стадии продолжительное время (до тех пор, пока происходит отвал грунта).

Затем (если 2–3 года воздействие отсутствовало) им на смену приходят рудеральные сообщества высокорослых дву- и многолетних видов. В нашем случае на более бедных сухих субстратах преобладают рудеральные сообщества высокорослых дву- и многолетних ксерофитных и мезоксерофитных сорных видов на сухих бедных почвах пустырей, где обычными являются виды: *Artemisia absinthium* L., *Artemisia vulgaris* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Xanthium orientale* L. subsp. *italicum* (Moretti) Greuter, *Carduus acanthoides* L. Нами описана ассоциация *Artemisia absinthium* + *Artemisia vulgaris*. Здесь практически полностью снят почвенный покров, на поверхность выходит каменисто-щебнистый слой с выходами скальной породы. Активно осуществляется своз мусора. Проективное покрытие травостоя – 50–60 %. Доминанты – *Artemisia absinthium* L. (5–10 %), *Artemisia vulgaris* L. (до 5 %). Однако в некоторых участках проективное покрытие может достигать до 100% при обилии полыней в 70–80 % от общего проективного покрытия.

Флористическое ядро слагают сорные виды: *Daucus carota* L., *Cichorium intybus* L., *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC., *Echium vulgare* L., *Poa compressa* L., *Centaurea diffusa* Lam., *Artemisia austriaca* Jacq., *Carduus acanthoides* L., *Poterium polygamum* Waldst. et Kit., *Taraxacum officinale* F.H. Wigg. s. str., *Conyza canadensis* (L.) Cronqist, *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal, *Atriplex patula* L.

Единично отмечены: *Verbascum thapsus* L., *Rumex crispus* L., *Picris rigida* Ledeb. Ex Spreng., *Securigera varia* (L.) Lassen, *Atriplex sagittata* Borkh., *Prunus cerasifera* Ehrh. (*Prunus divaricata* Ledeb.), *Anthriscus caucalis* M.Bieb.

На более богатых азотом и, чаще более увлажненных, субстратах доминируют группировки преимущественно двулетних нитрофилов, распространенные обычно близ жилья, животноводческих ферм, мусоросборников и свалок на легких субстратах. Обычными здесь являются виды: *Conium maculatum* L., *Ballota nigra* L., *Chenopodium urbicum* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Rumex crispus* L., *Arctium lappa* L. и др. Часто в большом обилии позже здесь появляется *Anisantha sterilis* (L.) Nevski. Нами описаны группировки растительности, отнесенные к ассоциации *Anisantha sterilis* + *Elytrigia repens* +

*Conium maculatum*. Доминируют высокие (иногда до 2 м) нитрофильные травы: *Conium maculatum* L. (25–50 %), *Ballota nigra* L. (5 %), *Atriplex sagittata* Borkh. (5–10 %), *Anisantha sterilis* (L.) Nevski (проективное покрытие колеблется от 5 % до 25 %). С высоким постоянством отмечаются также *Rumex crispus* L., *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC., *Chenopodium urbicum* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Amaranthus retroflexus* L. (пятна на свежих навалах), *Hyoscyamus niger* L.

На третьей стадии «эволюции» бурьянистой стадии на бедных сухих местообитаниях появляется ряд новых диагностических видов: *Daucus carota* L., *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal, *Echium vulgare* L., *Cichorium intybus* L., а на более эродированных с высоким содержанием подвижного кальция обилён и *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC. В этот период в сообщества начинают внедряться длиннокорневищные злаки. Особенно активен здесь *Elytrigia repens* (L.) Nevski, все чаще появляющийся в составе сообществ, но не играющий пока заметной роли в проективном покрытии. Можно рассматривать этот этап как переходный от бурьянистой стадии восстановительной сукцессии к длиннокорневищной стадии. Проективное покрытие – 60–70 % (до 80 %). Флористическое ядро сообществ формируют виды с высоким постоянством: *Daucus carota* L., *Artemisia absinthium* L. (до 5 %), *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal, *Echium vulgare* L., *Cichorium intybus* L. (локусы до 5 %), *Carduus acanthoides* L., *Diplotaxis muralis* (L.) DC. (локусы до 5 %), *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth subsp. *epigejos* (локусы до 5 %).

Сообщество отличается высокой мозаичностью, т. к. лимитирующим фактором здесь является отсутствие почвенного покрова и высокая щебнистость экотопа. В локалитетах, где более активно происходит накопление органического вещества, травы образуют группы с более высоким проективным покрытием.

Следующая стадия представлена стадией доминирования длиннокорневищных злаков. Это антропогенные субрудеральные и рудеральные сообщества, представляющие продвинутую стадию восстановительных сукцессий. Доминантом здесь является *Elytrigia repens* (L.) Nevski, часто образующий монодоминантные заросли с проективным покрытием до 100 %. В качестве диагностического вида этой стадии в сочетании с пыреем можно указать и *Convolvulus arvensis* L. Сообщества этой стадии более распространены в южной части полигона ТКО, на которую свалка мусора осуществляется в меньшей степени. В некоторых местах встречаются пятна с рудеральными видами предыдущих стадий: *Lactuca serriola* L., *Artemisia vulgaris* L., *Rumex crispus* L., *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC., *Achillea millefolium* aggr., *Artemisia austriaca* Jacq., *Chenopodium album* L. (2–3 %), *Eryngium campestre* L., *Amaranthus retroflexus* L., *Carduus acanthoides* L., *Lappula patula* (Lehm.) Ascherson ex Gurke, *Hyoscyamus niger* L., *Verbascum thapsus* L., *Artemisia absinthium* L., *Heliotropium europaeum* L., *Carduus nutans* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (локусы до 30–50 см<sup>2</sup> в диаметре).

Часто на территории наблюдаются переходные стадии, с обилием диагностических видов разных стадий. Вследствие активного локального воздействия отмечается высокая мозаичность группировок. Кроме того, следует учитывать и постоянную трансформацию самого тела свалки. Так, в ходе исследования и картирования растительности в ноябре месяце были зафиксированы факты засыпания грунтом многих локалитетов бурьянистой и длиннокорневищной растительности на теле полигона ТКО в результате проведения рекультивационных работ (отсыпки грунта, планировании территории и т. д.).

Для фитоценозов свалок характерно высокое содержание адвентивных видов. Здесь отмечено 18 адвентивных видов (18,9 % видов флоры), из которых преобладают североамериканские виды – 10 видов, 55,6 % всех адвентивных и 10,5 % всех видов рудеральной флоры. Второй по числу видов является группа средиземноморских видов – 5 видов (27,8 % и 5,3 % соответственно). Из отмеченных видов на территории полигона ТКО отмечено 12 дичающих видов растений или эргазиофитов (66,7 %). Остальные 6 видов (33,3 %) представлены ксенофитами, но именно эта группа распространена почти во всех фитоценозах и встречается массово по всей территории, занятой рудеральной растительностью. Это виды *Amaranthus retroflexus* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Conyza*

*canadensis* (L.) Cronqist (*Erigeron canadensis* L.), *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen. (*Iva xanthiifolia* Nutt.), *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dunal, *Xanthium orientale* L. subsp. *italicum* (Moretti) Greuter (*Xanthium albinum* (Widder) Scholz & Sukopp). Нетрудно заметить, что все они по происхождению североамериканские виды.

На территории свалки отмечены карантинные сорняки, внесенные в Приказ Минсельхоза РФ от 15 декабря 2014 г. N 501 «Об утверждении Перечня карантинных объектов» (Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 15 декабря 2014 г. № 501 «Об утверждении Перечня карантинных объектов»). В этот Перечень включены следующие виды растений, отмеченные на исследуемой территории:

II. Карантинные объекты, ограниченно распространенные на территории Российской Федерации: амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia* L.). На территории свалки этот вид распространен повсеместно, являясь постоянным видом почти всех бурьянистых стадий, а также отмечен нами в пырейниках.

III. Регулируемые некарантинные вредные организмы на территории Российской Федерации: айлант высочайший, китайский ясень (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle). Отмечен в южной части свалки вдоль внешней обваловки. Представлен невысокими экземплярами корневой поросли.

Также периодически встречается вид североамериканского происхождения, индикатор свалок и злостный аллерген циклахена дурнишниковидная (*Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Iva xanthiifolia* Nutt.).

**Степные сообщества полигона.** Степные фитоценозы территории полигона, с точки зрения глубины антропогенной преобразованности, отличаются разной степенью ее проявления и представлены:

1. Фитоценозами, характеризующимися (визуально) незначительными нарушениями морфологической структуры, благодаря отсутствию выпаса домашних животных;
2. Петрофитно-степными сообществами, приуроченными к выходам известняков;
3. Участками, находящимися на различных стадиях антропогенных сукцессий: пирогенных и рекреационных.

В составе степных сообществ в целом было обнаружено 97 видов, их насыщенность на 100 м<sup>2</sup> варьировала от 15 до 54 видов. Растения, слагающие степные фитоценозы, принадлежат к 26 семействам отдела цветковых растений. Разнообразие на уровне семейств в разных сообществах колеблется от 9 до 22. Наиболее богаты видами семейства Rosaceae, Rosaceae, Asteraceae, Lamiaceae. Преобладающее разнообразие видов этих семейств является характерной особенностью систематической структуры естественных степных фитоценозов. В то же время такие семейства, как Santalaceae, Scrophulariaceae, Dipsacaceae, Cyperaceae, Plantaginaceae, Rubiaceae, Cistaceae, Brassicaceae, Euphorbiaceae, Asphodelinaceae, в сообществах полигона представлены, как правило, 1–3 видами. Некоторые из этих семейств, независимо от синтаксономической принадлежности сообщества, представлены в них одним и тем же видом: Santalaceae – *Thesium brachyphyllum* Boiss., Dipsacaceae – *Knautia arvensis* (L.) Coult., Cyperaceae – *Carex michelii* Host, Plantaginaceae – *Plantago lanceolata* L. Такого рода флористическая особенность типична для всех степных природных фитоценозов. Однако для естественных степных сообществ, как правило, характерно значительно большее видовое разнообразие видов семейств бобовых и крестоцветных – в этом отношении все степные сообщества полигона оказались обедненными этими флористическими компонентами.

Степень сформированности и сохранности степного травостоя определяется обычно по данным проективного покрытия. Величина этого показателя в степях полигона колебалась от 40 % (для фитоценоза в постпирогенной стадии) до 60 % на щебнистых экотопах и составила 100 % на почвах без щебня или с его незначительным количеством. Причем у сообществ со 100 % покрытием наблюдалось перекрытие до 10–15 % – факт, подтверждающий хорошо сохранившуюся структуру. В соответствии с природой сообщества проявлялась и вертикальная структура: для ковыльно-типчачковых и ковыльно-типчачково-разнотравных – это всегда не менее трех ярусов с высотами 70 см – первый,



35–40 – второй и до 20 см – третий; для петрофитных – не менее двух (первый – до 30 см, второй – до 10 см). По экоморфе по отношению к влаге все степи характеризуются преобладанием эуксерофитов, при незначительном участии мезоксерофитов и ксеромезофитов. По ценоморфе – для всех отмечается преобладание ценоморфы степантов, часто до 70 % видового состава, за исключением тех случаев, когда сообщество трансформировано и в его структуру интенсивно начинают внедряться рудеранты. Нетипичные для степей ценоморфные элементы (пратанты и сильванты), как правило, присутствуют в незначительном количестве, обычно единично, и это обусловлено близостью с лесом или наличием процесса мезофитизации травостоя степи вследствие отсутствия выпаса.

В синтаксономическом отношении на территории полигона при маршрутно-рекогносцировочном и выборочно-площадном методах исследования было установлено наличие фитоценозов из 4 ассоциаций: 1. *Stipeto-Festucetum*; 2. *Festuceto-Saturijetum paronychiosum*; 3. *Filipenduleto-Asphodelinetum festucosum*; 4. *Asphodelinetum-Stipetum festucosum*.

Фитоценозы ассоциации *Stipeto-Festucetum* имеют наиболее выраженные черты степного типа растительности. Доминирующее место занимают виды семейства *Poaceae*, они составляют около 30 % видового состава сообщества, и тем самым подчеркивается их роль как эдификаторов структуры степных фитоценозов. В сообществах характерно наличие многолетних дерновинных видов злаков, таких как *Festuca rupicola* Heuff., *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *Stipa capillata* L. и *Agropyron ponticum* Nevski. К доминирующим злакам в небольшом обилии, но в высоком видовом разнообразии подключаются другие злаковые компоненты, составляющие флористическое ядро фитоценоза: *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Bromopsis riparia* (Rehmann) Holub, *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng. Важной составляющей флористического ядра ассоциации *Stipeto-Festucetum* являются и двудольные: *Achillea setacea* Waldst. et Kit., *Onobrychis gracilis* Besser, *Potentilla angustifolia* DC., *Allium rotundum* L., *Securigera varia* (L.) Lassen, *Pimpinella tragium* Vill., *Poterium polygamum* Waldst. et Kit., *Artemisia austriaca* Jacq. Поскольку на всей территории полигона имеет место высокое содержание в почве кальция, в составе типично степных синтаксонов зафиксированы кальцефильные полукустарнички: *Satureja taurica* Velen., *Teucrium chamaedrys* L., *Medicago rupestris* M. Bieb., *Helianthemum stevenii* Rupr. ex Juz. et Pozdeeva и многолетние кальцефильные травы – *Stachys cretica* L., *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl., которые индицируют достаточно близкое расположение известняковых материнских пород к поверхности почвы.

Строение фитоценозов по вертикальной расчлененности – трехъярусное: первый ярус состоит из генеративных побегов верховых злаков (*Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *Stipa capillata* L., *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng) и соответствующей высоты двудольных (*Filipendula vulgaris* Moench, и др.) и составляет около 70 см. Второй – преимущественно слагается генеративными побегами *Festuca rupicola* Heuff. и той же высоты двудольных – (*Securigera varia* (L.) Lassen, *Onobrychis gracilis* Besser, *Pimpinella tragium* Vill., *Poterium polygamum* Waldst. et Kit., *Potentilla angustifolia* DC., около 35–40 см; в третий ярус входят низкие двудольные: *Teucrium chamaedrys* L., *Medicago rupestris* M. Bieb., *Satureja taurica* Velen и др., высота этого яруса до 20 см.

В пределах пробных площадей величина проективного покрытия составляет 100 %, в отдельных локусах травостой дает перекрытие до 10 %. Основным ценозообразователем является *Festuca rupicola* Heuff., развивающая проективное покрытие 60–75 %, по 5–10 % дают *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr. и *S. capillata* L. Влияет на структуру травостоя и *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng., т. к. в отдельных локусах его дерновины достигают до 20–50 % проективного покрытия, но таких локусов не более 3–4 на участке.

Доминирующая ценоморфа в фитоценозах ассоциации *Stipeto-Festucetum* – степант: *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *Stipa capillata* L., *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng, *Filipendula vulgaris* Moench, *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl., *Securigera varia* (L.) Lassen, *Onobrychis gracilis* Besser., *Pimpinella tragium* Vill., *Poterium polygamum* Waldst. et Kit.,

*Potentilla angustifolia* D.C., *Teucrium chamaedrys* L., *Medicago rupestris* M. Bieb., *Satureja taurica* Velen. и др., их доля 65–70 % флористического состава; типичных рудеральных растений здесь только 3 вида: *Cichorium intybus* L., *Carduus nutans* L., *Artemisia absinthium* L. (около 6 %), а рудерально-степные ценоморфы (*Bromus squarrosus* L., *Bromus mollis* L., *Centaurea diffusa* Lam., *Xeranthemum annuum* L. и др.) составляют около 19 %, но, поскольку это растения переходной ценоморфы, а их количественная роль мала и соответствует единичной встречаемости, они практически соответствуют понятию «степант». В случае процессов мезофитизации типичная ценоморфная структура может слегка трансформироваться и свидетельством тому является присутствие пратанта – *Dactylis glomerata* L.

Фитоценозы, принадлежащие к ассоциации Stipeto-Festucetum, содержат 7 охраняемых видов: *Stipa tirsia* Steven, *Stipa capillata* L., *Scabiosa praemontana* Privalova, *Paeonia tenuifolia* L., *Adonis vernalis* L., *Genista albida* Willd., *Satureja taurica* Velen., внесенных в Красные книги РФ и Крыма (2008; 2015).

На территории полигона ТКО щебнистые экотопы небольшими фрагментами встречаются по всему внешнему периметру тела полигона, там практически отсутствует почвенный покров, мощность почвенного слоя составляет максимально 20 см, в большинстве случаев – это собрание известнякового щебня или скальная поверхность. На щебнистых участках формируются петрофитно-степные фитоценозы, представляющие собой петрофитные варианты настоящих степей. На исследуемой территории они синтаксономически однообразны и представлены ассоциацией Festuceto-Saturijetum paronychiosum. На них выявлено всего 15 видов, которые представляют 9 семейств: Poaceae, Asteraceae, Lamiaceae (содержат по три вида), остальные – Caryophyllaceae, Cistaceae, Rubiaceae, Brassicaceae, Fabaceae, Plantaginaceae – по одному. Из 15 видов петрофитно-степных мест обитаний семь (т. е. почти половина видового состава) по основной биоморфе принадлежат к полукустарничкам: *Paronychia cephalotes* (M. Bieb.) Besser, *Helianthemum stevenii* Rupr. ex Juz. et Pozdeeva, *Asperula vestita* V.I. Krecz, *Alyssum obtusifolium* Steven ex DC., *Satureja taurica* Velen., *Artemisia austriaca* Jacq., *Thymus roegneri* K. Koch., – эти виды составляют флористическое ядро петрофитно-степных фитоценозов. Растительность этих фрагментов отличается слабой вертикальной дифференциацией: выражены только два яруса, и не очень четко. Первый – высотой до 30 см, слагается генеративными побегами *Festuca rupicola* Neuff. и соответствующей высоты двудольными (*Onobrychis gracilis* Besser., *Satureja taurica* Velen., *Achillea millefolium* aggr.); второй – высотой до 10 см, слагается приподнимающимися побегами стелющихся полукустарничков (*Paronychia cephalotes* (M. Bieb.) Besser, *Asperula vestita* V.I. Krecz, *Thymus roegneri* K. Koch.), а также формируется за счет полога прикорневых розеток овсяницы скальной.

Проективное покрытие травостоя – около 60 %; немногим больше 20 % приходится на *Festuca rupicola* Neuff., *Helianthemum stevenii* Rupr. ex Juz. et Pozdeeva имеет покрытие свыше 10 %; а *Paronychia cephalotes* (M. Bieb.) Besser и *Satureja taurica* Velen. – каждый достигает около 7 % проективного покрытия. Оставшиеся 15 % покрытия достаточно равномерно распределяются между остальными компонентами сообщества, кроме *Bothriochloa ischaetum* (L.) Keng, который формирует диффузно разбросанные локусы на щебнистых участках, где дает до 20–25 % покрытия. По ценоморфной структуре 75–80 % видов принадлежат к степантам.

Природоохранная значимость петрофитно-степных фрагментов полигона чрезвычайно высока, т. к. охраняемые растения (Красная книга..., 2015) – *Satureja taurica* Velen. (*Satureja montana* L. subsp. *taurica* (Velen.) P.W. Ball и *Paronychia cephalotes* (M. Bieb.) Besser. – являются флористическим ядром этих сообществ. Территория петрофитно-степного участка также загрязнена мусором от стихийных свалок (полиэтиленовые пакеты, пластиковые бутылки, стекло и др.).

В стадии постпирогенной демутации пребывает ассоциация Filipenduleto-Asphodelinetum festucosum. По восстанавливающимся остаткам флористического состава, очевидно, представляет собой типчаково-разнотравную степь. Здесь выявлено 20 видов

растений из 11 семейств. Систематическая структура по семействам имеет следующий вид: первое место принадлежит семейству Poaceae (5 видов): *Festuca rupicola* Heuff., *Dactylis glomerata* L., *Stipa capillata* L., *Lolium perenne* L., *Agropyron pectinatum* (M. Bieb.) P. Beauv.), что составляет 25 % общего видового состава. Второе место принадлежит семейству Asteraceae (3 вида): *Achillea setacea* Waldst. et Kit, *Carthamus lanatus* L., *Taraxacum officinale* F.H. Wigg., т. е. 15 %. На третьем месте – семейства Lamiaceae, Brassicaceae и Rosaceae (по два вида, т. е. по 10 % каждое).

В вертикальной структуре только два яруса: первый (высота около 70 см) – из генеративных побегов высоких двудольных: *Filipendula vulgaris* Moench, *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl. и, частично, *Stipa capillata* L., т. к. количественно он еще не достиг роли преобладающего вида в сообществе; второй (35–40 см) – из генеративных побегов *Festuca rupicola* Heuff. и такой же высоты двудольных (*Onobrychis gracilis* Besser., *Potentilla angustifolia* DC, *Achillea millefolium* aggr.). Зафиксированная картина – начальный этап восстановления как флористического состава, так и вертикальной структуры, поскольку пожар был в 2015 году.

Быстрее всего протекает восстановление популяции *Festuca rupicola* Heuff., которая в настоящее время имеет проективное покрытие около 20 %, при достижении травостоем проективного покрытия всего лишь величины 40 %. Дерновинки *Stipa capillata* L. диффузно разбросаны по пробной площади и достигают не более 2 % покрытия. Крайне неравномерно восстанавливаются такие злаки, как *Dactylis glomerata* L., *Lolium perenne* L. и *Agropyron pectinatum* (M. Bieb.) P. Beauv.: в единичных локусах они достигают до 5 % проективного покрытия, но в среднем по фитоценозу эта величина около 1 %. Факт развития плевела многолетнего в составе данного сообщества или является свидетельством антропогенной трансформации исходного фитоценоза до пожара, или данный вид получил возможность развиваться в данном сообществе вследствие пожара. Успешно протекает восстановление численности таких видов, как *Filipendula vulgaris* Moench, к настоящему времени проективное покрытие его 10–12 % (т. е. этот вид, вероятно, был до пожара доминантом); и *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl., проективное покрытие которой также достигло 5 %. Количественная роль других видов незначительна. Очевидно, такие биоморфологические особенности растений, как наличие корневых клубней (у лабазника) и корневища (у асфоделины), способствуют успешному протеканию вегетативного размножения и восстановлению численности их популяций после пожара.

В начальной стадии постпирогенной сукцессии произошло почти полное восстановление типичного для данного сообщества соотношения ценоморф: 65 % составляют степанты. Очевидно, что ценоморфная структура сообщества, находящегося в постпирогенной сукцессии, приобретает сразу те черты, которыми, предположительно, обладал исходный фитоценоз. Важным фактом является обнаружение в демулационном фитоценозе двух видов охраняемых растений (Красная книга..., 2015): *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl. и *Stipa capillata* L.

На опушках искусственных сосновых лесов, где сохранились дерново-карбонатные почвы с невысоким содержанием карбонатного щебня, фрагментарно распространены степные участки, принадлежащие к ассоциации *Asphodelineto-Stipetum festucosum*. Проективное покрытие травостоя – 100 % с перекрытием до 10–15 %, высокое флористическое разнообразие – 54 вида из 22 семейств. Доминирующее место занимают виды семейства Poaceae – это 8 видов (*Bromopsis riparia* (Rehmann) Holub, *Poa angustifolia* L., *Festuca rupicola* Heuff., *Stipa capillata* L., *Agropyron pectinatum* (M. Bieb.) P. Beauv. *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng и др.), которые составляют почти 15 % видового состава сообщества. Этим подчеркивается важная роль этих видов в степных фитоценозах со структурой, приближенной к эталонной.

Второе место по видовому богатству принадлежит семейству Rosaceae (6 видов): *Agrimonia eupatoria* L., *Poterium polygamum* Waldst. et Kit., *Potentilla angustifolia* DC, *Filipendula vulgaris* Moench, *Fragaria campestris* Steven, *Rubus sanctus* Schreber) – 11 % видового состава. Третье место занимают два семейства: Lamiaceae: *Teucrium chamaedrys* L.,

*Sideritis montana* L., *Marrubium peregrinum* L., *Teucrium polium* L., *Thymus roegneria* R.Koch и Asteraceae: *Achillea setacea* Waldst. et Kit., *Pilosella officinarum* Vaill., *Tragopogon dubius* Scop., *Leontodon biscutellifolius* DC., *Picris pauciflora* Willd., каждое из них содержит по 5 видов (по 9,5 %). Однако для природных степных сообществ, как правило, характерно значительно большее видовое разнообразие видов семейств бобовых и крестоцветных, а здесь бобовые представлены двумя видами (*Onobrychis gracilis* Besser., *Ononis pusilla* L.), а крестоцветные – одним (*Erysimum cuspidatum* (M. Bieb.) DC.). В плане флористического разнообразия данный синтаксон отличается некоторой деструкцией состава.

По вертикальной расчлененности травостой асфоделиново-ковыльно-типчаковой степи четко дифференцируется на три яруса: первый (70 см) – из генеративных побегов *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl., верховых злаков (*Stipa capillata* L., *Bothriochloa ischaetum* (L.) Keng) и соответствующей высоты двудольных (*Filipendula vulgaris* Moench, *Euphorbia virgate* Waldst. et Kit., *Eryngium campestre* L., *Hypericum perforatum* L. и др.); второй ярус (40 см) из генеративных побегов *Festuca rupicola* Neuff. и той же высоты двудольных (*Onobrychis gracilis* Besser., *Erysimum cuspidatum* (M. Bieb.) DC., *Agrimonia eupatoria* L.); в третий ярус (до 25 см) входят низкие двудольные: *Teucrium chamaedrys* L., *Carex michelii* Host, *Euphorbia glareosa* Pall. ex M. Bieb., *Galium verum* L. и *Galium ruthenicum* Willd.

Основным ценообразователем является *Festuca rupicola* Neuff., которая имеет проективное покрытие 60–65 %, значимую количественную роль играют также *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl. и *Stipa capillata* L. – по 20 %. Такое высокое проективное покрытие видов, внесенных в Красную книгу Крыма (2015), позволяет в целом данные растительные сообщества отнести к приоритетным в плане сбережения и охраны. Здесь крайне высока роль синеголовника полевого (*Eryngium campestre* L.), который при небольшом его участии рассматривается как степант, однако при проективном покрытии до 5 % сообщество считается слишком засоренным. О влиянии материнских известняковых пород на видовой состав фитоценоза свидетельствует высокое флористическое разнообразие кальцефильных видов, таких как *Teucrium chamaedrys* L., *Helianthemum stevenii* Rupr. ex Juz. et Pozdeeva, *H. grandiflorum* (Scop.) DC., *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl., *Veronica taurica* Willd., *Pimpinella tragiium* Vill., *Ononis pusilla* L., *Onobrychis gracilis* Besser. Отличаясь высоким постоянством, этот комплекс видов в совокупности с *Erysimum cuspidatum* (M. Bieb.) DC., *Agrimonia eupatoria* L., *Euphorbia glareosa* Pall. ex M. Bieb., *Galium verum* L. и *Galium ruthenicum* Willd. составляет флористическое ядро данного фитоценоза.

По ценоморфной структуре асфоделиново-ковыльно-типчаковая степь на 70–75 % состоит из степантов, рудеральные и рудерально-степные виды встречаются единично (*Echium italicum* L., *Sideritis montana* L., *Pilosella officinarum* Vaill., *Verbascum thapsus* L. и др.), поэтому вклад их в организацию фитоценозов минимален. Присутствие здесь двух сильвантов (*Clematis vitalba* L. и *Rubus sanctus* Schreber) обусловлено воздействием искусственных лесных насаждений, располагающихся в непосредственной близости, с территории которых типичные сильванты могут в единичных экземплярах проникать в степной фитоценоз. Следовательно, в целом ценоморфная структура асфоделиново-ковыльно-типчаковых сообществ сохраняет типичные черты, характерные для степей.

Из охраняемых растений (Красная книга ..., 2015) произрастают 4 вида: *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl., *Stipa capillata* L., *Scabiosa praemontana* Privalova, *Paeonia tenuifolia* L. Из растений, охраняемых Красной книгой РФ (2008), в данном фитоценозе произрастают 2 вида: *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl., *Paeonia tenuifolia* L. Территории участков степей, находящихся на границе с лесонасаждениями, сильно загрязнены мусором: кроме полиэтиленовых пакетов и пластиковых бутылок, здесь есть стихийная свалка мешков с цементом и химическими веществами.

**Лесные сообщества полигона.** В 70–80-х годах были произведены посадки искусственных лесов по всему периметру города Симферополя, преимущественно из сосны крымской (сосны Палласа) – *Pinus nigra* J. F. Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe. Почвы лесных посадок в окрестностях полигона – черноземы предгорные карбонатные на элювии и делювии плотных карбонатных пород. Многие из почвенных разностей богаты

обломками известняка и щебня, другие – практически его не содержат. Такая особенность почвенного покрова обусловила в процессе развития искусственного лесного сообщества формирование травяного покрова в лесах по двум направлениям:

1. На почвах, которые практически не содержат щебень, образовались условия для появления и развития сивлантов и пратантов;

2. На почвах щебнистых (они здесь преобладают) сформировались леса, травостой которых состоит преимущественно из кальце-петрофитных степантов развитых здесь ранее петрофитных степей и томилляров.

Вследствие нахождения лесных сообществ в зоне сильного антропогенного воздействия травостой современных лесных массивов содержит большое количество сорных лесных видов (*Geum urbanum* L.), а нередко здесь поселяются сорные виды, которые, как правило, произрастают на открытых местообитаниях: *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Eryngium campestre* L., *Carduus acanthoides* L., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. и *Cirsium incanum* (S.G. Gmel.) Fisch. Из типичных сивлантов в травостое искусственных лесов за более чем 40-летнюю их историю появились *Inula conyzae* (Greiss.) DC., *Lapsana intermedia* M. Bieb., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv., *Allium decipiens* Fisch. ex Schult. & Schult. f. – все с небольшим обилием.

К посадкам сосны, создающим основной тип леса, небольшими включениями (чаще в виде «чистых» линейных посадок из другой древесной породы) добавляли широколиственные деревья: *Juglans regia* L., *Maclura pomifera* (Raf.) C.K. Schneid., *Fraxinus excelsior* L., изредка – *Aesculus hippocastanum* L. По остаткам сохранившихся под пологом леса кустарников (*Cotinus coggygia* Scop., *Ligustrum vulgare* L., *Rosa canina* L., *Laburnum anagyroides* Medik., *Berberis vulgaris* L.) можно предположить, что создатели лесных массивов пытались ввести и кустарниковый ярус.

Синтаксономический состав лесов окрестностей полигона ТКО отличается сравнительным однообразием, что является характерным для искусственно созданных лесных насаждений, и представлен 4 ассоциациями:

1. Pineto-Fraxinetum teucriosum;
2. Pineto-Maclurietum herbosum;
3. Juglandeto-Maclurietum herbosum;
4. Pinetum teucriosum.

К почвам, которые практически не содержат щебень или содержат его в незначительном количестве, преимущественно приурочены ассоциации Pineto-Maclurietum herbosum и Juglandeto-Maclurietum herbosum. Здесь условия способствовали для развития в травяном покрове сивлантов и пратантов. Для Pineto-Maclurietum herbosum характерно безусловное доминирование сосны *P. nigra* subsp. *pallasiana*. По таксационным характеристикам их высота соответствует в этой ассоциации 9–11 м, диаметры стволов колеблются от 18–19 см до 22–26 см. До уровня около 1,7 м от основания стволы несут усохшие и сломанные ветви, некоторые имеют сухие вершины, что свидетельствует о низком виталитете древесных биоморф. *Maclura pomifera* L. (сем. Moraceae) в этой ассоциации произрастает в виде линейных посадок. Растения маклюры сильно повреждены: ветви сломаны, т. к. плоды собирают для использования в качестве лечебного средства, иногда развивается многоствольность вследствие спила основного ствола. Сомкнутость крон деревьев немного выше и составляет 0,4–0,5. Около 50 % деревьев соответствует IV классу бонитета, 50 % имеет V класс бонитета. Кустарниковый ярус отсутствует, сохранились лишь отдельные экземпляры *Cotinus coggygia* Scop. и *Ligustrum vulgare* L.

Травянистый ярус слагается 13 видами из 6 семейств: Asteraceae содержит 8 видов (*Lapsana intermedia* M. Bieb., *Lactuca serriola* L., *Carduus acanthoides* L., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Cirsium incanum* (S.G. Gmel.) Fisch., *Conyza canadensis* (L.) Cronqist, *Inula conyzae* (Greiss.) DC., *Taraxacum officinale* F.H. Wigg.), другие пять семейств (Poaceae, Violaceae, Ranunculaceae, Solanaceae, Rosaceae) – все по одному виду. Травянистый ярус достигает 25–30 % проективного покрытия: доминирует *Geum urbanum* L. (10 % покрытия). В отдельных

локусах отмечается появление типичных сивльвантов: *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv. и *Clematis vitalba* L. – до 3–5 % каждого вида.

Ценоморфная структура травостоя сосново-макляурово-разнотравной ассоциации характеризуется преобладанием рудеральных растений – их 7 видов (54 %): *Lactuca serriola* L., *Carduus acanthoides* L., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Cirsium incanum* (S.G. Gmel.) Fisch., *Conyza canadensis* (L.) Cronqist, *Geum urbanum* L., *Solanum nigrum* L.. Сивльвантов всего лишь три вида (23 %): *Lapsana intermedia* M. Bieb., *Inula conyzae* (Greiss.) DC., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv. и два пратанта: *Viola odorata* L. и *Taraxacum officinale* Webb ex Wigg. Таким образом, ценоморфная структура отличается от типичной структуры травяного яруса лесов.

Лесные сообщества, принадлежащие к ассоциации Juglandeto-Maclurietum herbosum, отличаются довольно высокой сомкнутостью крон 0,4–0,5, имеют 4–5 классы бонитета – диаметр деревьев ореха около 20 см. Первый ярус (высота 10–12 м) формируется *Juglans regia* L и *Maclura pomifera* (Raf.) C. K. Schneid. *Pinus pallasiana* D. Don в фитоценозах этой ассоциации является ассектатором. На таких участках отмечены также *Fraxinus excelsior* L. и *Aesculus hippocastanum* L. Последний, в силу загущенности посадок, находится в угнетенном состоянии. Подлесок обычно сомкнутый (до 70 %), состоит из *Cotinus coggygia* Scop. (высотой до 2 м) и единичных экземпляров *Ligustrum vulgare* L. Оба кустарника находятся в пределах своего естественного ареала обитания, имеют хороший виталитет и размножаются семенным способом. Единично в кустарниковом ярусе встречается *Laburnum anagyroides* Medik., самосев *Sambucus nigra* L., *Berberis vulgaris* L. и *Rosa canina* L. Травянистый ярус имеет проективное покрытие менее 20 %: мощная листовая подстилка и высокая сомкнутость подлеска препятствуют его полному развитию. *Geum urbanum* L. и *Viola odorata* L. – основные компоненты этого лесного сообщества с проективным покрытием 5–7 %. Сообщества отличаются бедным видовым составом и не содержат охраняемых видов. Искусственное лесное насаждение не приобрело структуру, близкую к структуре эталонных лесных фитоценозов сосновых лесов: древесный ярус низкого бонитета, кустарниковый, структурно слабо выражен, в травяном ярусе преобладают рудеральные виды (50–55 %) при небольшом участии типично лесных (20–25 %). Имеют место загрязнения: повсюду стихийная свалка бытовых отходов.

Ассоциации Pineto-Fraxinetum teucriosum и Pinetum teucriosum приурочены к почвам с высоким количеством известнякового щебня. В травянистом ярусе в фитоценозах этих синтаксонов преобладают виды, характерные для сообществ петрофитных вариантов степей. В фитоценозах ассоциации Pineto-Fraxinetum teucriosum в первом ярусе произрастает *P. nigra* subsp. *pallasiana*. Все деревья примерно одинаковой высоты от 8–10 м и диаметром стволов от 18 до 26 см. До высоты около 1,5–1,7 м от основания стволы несут усохшие и сломанные ветви, что, с одной стороны, является естественным преобразованием биоморфы сосны при старении, с другой – обусловлено воздействием природных (сильные ветры в осенне-зимний период) и антропогенных факторов. В пределах территорий, занятых этой ассоциацией, много поваленных и усохших деревьев сосны. На участках изредка встречаются деревья *Fraxinus excelsior* L. высотой около 9 м и диаметром стволов 16–18 см, многие из-за повреждений точек роста в молодом возрасте к настоящему времени имеют многоствольность, содержат сухие ветви и характеризуются низким виталитетом. На отдельных фрагментах участка сохранились группировки из кустарников *Cotinus coggygia* Scop. и *Ligustrum vulgare* L. Однако первоначальный замысел, который был при посадке леса – создать полноценный ярус кустарников в искусственно высаженном лесу, – остался нереализованным. Во-первых, опад сосновой хвои с течением времени изменяет рН почвы и она становится малопродуктивной для произрастания бирючины и скумпии (это кальцефильные виды); во-вторых, сильный антропогенный пресс в форме рекреации и большого количества мусора приводит к гибели кустарников. Поэтому четко выражен только ярус деревьев высотой 9–10 м, IV класса бонитета, при сомкнутости крон первого яруса 0,3–0,4.

Травянистая синюзия представляет смесь степных (*Festuca rupicola* Neuff., *Agrimonia eupatoria* L.), луговых (*Dactylis glomerata* L., *Fragaria campestris* Steven, *Viola odorata* L.),

петрофитно-степных (*Teucrium chamaedrys* L.), лесных (*Allium decipiens* Fisch. ex Schult.) и рудеральных (*Elytrigia repens* (L.) Nevski subsp. *repens*, *Geum urbanum* L.) видов. Растения, слагающие травянистый ярус, в систематическом отношении принадлежат к 7 семействам и представлены всего лишь 12 видами. Только семейства Poaceae (*Festuca rupicola* Heuff., *Dactylis glomerata* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski subsp. *repens*) и Rosaceae (*Fragaria campestris* Steven, *Geum urbanum* L., *Agrimonia eupatoria* L.) содержат по три вида, остальные (Lamiaceae, Apiaceae, Dipsacaceae, Violaceae, Liliaceae) по одному-два вида. Проективное покрытие травостоя достигает почти 70 % и обеспечивается доминантами *Teucrium chamaedrys* L. (25–30 %), *Festuca rupicola* Heuff (15 %), также *Dactylis glomerata* L. и *Fragaria campestris* Steven, которые в сумме дают 10 % покрытия. Эти виды являются не только количественно значимыми, но также характеризуются относительно равномерным распределением по пробной площади. По ценоморфной структуре травянистый ярус можно идентифицировать как петрофитно-лугово-степной (65–70 %) со значительным содержанием сорных флористических элементов (33–35 %) и незначительным – типичных лесных растений (около 8 %).

В сообществах этой ассоциации отсутствуют виды, охраняемые Красными книгами Российской Федерации (2008) и Республики Крым (2015).

В лесных массивах, где развита ассоциация *Pinetum teucriosum*, имеет место развитие богато-видового травостоя с высоким содержанием кальце-петрофитных степантов. Древесный ярус слагается преимущественно сосной крымской (*P. nigra* subsp. *pallasiana*). Все деревья примерно одинаковой высоты – от 9 м до 11 м. Диаметр стволов у 50 % сосен около 16–21 см, у другой группы – от 22 до 26 см. В этих массивах часто встречаются пни спиленных сосен, которые, очевидно, были достаточно крупными, диаметр их стволов до 28–30 см. До высоты около 1,5–2,0 м от основания ствола покрыты усохшими и сломанными ветвями. Здесь произрастают также *Fraxinus excelsior* L. и *Maclura pomifera* L.; деревья этих видов имеют низкий бонитет, растения сильно повреждены: ветви сломаны, все растения кустовидно-многоствольной деформированной формы (7–8 м).

В фитоценозах ассоциации *Pinetum teucriosum* в кустарниковом ярусе в сильно угнетенном состоянии встречаются *Crataegus monogyna* L. и *Cotinus coggygia* Scop. Более стойкой оказалась *Ligustrum vulgare* L. – здесь она формирует отдельные группировки, но они все также низкорослые и мало плодоносящие. Таким образом, в данном лесном насаждении кустарниковый ярус как структурная часть фитоценоза практически отсутствует. Лиана *Clematis vitalba* L. отмечена единично.

В травянистой синузидии этого леса в целом было установлено произрастание 53 видов из 18 семейств. Травяной покров по набору видов сочетает черты восстановившихся степных природных сообществ, нашедших для себя необходимые эколого-ценотические условия для произрастания, – опушечных и лесных компонентов, а также внедрившихся сюда разнообразных рудеральных растений. Среди них преобладают растения из семейства Asteraceae (17–20 %); второе место занимает семейство Lamiaceae – 15–17 %; третье место определилось для семейства Rosaceae – около 10 % видов. В травяном ярусе ассоциации *Pinetum teucriosum* семейство злаковых в настоящее время не имеет преобладающего значения по числу видов, несмотря на то, что на развитых здесь щебнистых почвах, до создания искусственного леса, вероятно, были развиты степные и петрофитно-степные фитоценозы.

За несколько десятилетий существования искусственных насаждений сосново-дубровниковой ассоциации достаточно хорошо в плане количественного участия восстановили свое обилие некоторые типичные виды петрофитных мест обитаний: *Teucrium chamaedrys* L., *Teucrium polium* L., *Veronica taurica* Willd., *Scabiosa argentea* L. Однако в целом травостой не сформировал структуру, характерную для естественных петрофитно-степных растительных сообществ: в травяном покрове до сих пор выражены черты неравномерного (зарослевого) пространственного распределения большинства видов. В частности, непосредственно на валобразных возвышениях, имеющих место вдоль линий посадок сосны Палласа, локализуются кальцефильно-петрофитные виды (например,

*Teucrium chamaedrys* L.), а в понижениях между ними располагаются преимущественно рудеральные растения *Anisantha sterilis* (L.) Nevski, формируя полосы, параллельные посадкам сосны. На этих же полосах развиваются и заросли (площадью до 2 м<sup>2</sup>) других рудеральных растений: *Cirsium vulgare* L., *Carduus acanthoides* L., *Carduus hamulosus* Ehrh..

Проективное покрытие травяного покрова в искусственно высаженном лесу – 100 %. В междурядьях *Anisantha sterilis* (L.) Nevski достигает практически 100 % покрытия, за исключением тех мест, где локально формируют заросли *Carduus acanthoides* L., *Carduus hamulosus* Ehrh. и *Cirsium vulgare* L. Неравномерность пространственного распределения прослеживается и для таких растений, как *Fragaria campestris* Steven, *Teucrium polium* L., *Veronica taurica* Willd., – в среднем эти виды развивают проективное покрытие 3–4 %, а на отдельных участках за счет вегетативного размножения дают покрытие до 20–30 %. *Teucrium chamaedrys* L. приурочен к валлообразным повышениям в линиях посадок сосен, этот вид здесь достигает до 20 % покрытия. Большая часть видов травяного покрова характеризуется единичным участием в его строении. В том числе и *Asphodeline taurica* (Pall.) Endl. – вид, охраняемый Красной книгой Крыма (2015), был найден только в количестве 3 экземпляров на 400 м<sup>2</sup>.

Древесные растения вышеописанной ассоциации принадлежат к IV и V классам бонитета, имеют сомкнутость крон 0,3; до 30 % деревьев имеют низкий виталитет и механические повреждения. Как и на всей периферической части полигона, территория лесных участков сильно загрязнена мусором от стихийных свалок.

## ВЫВОДЫ

1. Полигон ТКО города Симферополя занимает бронированный эоценовыми известняками структурный склон внутренней куэстовой гряды Крымских гор. Полигон ТКО можно считать техногеннообразованным рельефом, в котором присутствуют как денудационные (выемки, траншеи, накопители и улавливатели стока), так аккумулятивные образования (отвалы и насыпи).

2. Преобладающими по распространенности на полигоне ТКО (большая часть территории с сохранившимися природными почвами) являются дерновые карбонатные почвы и их разности: известняковые, глинисто-мергелистые и рихтовые. Менее распространены на исследуемой территории черноземы карбонатные средне- и маломощные на элювии и делювии известняков.

3. Наряду с природными почвами на исследуемом участке довольно распространены особые искусственные образования – техногенные поверхностные образования (ТПО). На территории полигона ТКО распространена группа ТПО артификабаты и подгруппа артиурбистраты. Они представляют собой бытовые отходы городских свалок. Также отмечаются недавно появившиеся в ходе проведения рекультивации органолитостраты.

4. Общая площадь полигона ТКО и его окрестностей составляет около 160 га, из которых 128 га – земли, занятые лесными посадками, и 32 га заняты травянистыми сообществами самого полигона ТКО и прилегающих территорий. Из 32 га, занятых сообществами травянистой растительности, 8,5 га заняты сообществами степных фитоценозов (26,6 %), а 23,5 га – рудеральными группировками (73,4 %).

5. Рудеральная растительность полигона ТКО представлена группировками сорной растительности, находящимися на разных стадиях самозарастания тела полигона и его обваловки. В состав группировок рудеральной растительности входит 95 видов растений, относящихся к 26 семействам (25 – отдел цветковых и 1 – голосеменных). Первые стадии зарастания – «бурьянистые» характеризуются последовательной сменой сообществ с доминированием однолетников, затем через 2–3 года дву- и многолетников, а затем наступает длиннокорневищная стадия с доминированием пырея ползучего. Имеются некоторые варианты этого процесса, связанные с особенностями изменения режима увлажнения, плотности субстрата и богатства органикой.



6. В состав степной растительности полигона ТКО и его окрестностей входят сообщества ассоциаций *Stipeto-Festucetum*, *Festuceto-Saturijetum paronychiosum*, *Filipenduleto-Asphodelinetum festucosum*, *Asphodelineto-Stipetum festucosum*. Сообщества образованы популяциями 97 видов, принадлежащих к 26 семействам отдела цветковых растений. Растительный покров сохраняет типичные черты, характерные для степей. Незначительная мезофитизация травостоя связана близостью с лесом и отсутствием выпаса.

7. Лесная растительность полигона ТКО и его окрестностей искусственного происхождения – в основном это посадки из сосны крымской (сосны Палласа) – *Pinus nigra* J. F. Arnold subsp. *pallasiana* (Lamb.) Holmboe. Лесные сообщества имеют низкий бонитет древостоя и относятся к ассоциациям: *Pineto-Fraxinetum teucriosum*, *Pineto-Maclurietum herbosum*, *Juglandeto-Maclurietum herbosum*, *Pinetum teucriosum*. Характерной чертой этих лесов является высокая степень участия в их травяно-кустарничковом ярусе степных видов, что объясняется созданием лесопосадок на месте степей.

8. На прилегающих к полигону ТКО территориях отмечены сохранившиеся степные и петрофитные сообщества, отличающиеся природоохранной ценностью. Здесь произрастает 10 видов растений, занесенных в региональную Красную книгу Республики Крым (2015), и 4 вида – в Красную книгу Российской Федерации (2008). При этом охраняемая в обоих списках асфоделина крымская является доминантом травянистого яруса в степных ассоциациях растительности.

9. В составе растительности полигона ТКО отмечен карантинный сорняк – *Ambrosia artemisiifolia* L. (Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 15 декабря 2014 г. № 501 «Об утверждении Перечня карантинных объектов»).

**Благодарности.** Авторы признательны В. Н. Кучеренко (Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского) за техническое содействие при сборе полевого материала.

### Список литературы

- Александрова В. Д. Классификация растительности: Обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах. – Л.: Наука, Ленингр. отд., 1969. – 273 с.
- Бельгард А. Л. Лесная растительность юго-востока УССР. – К.: Изд-во Киевского ун-та, 1950. – 264 с.
- Бельгард А. Л. Степное лесоведение. – М.: Лесная пром., 1971. – 336 с.
- Білик Г. І., Ткаченко В. С. Геоботанічне районування Української РСР. – К.: Наукова думка, 1977. – 301 с.
- Бурда Р. И. Антропогенная трансформация флоры. – К.: Наукова думка, 1991. – 168 с.
- Голубев В. Н. Биологическая флора Крыма. – Ялта: ГНБС, 1996. – 86 с.
- Горлова А. П., Волкова И. В. Комплексный мониторинг почвы несанкционированных свалок города Астрахани // Успехи современного естествознания. – 2013. – № 4. – С. 100–103.
- Грунтоведение (ред. В. Т. Трофимов). – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 1024 с.
- Драган Н. А. Охрана почв: учебное пособие. – Симферополь: ТНУ, 2006. – 160 с.
- Драган Н. А. Почвенные ресурсы Крыма. – Симферополь: Доля, 2004. – 208 с.
- Драган Н. А. Почвы Крыма: учебное пособие. – Симферополь: СГУ, 1983. – 95 с.
- Егоров В. В., Иванова Е. Н., Фридланд В. М. Классификация и диагностика почв СССР. – М.: Колос, 1977. – 225 с.
- Епихин Д. В. Систематическая структура урбанofлоры г. Симферополя // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана: Тематический сборник научных трудов. – Симферополь: Таврия, 2005. – Вып. 15. – С. 123–128.
- Епихин Д. В. Синантропная растительность города Симферополя // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана: Тематический сборник научных трудов. – Симферополь: Таврия. – 2006. – Вып. 16. – С. 127–135.
- Карта ґрунтів Української РСР [Карти], № 152. Кримська область / Склад. ін-том «Укрземпроект» на основі район. карт ґрунтів м-бів 1:50 000, 1:25 000, 1:10 000 за матеріалами обслідувань 1957 – 1966 рр.; Підгот. до вид. у 1967 р.; уклад. Л. І. Дмитрієва; картогр. Г. І. Михайленко; голов. ред. М. К. Крупський. – 1:200 000. – [К.]: [Ін-т «Укрземпроект»], [1969]. – 1 к.: кольор.; 47×65 см.
- Копылов И. С., Лунев Б. С., Наумова О. Б., Маклашин А. В. Геоморфологические ландшафты как основа геоэкологического районирования // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 11/10. – С. 2196–2201.
- Кочкин М. А. Почвы, леса и климат горного Крыма и пути их рационального использования [Текст] / М. А. Кочкин // Тр. ГНБС. 1967 – Т. 37. – С. 3–367.
- Красная книга Республики Крым. Растения, водоросли и грибы (отв. ред.: А. В. Ена, А. В. Фатерыга). – Симферополь: ООО «ИТ АРИАЛ», 2015. – 478 с.

Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) / Гл. редколл.: Ю. П. Трутнев и др.; Сост. Р. В. Камелин и др. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 885 с.

Летняя практика по геоботанике: практическое руководство (ред. В. С. Ипатов). – Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1983. – 175 с.

Миркин Б. М., Ямалов С. М., Наумова Л. Г. Синантропные растительные сообщества: модели организации и особенности классификации // Журн. общ. биологии. – 2007. – Т. 68, № 6. – С. 435–443.

Полевая геоботаника (под общей ред. Е. М. Лавренко и А. А. Корчагин). – Т. 3. – М. – Л.: Наука, 1964. – 524 с.

Постановление Администрации города Симферополя от 9 ноября 2016 года «О закрытии полигона твердых коммунальных отходов (участок 1) на территории муниципального образования городской округ Симферополь Республики Крым» [Электронный ресурс] / – Электрон. дан. – Симферополь, 2016. – Режим доступа: [http://simadm.ru/media/acts/2016/11/21\\_2811\\_от18.11.2016.pdf](http://simadm.ru/media/acts/2016/11/21_2811_от18.11.2016.pdf), свободный. – Загл. с экрана.

Почвы и техногенные поверхностные образования в городских ландшафтах: монография / Г. В. Ковалева, В. Т. Старожилков, А. М. Дербенцева, А. В. Назаркина и др. – Владивосток: Дальнаука, 2012. – 159 с.

Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 15 декабря 2014 г. № 501 «Об утверждении Перечня карантинных объектов» [Электронный ресурс] / – Электрон. дан. – М., 2014. – Режим доступа: [http://www.ursn72.ru/files/karantin\\_gasteniy\\_501.rtf](http://www.ursn72.ru/files/karantin_gasteniy_501.rtf), свободный. – Загл. с экрана.

Протопопова В. В. Синантропная флора Украины и пути ее развития – К.: Наукова думка. – 1991. – 200 с.

Работнов Т. А. Фитоценология. – М.: Изд. МГУ, 1992. – 352 с.

Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.

Шестаков, И. Е., Еремченко О. З., Филькин Т. Г. Подходы к составлению картосхем почвенного покрова городских территорий на примере г. Пермь // Почвоведение. – 2014. – № 1. – С. 12–21.

Шишов Л. Л., Тонконогов В. Д., Лебедева И. И., Герасимова М. И. Классификация и диагностика почв России. – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.

Wakhrusheva L., Wakhrushev B. Przyspieszona demutacja stepow (przywrocenie ekologiczne) ako skuteczna metoda renowacji Krymskich krajobrasow stepowych / Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego // Sosnowiec. – 2013. – № 20. – P. 45–51.

**Kotov S. F., Vakhrusheva L. P., Iepikhin D. V. Soils and vegetative cover of the range municipal solid waste landfill (MSWL) in Simferopol // Ekosystemy. 2016. Iss. 8 (38). P. 18–35.**

Description of the landscape, its soils and its vegetative cover of the range for MSWL and its surroundings in Simferopol is shown in this article. The transformation analysis of flora and vegetation under the influence of recycling are given. Rare and quarantine species were detected.

*Key words:* municipal solid waste landfill, flora, vegetation, coenomorpha, soils of municipal solid waste landfill, Crimea.

*Поступила в редакцию 05.12.2016 г.*