

## ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ И ИХ ДЕМУТАЦИЯ (НА ПРИМЕРЕ СВЕКЛОСАХАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ УКРАИНЫ)

© Ю. Г. ТЮТЮННИК,<sup>1</sup> Н. А. ПАШКЕВИЧ,<sup>2</sup> Л. М. ГУБАРЬ<sup>3</sup>

Институт эволюционной экологии НАН Украины, Киев

E-mail: <sup>1</sup> yulian.tyutyunnik@gmail.com

<sup>2</sup> pashkevych.nataly@gmail.com

<sup>3</sup> ogubar@gmail.com

Производственные ландшафты, приуроченные к территориям заводов, фабрик, комбинатов, шахт, электростанций, промышленных зон, рассматриваются как продукт индустриального техногенеза, а техногенез — как ландшафтоформирующий процесс. Под промышленными ландшафтами понимаются производственные ландшафты, формирующиеся под техногенным покровом — корпусно-цеховой застройкой и выносным оборудованием. Они являются разновидностью производственных ландшафтов. Как функциональное единство, производственные ландшафты того или иного технологического цикла формируют индустриально-ландшафтную зону. Рассмотрены производственные ландшафты сахарных заводов Украины. Показано разнообразие и своеобразие морфолитоогенной основы, почв и растительных сообществ, свойственных разным типам производственных ландшафтов сахарных заводов. Изучены процессы демутации различных производственных ландшафтов сахароварен, прекративших функционирование (заброшенных) в разные периоды XX в. Охарактеризованы этапы разрушения их техногенного покрова, трансформации рельефа, изменения почв и растительности, происходящих с течением времени. На основе обследования 68 сахарозаводских объектов Украины выделено 8 стадий разрушения промышленной застройки и 4 фазы демутации производственных ландшафтов в целом.

Ключевые слова: техногенез, производственный ландшафт, промышленный ландшафт, сахарный завод, демутация.

В антропогенном ландшафтоведении нет более запутанного и дискуссионного вопроса, нежели вопрос о *промышленных ландшафтах*. По традиции, заложенной почти полвека назад Ф. Н. Мильковым [1], промышленными ландшафтами чаще всего называют либо ландшафты, возникшие в результате горнодобывающей и горно-обогащительной деятельности (т. е. по существу горнопромышленные), либо так называемые ландшафтно-технические (ландшафтно-техногенные, ландшафтно-инженерные) системы или комплексы. Иногда к промышленным ландшафтам относят пустоши и скверы заводских пространств. Практически одновременно с теорией Милькова появилась и альтернативная точка зрения, согласно которой «заводская территория» рассматривалась как самостоятельная и полноценная «ландшафтная единица» [7]. Чуть позже были сформулированы концепции геотехнических систем [12] и индустриальной геосистемы [13]. В нынешнем столетии последователи Милькова дополнили его разработки тем, что связали промышленные ландшафты с некими «старопромышленными территориями», суть которых особо не разъясняется, но в состав которых включаются горнопромышленные земли [2, с. 232—233]. Сторонники альтернативной точки зрения, напротив, индустриальные и горнопромышленные ландшафты разделяли. В число первых зачислялись участки только под промышленной застройкой [4]. По нашему мнению, которое обосновывалось в [19, 20], именно такое понимание промышленного ландшафта является наиболее адекватным.

Камнем преткновения в дискуссиях на тему «что такое промышленный ландшафт?» является отношение к техногенезу и формируемому им техно-

генному покрову, который на заводских территориях представлен: а) цеховой, корпусной, складской застройкой; б) так называемым выносным оборудованием — аппаратами, агрегатами, машинами, механизмами, технологическими емкостями и коммуникациями, располагающимися под открытым небом; в) твердым покрытием железных и автомобильных дорог. Если техногенез рассматривать только как процесс изменения природных («настоящих») ландшафтов, а инженерные сооружения и технические объекты — как факторы/субстанции, негативно действующие на «настоящий» ландшафт извне, то тогда промышленный ландшафт, как таковой, исчезает, и может быть спокойно заменен каким-нибудь эвфемизмом. Если же техногенез считать фактором, не только трансформирующим ландшафты, но и создающим их,<sup>2</sup> то есть фактором ландшаптоформирующим, а в техногенном покрове видеть полноценные ландшафтные компоненты — техногенные, то тогда имеются все основания утверждать, что на территориях под производственной застройкой формируются полноценные ландшафты — промышленные. В статье принимается эта точка зрения.

Основная цель статьи — вскрыть сущность ландшафтов производственной территории, вкратце рассмотреть их многообразие, а также охарактеризовать процессы экологической демутиации, которая происходит после того, как предприятие забрасывается. Ввиду обширности тематики, которую полностью раскрыть в рамках статьи невозможно, ограничимся сахарными заводами.

**Материал и методы исследований.** В 2012—2015 гг. в рамках изучения индустриального наследия Украины нами были обследованы 68 объектов, связанных с сахароварным производством. «Объектов» — потому, что это были сахарные заводы в очень разном состоянии: от действующих до заброшенных более 150 лет назад, от которых в ландшафте осталось только то, что мы называем *индустриальным следом* [18]. Исследования проводились в Винницкой, Житомирской, Киевской, Черкасской и Черниговской областях Украины (рис. 1). Основное внимание уделялось историко-экономическим, архитектурно-градостроительным, геоморфологическим и ландшафтно-индикационным аспектам сахарозаводских индустриальных и постиндустриальных территорий (их результаты подытожены в [21]). В 2018—2019 гг. исследования были продолжены, но уже с физико-географическими и экологическими акцентами: большее внимание уделялось техногенно-литологическим, почвоведческим, флористическим и геоботаническим аспектам (на рис. 1 соответствующие объекты обозначены квадратиками). В обоих случаях интересующие нас объ-

---

<sup>2</sup> Здесь не лишне будет обратиться к мнению классиков, в частности, автора теории техногенеза — А. Е. Ферсмана. Он прямо указывал на связь идей геохимии техногенеза с основами металлургии (И. Фогт) и химической промышленности (В. М. Гольдшмидт, Р. Шерлок) [23, с. 37—38, 539—540]. Ферсман однозначно включал в техногенез «использование элементов в сложных промышленных и хозяйственных операциях человека» [23, с. 722], подчеркивал, что последний «является агентом перемещения продуктов самой поверхности, прямо или косвенно *создавая мощные химические реакции* (курсив мой. — Ю. Т.)» [23, с. 726]. По мнению Ферсмана, техногенез не только преобразует, но и создает качественно новые феномены. Позже Г. А. Голодковская и Ю. Б. Елисеев, развивая его учение, подчеркивали, что на территориях интенсивного развития и локализации техногенеза «естественная и искусственная составляющие <...> представляют собой единое образование, развивающееся *по своим законам*, отличающимся от законов естественной эволюции природных систем и от законов эксплуатации технических средств производства и жизнеобеспечения (курсив мой. — Ю. Т.)» [1].

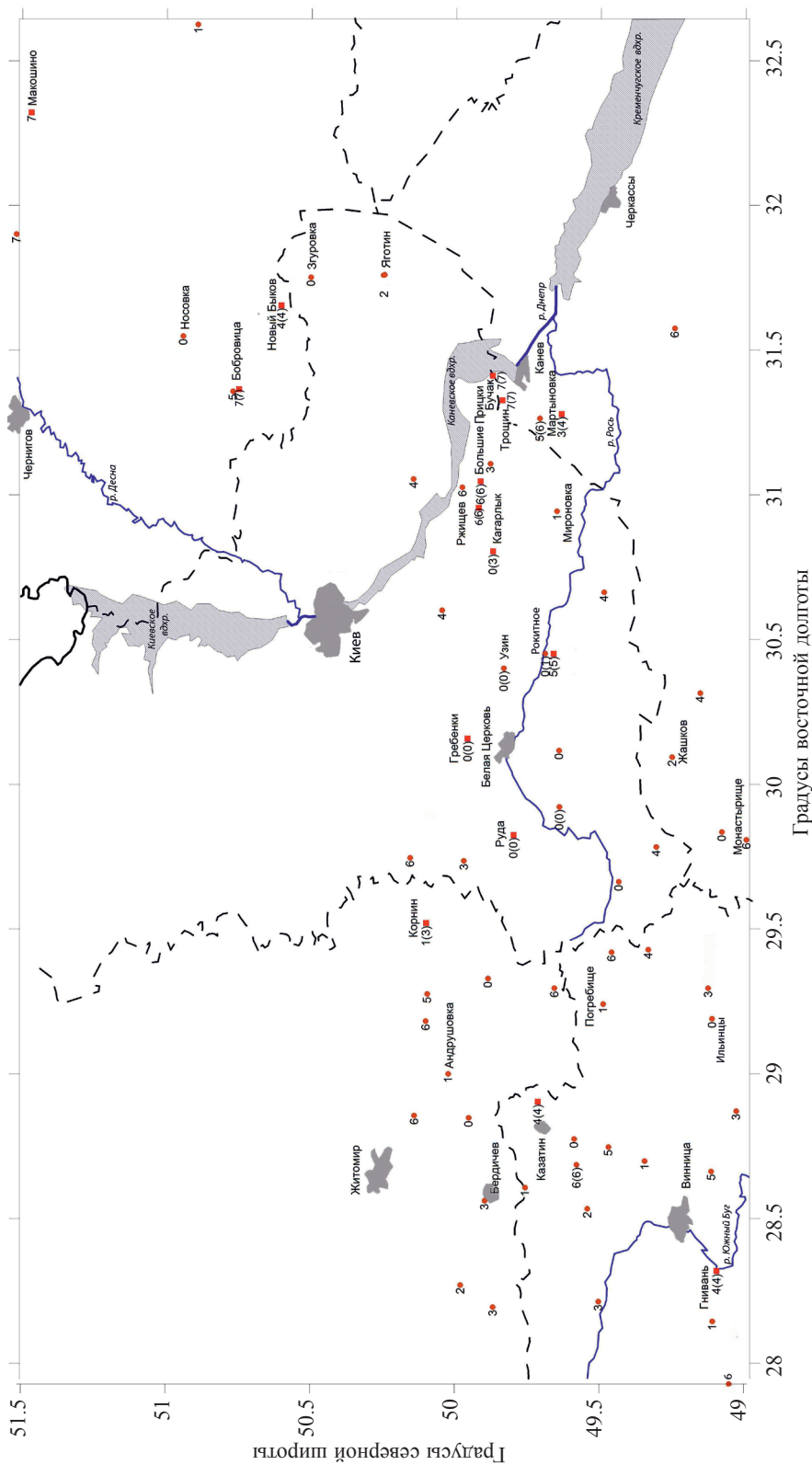


Рис. 1. Пункты расположения обследованных действующих и бывших сахарных заводов. *Кружки* — объекты, обследованные в 2012—2015 гг.; *квадратики* — объекты, обследованные в 2012—2015, и в 2018—2019 гг.; *цифра вне скобок* — стадия разрушения при первом обследовании, *цифра в скобках* — при втором обследовании (если таковое имело место). Пояснения в тексте.

Fig. 1. The locations of operating and former sugar plants under study. *Circles* are objects surveyed in 2012—2015; *squares* are objects surveyed in both 2012—2015 and 2018—2019; *the figure outside the parentheses* is the degradation stage by the first examination, *the figure in the parentheses* by the second examination (if any). Explanations are in the text.

екты исследовались, прежде всего, как ландшафтные феномены — независимо от того, был это поросший бьльем индустриальный след, или производитель сладкого продукта наших дней. Основные методы исследования — ландшафтное профилирование, геоботаническая съемка, флористический анализ, описание почвенных разрезов, дистанционные методы, а также работа в исторических и технических архивах.

**Производственные ландшафты свекловичного сахароварения.** Обратим внимание: в название статьи вынесены *производственные ландшафты*, а речь пока велась о «промышленных ландшафтах». Это не случайно. Любой промышленный ландшафт является ландшафтом производственным, но обратное не верно. Промышленный ландшафт имеет сплошной или почти сплошной техногенный покров, а производственный — не обязательно. Но он облигатно связан с тем же технологическим процессом или циклом, который обусловил возникновение и функционирование в данном месте промышленного ландшафта. Поясним это на примере технологического цикла сахароварения. Собственно промышленный ландшафт сахарного завода представлен *фабрично-заводским ландшафтом*, который формируется под цеховой застройкой и выносным оборудованием (печи обжига известняка, мазутохранилища, транспортеры жома, буртоукладчики, аэротенки и др.). С ним могут «сливаться», а могут от него и четко отделяться промышленные ландшафты под другими типами застройки — складской, гаражной, ремонтных мастерских. А в *ландшафтах шихтовых дворов*, формирующихся в местах разгрузки, хранения и технологической загрузки сырьевых материалов — известнякового и доломитового камня, угля, элементной дисперсной серы — сплошного техногенного покрова нет, хотя присутствуют его фрагменты — мостовые краны, железнодорожные пути. Шихтовые дворы больше напоминают миниатюрные горнопромышленные ландшафты — собственно материалами горной добычи они большей частью и формируются. Но они неразрывно связаны с сахароварным циклом: без шихтовых дворов завод функционировать не будет. Так же, как не будет он функционировать без *ландшафтов кагатных полей* и *ландшафтов жомовых ям*. Это тоже производственно-ландшафтные «звенья» единого сахароварного цикла. Первые образуются в местах («на полях») разгрузки и временного хранения корнеплодов сахарной свеклы, где осуществляется также их первичная очистка и мойка. Жомовые ямы — особо обустроенные места для временного хранения и перегрузки жома — субпродукта сахарного производства (высоложенная свекловичная стружка). И те и другие имеют твердое каменистое покрытие — бутовое или бетонное, что сближает их с застроенными фабрично-заводскими ландшафтами. Производственные ландшафты *отвалов* и *полей дефеката* техногенного покрова не имеют (дефекат — это основной отход сахароварного производства, представляющий из себя влажную глинисто-щебенистую массу гашеной извести, с примесями негашеной извести, органических веществ, азотистых, фосфорных соединений и др.). Но эти отвалы и поля совершенно необходимы для нормальной работы сахарного завода. *Ландшафты отстойников* сточных и сбросовых вод — также неизбежная составляющая часть сахароварного цикла. Они тоже не имеют техногенного покрова, но их площади часто сопоставимы с таковыми всех остальных производственных ландшафтов сахарного завода. Свекловичное сахароварение — исключительно водоемкий процесс: расход воды составляет 700—1600 % от массы перерабатываемой свеклы. Поэтому широкомасштабная обработка стоков необходима. Очевидно, также необходимо и хорошее

водоснабжение предприятия: оно осуществляется из полноводных рек или, значительно чаще, из системы специально создаваемых технологических прудов. Эти пруды являются *аквально-заводскими* производственными ландшафтами. Из сделанного обзора основных технологических узлов свекловично-сахароварного цикла и соответствующих им производственных ландшафтов нетрудно заключить, что речь идет о том, что называют морфологией ландшафта. Но это не «уютная» схема Н. А. Солнцева «фация — урочище — местность — ландшафт»,<sup>3</sup> а нечто совершенно иное.

Очевидно, морфологическое деление сахарозаводского ландшафта в целом не обуславливается дифференциацией морфолитогенной основы (хотя в отдельных случаях зависит от нее). Ведущими факторами ландшафтно-производственной дифференциации здесь, как было показано И. Ю. Долгушиным и Т. Г. Руновой, являются пространственные вариации технологического цикла сахароварения [13, с. 248—252]. Не просто также ответить и на вопрос, морфологическими частями чего являются перечисленные производственные ландшафты? Ведь они не просто «разбросаны» по заводской территории, согласно вариациям в ее пределах техногенеза; они могут быть пространственно «оторванными» от основного, более или менее компактного производственного массива. Это обычно (хотя и не обязательно) для производственных ландшафтов, формирующихся отстойниками, дефекатными отвалами, кагатными полями.

Закономерности ландшафтно-производственной дифференциации и локализации имеют свою специфику, не свойственную ни природным, ни даже «классическим» антропогенным ландшафтам. Применительно к сахарным заводам на это впервые (1989) обратили внимание названные выше авторы. Они предложили разделять «индустриальную геосистему» сахарного завода на три структурно-функциональные зоны: сырьевую, полей фильтрации и заводскую [13, с. 248—252]. Позже мы предложили то структурно-функциональное территориальное единство, которое формируется технологическим циклом свекловичного сахароварения, считать *индустриально-ландшафтной зоной сахароварни* (ИЛЗС) [21]. Именно ее морфологическая структура была очерчена выше и о ней пойдет речь ниже.

**Геозокологическая характеристика производственных ландшафтов действующих сахарных заводов.** Классическим способом описания любого ландшафта выступает его покомпонентная характеристика. Производственные и промышленные ландшафты — не исключение. Начинать, очевидно, надо с характеристики технологии свекловичного сахароварения и вызываемого ею к жизни техногенного покрова, состоящего из цехов и выносного оборудования. В рамках статьи мы лишены такой возможности. Подробное технологическое описание свекловичного сахароварения и обуславливаемых им техногенных компонентов ИЛЗС читатель найдет в [21]. Характеристику животного мира, водных объектов и микроклимата ИЛЗС также опустим: целенаправленно они не изучались. Остановимся на морфолитогенных, почвенных и геоботанических особенностях промплощадок сахарных заводов. Это важно, так как именно от них в дальнейшем — при остановке и забрасывании предприятий — «стартуют» процессы экологической демуляции производственных ландшафтов.

---

<sup>3</sup> Таковую схему к производственным территориям иногда пытаются применять [5, 16].

**Морфолитогенная основа.** Геологические свойства искусственных и переотложенных горных пород, свойственных для промплощадок, изучены довольно хорошо [1, 6, 15, 24]. А их геохимические свойства — классический и едва ли не самый популярный предмет исследования современной геохимии техногенеза. Однако «поверхностные отложения» промплощадок с детализацией до уровня сахароварного производства целенаправленно не изучались, а они имеют ряд особенностей. Природные грунты обследованных нами заводов представлены четвертичными и дочетвертичными (в пределах Украинского кристаллического щита) отложениями, большей частью переотложенными в процессе промышленного строительства. Субстанции и субстраты техногенного происхождения на территориях сахарных заводов таковы. 1. Стройматериалы, используемые при возведении, модернизациях, реконструкциях заводов: бутовый камень, щебень и гравий разных размеров; привозные пески, супеси и суглинки; кирпич; бетон; деловая древесина; металл — чугун, сталь, медь, алюминий, латунь, бронза; шифер, стекло, резина, пластик. 2. Технологическое сырье: известняковый, реже доломитовый, камень; уголь; дисперсная элементная сера; гашеная и негашеная известь; мазут. 3. Субпродукты: жом. 4. Твердые и полутвердые отходы: угольная зола; шлак, образующийся в обжиговых печах; дефекаат; органические и мелкоземные фракции, образующиеся при мойке свеклы; химические шламы. Субстраты группы 1 характерны для фабрично-заводских и складских ландшафтов, ландшафтов кагатных полей и жомовых ям. Субстраты группы 2 характерны для ландшафтов шихтовых дворов и фабрично-заводских ландшафтов. Жом — субстанция ландшафтов жомовых ям; иногда он пятнами встречается в фабрично-заводских ландшафтах. Субстраты группы 4 — техногенно-литологическая основа для формирования ландшафтов отстойников и дефекаатных отвалов; иногда они встречаются в ландшафтах кагатных полей, изредка — в ландшафтах шихтовых дворов. Хотя та или иная субстанция и тяготеет к производственному ландшафту определенного типа, в виде просыпей, куч, включений, пятен и пр., она может встречаться во многих других местах индустриально-ландшафтной зоны. Особо распространены в ИЛЗС известняковый камень и крошка, уголь и угольная зола, а также битый кирпич.

Формы рельефа промплощадок сахароварен в контексте техногеоморфологии (или геотехноморфологии) можно считать стандартными: они образуются при промышленном строительстве и сопряжены с планацией и террасированием природного рельефа. В то же время есть и свои особенности. Главная из них — очень сильное взаимодействие с природным рельефом технологической инфраструктуры и цеховой застройки. С одной стороны, сахарные заводы, тяготеющие, ввиду большой водоемкости производства, к долинному и долинно-балочному рельефу водотоков, тщательно вписываются в природную склоновую морфоструктуру, что сообщает техногенному покрову (рельефоидам по Л. Л. Розанову [15]) неповторимую геопластику. С другой стороны, в производственном цикле переработки свеклы активно используется гравитационная энергия склоновых поверхностей — для гидротранспортировки корнеплодов от кагатных полей к моечным цехам и свеклорезкам. Большие объемы сточных вод, в отдельных технологических узлах очень мутных, отводятся в отстойники, карты которых, расположенные чаще всего на плакорах или надпойменных террасах, образуют своеобразную *чековую морфоскульптуру*. Ее рисунок в плане мы разделили на 6 типов: полигональная, регулярная, линейная, меандроподобная, радиально-кольцевая и параллелограм-

ная [21, с. 77]. Специфической формой сахарозаводского рельефа являются *жюмовые ямы* — большие правильные в плане (прямоугольные), часто обвалованные, корытоподобные двух-трех- и даже четырехметровые заглубления в грунтах. Их борта и дно выложены бутом или бетоном. Характерны для сахароварен холмы, гряды, насыпи, мелкосопочки высотой от 1—1.5 до 3—4 м, сложенные дефекастом, а также заполненные им ямы, канавы и понижения. *Дефекатные формы рельефа* напоминают меловые, так как формируются белесой карбонатной массой. Глинистый дефекаст имеет очень высокую водоудерживающую способность, поэтому в дефекатных ямах и понижениях обычны процессы заболачивания. Очень важной, на функционирующей промплощадке незаметной, но во время демутации ландшафта заброшенного завода активно себя проявляющей особенностью рельефа является обилие *техногенных подземных пустот* — емкостей и коммуникаций, по которым движутся потоки свеклы, жома, технологических субстанций, отходящих газов, сточных вод. Поскольку многие производственные участки сахарных заводов расположены в долинах рек и в балках, часто можно видеть *искусственное наращивание пойм* до уровня первой надпойменной террасы, а ее — до гипсометрического уровня второй террасы и даже плакора.

**Почвенный покров.** Докучаевская максима «почва — зеркало ландшафта» полностью применима к производственным ландшафтам, в том числе испытывающим самый сильный «техногенный пресс». Производственный техногенез рассмотрен нами не только как процесс трансформации природного почвенного покрова, но и как генетически самостоятельный почвообразующий процесс, «ответственный» за формирование особенного типа техногенных почв — *индустриоземов*. Индустриоземы часто считаются подгруппой *урбаноземов* — городских почв или так называемых *хемоземов* — почв, сильно загрязненных промышленными стоками и/или атмосферными выпадениями. Мы полагаем, что индустриоземы в общем случае не являются «подгруппой» ни тех ни других, а генетически самостоятельная разновидность техногенных почв. Их генетические особенности определяются производственным техногенезом, а диагностическим горизонтом является горизонт, обозначенный нами как FR (от англ. factory) [22]. Его отличительная черта — высокое разнообразие геохимического и техногенно-минералогического (и петрографического) состава, который в любом случае определяется технологическими и промышленно-строительными процессами. Разнообразие горизонтов FR влечет за собой разнообразие индустриоземов. Для последних пока нет общепринятых наименований, разные авторы пользуются разными вариантами. На наш взгляд, в названии этой почвы должны быть отражены прежде всего: а) сложность строения профиля (по этому признаку мы подразделяем индустриоземы на простые, сложные и составные); б) степень каменистости, гранулометрический и качественный состав каменистой фракции; в) геохимические особенности (включая такой важный параметр как гумусированность). Примеры наименования индустриоземов, встреченных на промплощадках сахарных заводов: индустриозем составной мощный умеренно разнокаменистый сернистый; индустриозем сложный сильно разно-каменистый известняково-угольный; индустриозем простой каменистый пирогенный средне-металлизированный.

Кроме индустриоземов в производственных ландшафтах ИЛЗС широко распространены другие разновидности почв техногенного генезиса: *техноземы, техно-индустриоземы, экраноземы, реплантоземы*; реже встречаются

ся *конструктоземы*, урбаноземы и почвы коммунальных свалок.<sup>4</sup> Изредка на промплощадках можно встретить даже фрагменты зональных природных почв. Все это создает достаточно пеструю и контрастную картину почвенного покрова ИЛЗС, что вообще характерно для территорий с максимальным развитием техногенза и техногенных геокомпонентов.

Для производственных ландшафтов сахарных заводов характерны также *эмбриоземы* и особые почвы, которые предлагается называть *ювенильными индустриоземами*. Они образуются на сплошных массивах «поверхностных отложений», встречающихся на промплощадках (см. выше). Первые — на отложениях природных или имеющих аналоги в природе, только переотложенных (обычно это стройматериалы, реже сырье); вторые — на таких отложениях, у которых производственным процессом глубоко преобразована или вновь создана минералогическая основа. Самые характерные для ИЛЗС искусственные материалы, на которых формируются ювенильные индустриоземы — дефекат, угольная зола, жом, техногенный аллювий и органогенные отложения отстойников. Эмбриоземы близки к почвам карьерно-отвалных комплексов (для них и был введен термин «эмбриозем» [10]). Ювенильные же индустриоземы полных аналогов в природе не имеют. У них нет также горизонта FR. Эмбриоземы и ювенильные индустриоземы идентифицируются по наличию маломощных дерновых горизонтов ( $H_d$  в системе индексации почвенных горизонтов А. Н. Соколовского), горизонтов опада и отпада ( $H_o$ ), а также гумусового горизонта (по Соколовскому, H), которые «только-только» себя проявили.

**Растительный покров.** Пристальное внимание растительному покрову производственных территорий уделяется давно. Еще в СССР сформировались такие научные направления, как «промышленная ботаника» [8], «индустриальная дендрозология» [9], «техногенная биогеоценология» [17]. Правда, в большинстве случаев, в этих научных дисциплинах рассматривается флора, растительность, фитоценозы горнопромышленных и других индустриально нарушенных земель (золоотвалы, шламовые поля и т. п.), а не промплощадок как таковых.

Наши исследования показали, что в пределах действующих ИЛЗС формируются устойчивые растительные сообщества с довольно четкой ландшафтной «привязкой». В фабрично-заводских ландшафтах отмечено 5 классов рудеральных растительных сообществ: класс термофильной многолетней растительности *Artemisietea vulgaris Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951*; класс

---

<sup>4</sup> Здесь мы пользуемся терминологией и классификацией техногенных почв, предложенной Г. В. Добровольским, М. Н. Строгановой, Т. В. Прокофьевой и др. Подробно их характеристика изложена в [3, 14]. Вкратце же скажем так. Техноземы формируются из загрязненного природного и/или техногенного материала, механически привнесенного извне (переотложенного); техно-индустриоземы — техноземы, сформированные на индустриоземах. Реплантоземы — техноземы, имеющие сверху хорошо развитый насыпной органогенный горизонт (образуются при рекультивациях). Конструктоземы — сложные по строению профили техноземы с заранее заданными свойствами, многослойные, с одним или несколькими органогенными горизонтами (почва как бы сконструирована). Экраноземы — почвы (некоторые почвоведы говорят «почвоподобные тела»), возникшие под сплошным каменным покрытием (автодорог, например, а в пределах сахарных заводов — на кагатных полях и в днищах жомовых ям). Заметим, что классификация техногенных почв еще очень «сыра», разные авторы предлагают различные ее варианты и нюансировки. Однако используется нами в статье — наиболее часто употребляемая.



*Digitario sanguinalis*–*Eragrostietea minoris Mucina*, Lososová et Šilc in *Mucina et al.* 2016 (сформирован преимущественно ксерофитами с С4 типом фотосинтеза); классы вытапываемой растительности различного гидрологического режима *Plantaginetea majoris Tx. et Preising ex von Rochow* 1951 и *Polygono arenastri–Poëtea annuae Rivas-Martínez* 1975 corr. *Rivas-Martínez et al.* 1991; самый распространенный из изученных класс однолетников *Sisymbrietea Gutte et Hilbig* 1975. Растительных сообществ в ранге союза описано 7 — *Atriplicion Passarge* 1978, *Convolvulo arvensis–Elytrigion repentis Görs* 1967, *Dauco carotae–Melilotion Görs ex Rostański et Gutte* 1971, *Potentillion anserinae Tx.* 1947, *Saginion procumbentis Tüxen et Ohba in Géhu et al.* 1972, *Sisymbriion officinalis Tx. et al. ex von Rochow* 1951, *Spergulo arvensis–Erodion cicutariae J. Tx.* в *Passarge* 1964. В ранге ассоциации отмечено 8 сообществ, из которых только 5 можно охарактеризовать, как сформировавшиеся ассоциации: *Convolvulo arvensis–Elytrigietum repentis Felföldy* 1943, *Linario–Brometum tectorum Knapp* 1961, *Melilotetum albo-officinalis Sissingh* 1950, *Potentilletum reptantis Eliáš* 1974, *Setario pumilae–Echinochloëtum cruris-galli Felföldy* 1942 corr. *Mucina in Mucina et al.* 1993. Три сообщества находятся в стадии становления (в геоботанике характеризуются как «дериваты»).

Для ландшафтов шихтовых дворов отмечено 3 класса сообществ — *Artemisietea vulgaris*, *Polygono arenastri–Poëtea annuae*, *Sisymbrietea* (они же встречаются в фабрично-заводских ландшафтах); 4 союза — *Atriplicion*, *Convolvulo arvensis–Elytrigion repentis*, *Saginion procumbentis*, *Onopordion acanthii Br.-Bl. et al.* 1936 (3 общих с фабрично-заводскими ландшафтами); 4 ассоциации — *Convolvulo arvensis–Elytrigietum repentis*, *Lolio perennis–Matricarietum discoideae Tüxen* 1937, *Sisymbrietum loeselii Gutte* 1972 плюс один дериват. В ландшафтах жомовых ям описаны сообщества двух классов — однолетников *Sisymbrietea* и нитрофильных многолетников *Epilobietea angustifolii Tx. et Preising ex von Rochow* 1951, двух союзов — *Atriplicion* и *Arction lappae Tüxen* 1937 и двух ассоциаций — *Atriplicetum tataricae Ubrizsy* 1949 и *Hyoscyamo nigri–Conietum maculati Slavnić* 1951. Подчеркнем: речь в данном случае идет о растительном покрове территорий, испытывающих систематическое и интенсивное воздействие производственного техногенеза.

**Демутация производственных ландшафтов сахарных заводов.** На территории Украины было пять «волн» забрасывания сахарных заводов, которое обуславливалось причинами исторического, экономического и технологического характера (1860-е гг.; середина 1880-х гг.; конец 1910-х—первая половина 1920-х гг.; первая половина 1940-х гг.; середина 1990-х—начало 2010-х гг.). После окончательной остановки и забрасывания завод начинает разрушаться. В наше время ему в этом «помогали» искатели металлолома и добытчики кирпича и строительного камня. В длительном процессе разрушения-саморазрушения «техногенного покрова» нами выделено 8 стадий [21, с. 99—100], включая нулевую стадию работающего завода (рис. 2).

1. Завод недавно остановился или работает с перебоями, оборудование и цеха целы.

2. Предприятие не работает уже несколько лет, единичное и начальное разрушение отдельных цехов, начало вырезки металлического оборудования.

3. Отдельные производственные корпуса разрушены в разной степени — от начального до полного, массовая вырезка металлического оборудования.

4. Полностью разрушены половина и более производственных корпусов, металлическое оборудование вырезано полностью.

5. Все цеховые сооружения разрушены полностью или почти полностью, места их бывшего расположения хорошо идентифицируются по каменистому бедленду; складские, иногда административные помещения, уцелели.

6. Остаются только единичные складские сооружения или их руины; бывшие фабрично-заводские ландшафты идентифицируются по антропогенному рельефу, выходам на поверхность техногенных каменистых отложений, фрагментам фундаментов (рис. 2 — «Ходорковский») и пр.

7. Территория расположения бывшего сахарного завода идентифицируется по топонимам, реликтовым водоемам — бывшим заводским прудам; антропогенному рельефу; погребенным индустриоземам, вскрывающимся в разрезах (рис. 2 — «Трощинский») и в обнажениях; изредка и очень локально — по единичным небольшим фрагментам руин.

Стадии разрушения техногенного покрова не идентичны фазам демутации ландшафтов бывшей ИЛЗС, хотя, разумеется, определяют их. Последних, если учитывать и нулевую фазу демутации на работающих заводах, можно различить, как минимум, четыре (в скобках стадии разрушения завода):

I. Фаза остановленного завода (1 + 2 + 3).

II. Фаза разрушающегося завода, или бедленда (4 + 5).

III. Фаза разрушенного завода, или (здесь можно использовать уже появившийся термин) старопромышленного ландшафта (6 + 7).

В будущих исследованиях нужно будет детализировать фазы демутации ландшафтов ИЛЗС, в особенности с учетом того, что разные производственные ландшафты демутируют с разной скоростью (например, фабрично-заводские и складские медленнее, а шихтовых дворов, жомовых ям и особенно отстойников — быстрее). Пока будем придерживаться предложенной, наиболее очевидной и простой, может быть и упрощенной, но хорошо идентифицируемой в поле схемы (рис. 2).

Главный результат демутационного процесса заключается в том, что производственные ландшафты ИЛЗС прогрессивно трансформируются, а ее пространственная структура упрощается. Это проявляется в следующем. В фазе демутации I фабрично-заводские, а вслед за ними и прочие производственные ландшафты перестают функционировать, или (это касается отстойников) выходят из активного функционального состояния. Их «каменистая составляющая» остается незатронутой. А «металлическая составляющая» — выносное оборудование — начинает вырезаться сборщиками металлолома.<sup>5</sup> Однако фабрично-заводские ландшафты продолжают оставаться таковыми, хотя и нефункционирующими. И пространственная структура производственных ландшафтов ИЛЗС, в целом, сохраняется, несмотря на то, что ее функциональность сходит на нет. Сколько будет существовать такой объект, в значительной мере зависит от мафии «металлистов».<sup>6</sup> Иногда на промплощадках заброшен-

---

<sup>5</sup> Это главная причина, почему ИЛЗС в фазе демутации I были исследованы хуже всего. На действующих объектах работы проводились с разрешения администраций, которые всегда шли навстречу. На объекты в фазах демутации II и III доступ был свободным: никто их не охранял. А вот объекты в стадии демутации I охранялись полумафиозными организациями сборщиков металлолома, которые категорически препятствовали проведению научно-исследовательских работ в пределах нефункционирующих, но еще и не разрушенных фабрично-заводских ландшафтов.

<sup>6</sup> Это не фигура речи. Коррупция и жажда наживы — одни из основных причин последней «волны» разрушения сахарных заводов в Украине. Выражение «мафия сборщиков металлолома» в данном случае — не преувеличение. Подробнее о ее роли в уничтожении сахарных заводов — в [21].



0 (0) Шамраевский, работает / 2019



I (1) Яготинский, 2011 / 2013



I (2) Жашковский, 2011 / 2013



I (3) Старинский 2009 / 2013



II (4) Ново-Быковский, 2008 / 2018



II (5) Махаринецкий, 2008 / 2019



III (6) Ходорковский, ~1920 / 2013



III (7) Трощинский, ~1920 / 2015

ных сахарных заводов возникают производства других типов — тогда следует говорить о производственных ландшафтах-палимпсестах.

Фаза демутиации II — это стихия разрушения: при виде ее иногда возникают ассоциации с руинами античности или Средневековья. Все производственные ландшафты, которые были сформированы ранее под техногенным покровом, превращаются в ландшафты, которые мы назвали *бедлендовыми* (название предлагается в рабочем порядке). Они могут быть разделены на две группы — *каменистого бедленда* и *землисто-бедлендовые*. В первом случае тотальное разрушение цехов и производственных корпусов формирует мощную каменистую морфолитогенную основу, достаточно сложную в петрографическом, геохимическом и гранулометрическом отношениях. Во втором случае господствуют сформировавшиеся ранее на межцеховых пространствах мелкоземные отложения, тоже весьма пестрые по техногенно- и природно-минералогическому составу. Рельеф заводского бедленда сложен и имеет следующие особенности: а) он унаследован от производственных ландшафтов фаз 0 и I; б) каменистый материал руин создает дополнительные условия и возможности для образования разнообразных форм микрорельефа; в) обрушение сводов технологических подземных пустот (см. выше) вызывает формирование мульдовых и слепо-эрозионных форм микрорельефа (эрозионных промоин и рытвин, не имеющих устья, а резко уходящих в подземные пустоты). В отдельных случаях действие фактора «в» становится настолько сильным, что можно говорить о возникновении особой разновидности пост-техногенного сахарозаводского ландшафта — *мульдового*.

О почвенном покрове ИЛЗС в фазе II можно судить из таблицы. Видно, что по сравнению со стадиями 0 и даже I, возрастает процент индустриоземов, что легко объясняется появлением больших масс дополнительных каменистых и иных техногенных субстратов — продуктов разрушения производства. Одновременно в фазе II перестают идентифицироваться реплантоземы, что тоже находит логичное объяснение: на разрушающихся промплощадках, в отличие от работающих, никто рекультивационных мероприятий не проводит, а реплантоземы, сформировавшиеся ранее, засыпаются каменистыми и землястыми субстратами, образующимися при разрушении предприятия. Обращает на себя внимание также, что в фазе II начинают встречаться сильно демутировавшие, в нашем случае новообразованные черноземовидные, почвы, которых не было в фазах 0 и I (в этих фазах они существовали как эмбриоземы и ювенильные индустриоземы). Обычно новообразованные почвы фазы II приурочены к «укромным уголкам» промплощадок — местам, где техногенез себя систематически или активно не проявлял и ранее — в годы работы предприятия. Обращает внимание, что на фазе III демутиации реплантоземы «возвращаются» — уже в старопромышленные ландшафты. Это объясняется тем, что последние, являясь глубоко демутированными, то есть «приближенными» к природному состоянию, вновь попадают в поле зрения мелиораторов: их пытаются рекультивировать и возвращать в продуктивное хозяйственное использование.

Рис. 2. Фазы демутиации (*римские цифры*) и стадии разрушения (*арабские цифры в скобках*) сахарных заводов. Год окончательной остановки завода / год фотофиксации ландшафта. Пояснения в тексте.

Fig. 2. Phases of demutation (*roman numerals*) and stages of destruction (*arabic numerals in brackets*) of sugar plants. Year of final plant shutdown / year of photofixation. Explanations are in the text.

**Относительное количество (%) разрезов,  
в которых были вскрыты основные разновидности почв сахарозаводских  
производственных ландшафтов в разных фазах их демутации**

**The relative number (%) of sections in which the main soil varieties of the sugar factory  
production landscapes were discovered at different phases of their demutation**

Почва	Фаза демутации производственных ландшафтов				
	0	I	II		III
	действующих фабрично-за- водских	всех обследо- ванных	каменистого бедленда	землисто-бед- лендовых	старопромыш- ленных на месте фабрич- но-заводских
	всех обследо- ванных		всех обследованных		всех обследо- ванных
Индустриоземы	18	50	86	40	25
	29		58		
Техно-индустриоземы	36	—	14	20	—
	29		18		
Техноземы	9	13	—	7	6
	7		3		
Индустриоземы юве- нильные	—	37	—	20	—
	7		15		
Эмбриоземы	—	—	—	6	6
	7		3		
Реплантоземы	27	—	—	—	19
	21		—		
Новообразованные черноземовидные	—	—	—	7	40
	—		3		
100 % — количество разрезов	100 % — 11	100 % — 8	100 % — 14	100 % — 15	100 % — 16
	100 % — 14		100 % — 33		

Из производственных ландшафтов фазы I доступными для обследования (см. сноску 5) были ландшафты недействующих шихтовых дворов, жомовых ям, кагатных полей и отстойников. Здесь зафиксированы 2 класса растительности — травянистых многолетников *Artemisietea vulgaris* и древесной синантропной растительности *Robinietea Jurko ex Hadac et Sofron 1980*; 2 союза — *Onopordion acanthi* и *Chelidonio–Acerion negundo L. Ishbirdin et A. Ishbirdin 1989*; 3 ассоциации — *Balloto–Artemisietum absinthii Schubert et Mahn 1959*, *Onopordetum acanthii Br.-Bl. 1926*, *Chelidonio–Aceretum negundo L. Ishbirdin et A. Ishbirdin 1989*. Общим с ландшафтами функционирующих шихтовых дворов был класс *Artemisietea vulgaris* и союз *Onopordion acanthi*, а общих ассоциаций не было.

Для ландшафтов недействующих жомовых ям первой демутиационной фазы было описано 3 класса сообществ — два синантропных: *Robinietaea*, *Sisymbrietea* и класс прибрежно-водной гигрофильной растительности *Phragmito–Magno–Caricetea* Klika in Klika et Novák 1941; 4 союза — *Chelidonio–Acerion negundo*, *Sisymbriion officinalis*, *Atriplicion*, *Phragmition australis* Koch 1926; 5 ассоциаций — *Linario–Brometum tectorum*, *Aceri negundi–Pinetum Vorobyov* 2003, *Atriplicetum hastatae* Poli et J. Tx. 1960, *Conyzo canadensis–Lactucetum serriolae* Lohmeyer in Oberdorfer 1957, *Phragmitetum australis* Savič 1926. Общими с ландшафтами действующих жомовых ям оказались только класс *Sisymbrietea* и союз *Atriplicion*.

Наиболее распространенными растительными сообществами в ландшафтах заброшенных кагатных полей в фазе демутации I являются сообщества двух классов — *Artemisietea vulgaris*, *Robinietaea*; двух союзов — *Balloto nigrae–Robinion pseudoacaciae* Hadac et Sofron 1980, *Onopordion acanthi*; двух ассоциаций — *Elytrigio repentis–Aceretum platanoidis* Vorobyov et I. Solomakha in I. Solomakha et al. 2015, *Potentillo argenteae–Artemisietum absinthii* Faliński 1965.

В пределах ландшафтов обработавших отстойников формируется растительность четырех классов — *Artemisietea vulgaris*, *Robinietaea*, *Phragmito–Magno–Caricetea* и *Epilobieteae angustifolii*; пяти союзов — *Acerion negundo*, *Arction lappae*, *Chelidonio–Onopordion acanthi*, *Phragmition communis* Koch 1926, *Sambuco–Salicion capreae* Tx. et Neumann ex Oberd. 1957; четырех ассоциаций — *Chelidonio–Aceretum negundo*, *Hyoscyamo nigri–Conietum maculati*, *Onopordetum acanthi*, *Sambucetum nigrae* Fijałkowski 1967.

В ландшафтах каменистого бедленда демутиационной фазы II, которые сформировались на территории бывшей цеховой застройки, было описано 5 классов растительности — от синантропной эфемерной растительности однолетников *Paraveretea rhoeadis* S. Brullo et al. 2001, *Sisymbrietea* и многолетников *Artemisietea vulgaris*, *Epilobieteae angustifolii* до древесных синантропных сообществ класса *Robinietaea*. Общими с фабрично-заводскими ландшафтами действующих заводов оказалось лишь два класса сообществ — *Artemisietea vulgaris* и *Sisymbrietea*. Из союзов сообществ, которых в ландшафтах каменистого бедленда было описано 7 (*Arction lappae*, *Chelidonio–Acerion negundo*, *Dauco carotae–Melilotion*, *Sambuco–Salicion capreae*, *Sisymbriion officinalis*, *Caucalidion lappulae* von Rochow 1951, *Convolvulo arvensis–Agropyron repentis* Görs 1967), общими с фабрично-заводскими ландшафтами действующих заводов были два — *Dauco carotae–Melilotion* и *Sisymbriion officinalis*. Растительных ассоциаций на каменистом бедленде описано 10 — преимущественно термофильной и нитрофильной растительности многолетников *Convolvulo arvensis–Elytrigietum repentis*, *Chelidonio–Aceretum negundo*, *Hyoscyamo nigri–Conietum maculate*, *Linario–Brometum tectorum*, *Sambucetum nigrae*, *Arctio lappae–Artemisietum vulgaris* Oberd. ex Seybold et T. Müller 1972, *Echio–Verbascetum* Sissingh 1950, *Leonuro–Arctietum tomentosum* Felföldy 1942, *Sambucetum ebulli* Felföldy 1942, *Veronicetum hederifolium–triphyllum* Slavnić 1951. Лишь одна из этих ассоциаций, диагностируемая инвазионным широко распространенным злаком анизанта кровельная — *Linario–Brometum tectorum* — является общей с фабрично-заводскими ландшафтами действующих заводов.

Наблюдается тренд возвратных сукцессий от фазы 0 к фазе II, причем, по мере уменьшения таксономических рангов растительных сообществ, он усиливается: сообществ, общих для функционирующих фабрично-заводских

ландшафтов и ландшафтов каменистого бедленда, сформировавшихся на их месте, — два из шести на уровне класса, два из семи на уровне союза и один из десяти на уровне ассоциации.

Для ландшафтов заброшенных шихтовых дворов на второй стадии демутиации отмечены только 1 класс сообществ — *Robinietea*, 1 союз — *Chelidonio majoris–Robinion pseudoacaciae* Hadac et Sofron ex Vitkova in Chytry 2013 (ранее не встречался) и 1 ассоциация *Chelidonio–Aceretum negundo*. Эта разновидность производственных ландшафтов сахароварни в фазе II идентифицируется с трудом. Заброшенные жомовые ямы в фазе II сберегаются лучше. Здесь описано 3 класса сообществ — *Artemisietea vulgaris*, *Phragmito–Magno–Caricetea* и *Robinietea* (все три идентифицировались и в фазе I, но их не было в нулевой фазе); 3 союза — *Convolvulo arvensis–Agropyron repentis*, *Phragmition australis*, *Sambuco–Salicion capreae* Tx. et Neumann ex Oberd. 1957 (последний не встречался ранее) и только 1 сформировавшаяся ассоциация — *Phragmitetum australis* (еще 2 — как дериваты).

В фазе демутиации III практически все демутировавшие производственные ландшафты переходят в категорию старопромышленных, хотя по антропогенному рельефу и техногенным отложениям (после соответствующего вскрытия разрезов) можно отделить бывший каменистый бедленд от жомовых ям, старые жомовые ямы от отстойников, и даже угадать, где когда-то располагался шихтовый двор. Но формирующийся почвенно-растительный покров сглаживает и нивелирует все, хотя нюансы, конечно же, остаются. Так, в старопромышленном ландшафте на месте жомовой ямы идентифицированы 2 класса растительности — *Artemisietea vulgaris* и *Crataego–Prunetea* Tx. 1962 (второй ранее не встречался); 2 союза — *Aegopodion podagrariae* Tx. 1967 и *Urtico–Crataegion* Passarge et G. Hofmann 1968 (оба ранее не встречались) и 2 ассоциации — *Elytrigio repentis–Aegopodietum podagrariae* Tx. 1967 (ранее не встречалась) плюс дериват. В старопромышленном ландшафте на месте отстойников идентифицированы также 2 класса сообществ — *Plantaginetea majoris* и *Molinio – Arrhenatheretea* Tüxen 1937 (последний ранее не встречался); 2 союза — *Potentillion anserinae* и *Calthion palustris* Tüxen 1937 (также ранее не встречался). В остальных старопромышленных ландшафтах описаны 3 класса сообществ — *Epilobieteae angustifolii*, *Robinietea* и *Crataego–Prunetea* Tx. 1962 (ранее не встречался), 5 союзов — *Arction lappae*, *Chelidonio–Acerion negundo*, *Chelidonio majoris–Robinion pseudoacaciae*, *Sambuco–Salicion capreae*, *Urtico–Crataegion* и 5 ассоциаций — *Arctietum lappae*, *Chelidonio–Aceretum negundo*, *Sambucetum nigrae*, *Hyoscyamo nigri–Conietum maculate*, *Chelidonio–Robinietum* Jurko 1963 (ранее не встречалась).

Демутиация растительного покрова в промышленных ландшафтах ИЛЗС проходит в направлении формирования древесно-кустарниковой растительности с выпадением злаковой стадии — из-за особенностей субстрата. Инициальная стадия их зарастания зависит от наличия и состава имеющихся диаспор и представлена классами синантропной растительности многочисленных однолетников — *Papaveretea rhoeadis*, *Sisymbrietea* и др. Ценофлора на этой стадии включает, в зависимости от разновидности ландшафта, от 23 до 39 видов сосудистых растений; доминирующие виды — пупавка полевая, метлица обыкновенная, воловик полевой, амарант запрокинутый, марь белая и др. Следующая стадия сукцессий объединяет классы как термофильных так и нитрофильных многолетников — в основном *Artemisietea vulgaris* и *Epilobieteae angustifolii*. На этой стадии ценофлора включает в себя от 31 до 54 видов, из которых наи-

более сильными доминантами являются полынь горькая и обыкновенная, тысячелистник обыкновенный, лопух большой, чертополох колючий, мыльнянка лекарственная. Последняя стадия сукцессий из изученного нами временного интервала представлена в основном древесными синантропными сообществами класса *Robinietea*. Ценофлора на этой стадии включает в себя от 15 до 21 вида, основными доминантами из которых выступают робиния ложно-акациевая, клен американский, сныть обыкновенная, белокудренник черный, чистотел большой. Кроме синантропных сообществ в формировании растительности участвуют природные маловидовые гигрофильные сообщества класса *Phragmito-Magno-Caricetea*, при доминировании тростника обыкновенного, зюзника европейского, жерушника земноводного и др. Важна также роль рудерализованных континуальных сообществ класса кустарниковой растительности *Crataego-Prunetea*, в которых доминантами выступают слива колючая, боярышник однопестичный, бересклет европейский, бузина черная и др.

Растительный покров демутирующей ИЛЗС отличается высокой степенью мозаичности — проективное покрытие очень неравномерное и сильно колеблется в зависимости от таких эдафических условий как состав субстрата, положение в рельефе и условия увлажнения. Если говорить о древесно-кустарниковой растительности, то ее проективное покрытие в сильно демутировавших старопромышленных ландшафтах может варьировать от 80 % — на хорошо развитых лесных участках, сформированных в том числе и на территориях в прошлом цеховой застройки (бывшие Бучакский, Иванковский, Орловский сахарные заводы) — до полного отсутствия деревьев и кустарников — на остепненных и луговых участках в пределах таких же территорий (бывшие Трощинский и Ходорковский заводы). Но в большинстве случаев в древесно-кустарниковых ассоциациях проективное покрытие древесно-кустарниковой растительности изменяется в пределах 15—50 %. Травянистая же растительность в глубоких фазах демутации даже на бывшем каменистом бедленде на безлесных участках обуславливает сплошное и мощное задернение поверхности (формируется хорошо развитый почвенный горизонт  $H_d$ ). Под сомкнутым лесным пологом она, напротив, слабо развита и фрагментирована, и ее покрытие может не достигать и 50 %. Каменистый субстрат в таких случаях даже по истечении более чем 100-летнего периода демутации (Орловский завод) плохо закреплен или вообще не закреплен горизонтом  $H_b$ , а только прикрыт рыхлым отпадом (горизонт  $H_o$ ), во многих местах свободно выходя на дневную поверхность.

**Выводы.** 1. Техногенез является не только ландшафтотрансформирующим, но и ландшафтоформирующим фактором. Производственный техногенез обуславливает возникновение производственных ландшафтов. Собственно промышленный ландшафт — производственный ландшафт, формирующийся на промплощадке под корпусно-цеховой застройкой и выносным оборудованием. 2. Основными разновидностями производственных ландшафтов работающих сахарных заводов являются ландшафты фабрично-заводские и складские, шихтовых дворов, кагатных полей, жомовых ям, дефекатных отвалов, заводских отстойников и прудов (аквально-заводские). Они объединяются в ИЛЗС. В пределах последней сформированы своеобразные формы рельефа, почвы и растительные сообщества, которые специфичны для каждой разновидности производственного ландшафта. 3. После остановки и забрасывания сахарного завода в ИЛЗС начинаются процессы демутации. В разных производственных ландшафтах они идут с разной скоростью, но приводят к одно-



му и тому же результату — трансформации производственных ландшафтов и упрощению структуры ИЛЗС. 4. Для сахарных заводов Украины — с учетом нулевой стадии «работающий завод» — можно выделить 8 стадий разрушения техногенного покрова и 4 фазы демутиации. Каждая демутиационная фаза характеризуется своими, более или менее выраженными, особенностями состояния техногенного покрова, формами антропогенного рельефа, структурой почвенного покрова, флорой и синтаксономическими единицами растительности. Направление процесса демутиации растительного покрова идет от первичной стадии несформированных сообществ, через стадии травянистую и кустарниковую к состоянию, близкому для коренных фитоценозов аналогичных природных эдафических и зональных условий. Смена синтаксонов отображает ход сукцессии, которая одновременно и зависит от свойств заводских почв и формирующих их техногенных субстратов, и влияет на их трансформацию.

### Список литературы

- [1] *Голодковская Г. А., Елисеев Ю. Б.* Геологическая среда промышленных регионов. М.: Недра, 1989. 220 с.
- [2] *Денисюк Г. І.* Антропогенне ландшафтознавство. Вінниця: ПП «ТД Едельвейс і К», 2012. 336 с.
- [3] *Добровольский Г. В., Строганова М. Н., Прокофьева Т. В., Стриганова Б. Р., Яковлев А. С.* Почва, город, экология. М.: Фонд «За экономическую грамотность», 1997. 310 с.
- [4] *Жумарь П. В.* Техногенные ландшафты и их классификация. Минск: Змицер Колас, 2006. 40 с.
- [5] *Зайцев И. Ф.* Структурные уровни экономико-географической системы // Изв. АН СССР. 1972. № 2. С. 68—78.
- [6] *Каздым А. А.* Техногенные отложения древних и современных урбанизированных территорий. М.: Наука, 2006. 158 с.
- [7] *Кильдема К., Аннука Э.* Исследование антропогенных изменений ландшафтов // Тезисы докладов VII совещания по вопросам ландшафтоведения. Пермь, 1974. С. 73—75.
- [8] *Кондратюк С. М.* Промислова ботаніка, її завдання та перспективи розвитку в Донбасі // Інтродукція та експериментальна екологія рослин. 1974. Вип. 3. С. 3—8.
- [9] *Кулагин Ю. З.* О содержании и принципах индустриальной дендрозкологии // Экология. 1979. № 5. С. 5—10.
- [10] *Курачев В. М., Андроханов В. А.* Классификация почв техногенных ландшафтов // Сиб. экологический журнал. 2002. № 3. С. 255—251.
- [11] *Мильков Ф. Н.* Человек и ландшафты. Очерки антропогенного ландшафтоведения. М.: Мысль, 1973. 224 с.
- [12] *Природа, техника, геотехнические системы.* М.: Наука, 1978. 152 с.
- [13] *Природно-антропогенные геосистемы Центральной лесостепи Русской равнины.* М.: Наука, 1989. 276 с.
- [14] *Прокофьева Т. В., Мартыненко И. А., Ивашиников Ф. А.* Систематика почв и почвообразующих пород Москвы и возможности их включения в общую классификацию // Почвоведение. 2011. № 5. С. 611—623.
- [15] *Розанов Л. Л.* Учение о геотехноморфогенезе. Теория и практика. М.: Изд-во URSS, 2019. 240 с.
- [16] *Стурман В. И.* Ландшафтное картографирование при инженерно-экологических изысканиях // Современное ландшафтно-экологическое состояние и проблемы оптимизации природной среды регионов: материалы XIII Международной ланд-

- шафтной конференции, посвященной столетию со дня рождения Ф. Н. Милькова, Воронеж, 14—17 мая, 2018 г. Воронеж: Истоки, 2018. Т. 1. С. 143—145.
- [17] *Травлев А. П.* Научные основы техногенной биогеоценологии // Биогеоценологические исследования техногенных ландшафтов степной Украины. Днепропетровск: Изд-во Днепропетровского гос. ун-та, 1989. С. 4—9.
- [18] *Тютюнник Ю. Г.* Индустриальные следы (на примере стеклоделия Закарпатья) // Питання історії науки і техніки. 2008. № 2. С. 65—69.
- [19] *Тютюнник Ю. Г.* Понятие промышленного ландшафта. // Биосфера. 2015. Т. 15. № 3. С. 173—181.
- [20] *Тютюнник Ю. Г.* Промышленный ландшафт // География и природ. ресурсы. 1991. № 2. С. 135—141.
- [21] *Тютюнник Ю. Г.* Цукроварні України. Індустріальна спадщина і ландшафт. Київ: ІЕЕ НАНУ, 2016. 330 с.
- [22] *Тютюнник Ю. Г., Шабатура О. В.* Індустріоземі та їх використання в археологічному ґрунтознавстві // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Сер. ГЕОЛОГІЯ. 2016. № 2 (73). С. 53—57.
- [23] *Ферсман А. Е.* Избранные труды. Т. 3. М.: Изд-во АН СССР, 1955. 798 с.
- [24] *Хазанов М. И.* Искусственные грунты, их образования и свойства. М.: Наука, 1975. 135 с.

## Production landscapes and their demutation (on the example of sugar beet industry of Ukraine)

© *Yu. G. Tyutyunnik*,<sup>1</sup> *N. A. Pashkevych*,<sup>2</sup> *L. M. Gubar*<sup>3</sup>

Institute of Evolutionary Ecology of National Academy of Sciences of Ukraine, Kiev

E-mail: <sup>1</sup> [yulian.tyutyunnik@gmail.com](mailto:yulian.tyutyunnik@gmail.com)

<sup>2</sup> [pashkevych.nataly@gmail.com](mailto:pashkevych.nataly@gmail.com)

<sup>3</sup> [ogubar@gmail.com](mailto:ogubar@gmail.com)

The production landscapes including territories of the plants, factories, mines, power plants, industrial zones are considered as a product of an industrial technogenesis, and technogenesis itself is considered as a process of landscape formation. Industrial landscape is regarded as production landscape formed under man-made cover — industrial building and remote equipment. As a functional unity, the production landscapes of a given technological cycle form an industrial-landscape zone. Production landscapes of sugar plants of Ukraine are considered. The diversity and specificity of morpholitic basis, soils and plant communities peculiar to different types of production landscapes of sugar plants are shown. The processes of demutation of different industrial landscapes of sugar plants, which were abandoned in different periods of XX century, have been studied. The stages of destruction of their man-made cover, transformation of terrain, change of soils and vegetation are described. On the basis of the field survey of 68 operating and abandoned sugar plants of Ukraine, 8 stages of destruction of industrial building and 4 phases of demutation of industrial landscapes have been identified.

Key words: technogenesis, production landscape, industrial landscape, sugar plant, demutation.

## References

- [1] *Golodkovskaya G. A., Eliseev Yu. B.* Geologicheskaya sreda promyshlennyh regionov. Moscow: Nedra, 1989. 220 s.
- [2] *Denysyk G. I.* Antropogenne landshaftoznavstvo. Vinnytsya: PP «TD Edel'veis i K», 2012. 336 s.
- [3] *Dobrovolskii G. V., Stroganova M. N., Prokof'eva T. V., Srtiganova B. R., Yuakovlev A. S.* Pochva, gorod, ekologiya. Moscow: Fond Za ekonomicheskuyu gramotnost', 1997. 310 s.

- [4] *Zhumar' P. V.* Tehnogennye landshafty i ih klassifikatsiya. Minsk: Zmitser Kolas, 2006. 40 s.
- [5] *Zaitsev I. F.* Strukturnye urovni ekonomiko-geograficheskoi sistemy // *Izv. AN SSSR.* 1972. No. 2. S. 68—78.
- [6] *Kazdym A. A.* Tehnogennye otlozheniya drevnih i sovremennykh urbanizirovannykh territorii. Moscow: Nauka, 2006. 158 s.
- [7] *Kil'dema K., Annuka E.* Issledovanie antropogennykh izmenenii landshaftov // *Tezisy dokladov VII soveschaniya po voprosam landshaftovedeniya.* Perm', 1974. S. 73—75.
- [8] *Kondratyuk E. M.* Promyslova botanika, ii zavdannaya ta perspektyvy // *Introduktsiya ta eksperymental'na ekologiya Roslyn.* 1974, vyp. 3. S. 3—8.
- [9] *Kulagin Yu. Z.* O sodержanii i printsipah industrial'noi dendroekologii // *Ekologiya.* 1979. No. 5. S. 2—10.
- [10] *Kurachev V. M., Abdrohanov V. A.* Klassifikatsiya pochv technogennykh landshaftov // *Sibirskii ecologicheskii zhurnal.* 2002. No. 3. S. 255—261.
- [11] *Mil'kov F. N.* Chelovek i landshafty. Ocherki antropogennogo landshaftovedeniya. Moscow: Mysl', 1973. 224 s.
- [12] *Priroda, tehnika, geotehnicheskije sistemy.* Moscow: Nauka, 1978. 152 s.
- [13] *Prirodno-antropogennye geosistemy lesostepi Russkoi ravniny.* Moscow: Nauka, 1989. 276 s.
- [14] *Prokof'eva T. V., Martynenko I. A., Ivashnikov Ph. A.* Sistematika pochv i pochvobrazuyuschih porod Moskvy i vozmozhnosti ih vkl'yucheniya v obschuyu klassifikatsiyu // *Pochvovedenie.* 2011. No. 5. S. 611—623.
- [15] *Rozanov L. L.* Uchenie o geotehnomorfogeneze. Teoriya i praktika. Moscow: URSS, 2019. 240 s.
- [16] *Sturman V. I.* Landshaftnoe kartografirovanie pri inzhenerno-ekologicheskikh izyskaniyah // *Sovremennoe landshaftno-ekologicheskoe sostoyanie i problemy optimizatsii prirodnoi sredy regionov: materialy XIII Mezhdunarodnoi landshaftnoi konferentsii, posvyaschennoi stoletiyu so dnya rozhdeniya F. N. Mil'kova, Voronezh, 14—17 maya, 2018 g.* Voronezh: Istoki, 2018. T. 1. S. 143—145.
- [17] *Travleev A. P.* Nauchnye osnovy tehnogennoi biogeotsenologii // *Biogeotsenologicheskije issledovaniya technogennykh landshaftov stepnoi Ukrainy.* Dnepropetrovsk: Ed. Dnepropetrovskogo gosudarstvennogo universiteta, 1989. S. 4—9.
- [18] *Tyutyunnik Yu. G.* Industrial'nye sledy // *Pytannya istorii nauky i tekhniki.* 2008. No. 2. S. 65—69.
- [19] *Tyutyunnik Yu. G.* Ponyatie promyshlennogo landshafta // *Biosfera.* 2016. T. 15. No. 3. S. 173—181.
- [20] *Tyutyunnik Yu. G.* Promyshlennyy landshaft // *Geografiya i prirodnye resursy.* 1991. No. 2. S. 135—141.
- [21] *Tyutyunnik Yu. G.* Tsukrovarni Ukrainy. Industrial'na spadschyna i landshaft. Kyiv: IEE NANU, 2016. 330 s.
- [22] *Tyutyunnik Yu. G., Shabaturova O. V.* Industriozyemy ta ih vykorystannya v arheologichnomu gruntoznavstvi // *Visnyk Kyivs'kogo natsional'nogo universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Seriya GEOLOGIYA.* 2016. No. 2. S. 53—57.
- [23] *Fersman A. E.* Izbrannye trudy. T. 3. Moscow: AN SSSR, 1955. 798 s.
- [24] *Hazanov M. I.* Iskusstvennye grunty, ih obrazovanie i svoistva. Moscow: Nauka, 1975. 135 s.

Поступила в редакцию 29.08.2019 г.  
 После доработки 09.10.2019 г.  
 Принята к публикации 09.10.2019 г.