

EDN: **IMRVWP**

УДК 712.3 (08)

**А. Е. КАРАЧЕВЦЕВА, И. М. ЛОБОВ**

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАРУШЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ КУЛЬТИВАЦИОННЫХ СООРУЖЕНИЙ**

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные факторы, влияющие на архитектуру культивационных сооружений: окружающая среда, применяемые инновационные технологии в проектировании и в последующем при выращивании, архитектурно-конструктивные системы. Донбасс – индустриальный регион, а потому в нашем регионе остро стоит вопрос о нарушенной территории. Нарушенные антропогенные территории – поврежденные земли с негативным влиянием на окружающую среду, утратившие природно-хозяйственную ценность вследствие негативного человеческого воздействия. Не учитываются многие требования в восстановлении основных функций окружающей среды, таких как энергетический баланс, гидрологические характеристики и другие, включающие такие проблемы, как биологический баланс, поддерживающий местообитания биологических видов и устойчивость ландшафтов. В связи с этим рассматривается вопрос проектирования культивационных сооружений с использованием нарушенных территорий (терриконы), что является существенной задачей для индустриального региона. Задача выполнима при условии: разрабатывая проект на всех уровнях, учитывать все нормы и требования. Для достижения положительных результатов необходимо учитывать многофункциональность проекта, экологичность и комфорт в эксплуатации.

**Ключевые слова:** террикон, культивационные здания и сооружения, рекультивация земли, нарушенные земли, типология объектов растениеводства, проектирование вертикальных ферм.

### **ФОРМУЛИРОВКА ПРОБЛЕМЫ**

Донбасс с 19 века является индустриальным регионом. В связи с большим количеством шахт и заводов на агропромышленный комплекс нашего региона оказывалось негативное воздействие, техногенного и антропогенного характера. Стали появляться нарушенные антропогенные территории, ярким примером которых являются искусственные отвалы, состоящие из пустых пород, извлеченных из недр земли при добыче угля и других полезных ископаемых. Из-за пирометаморфизма внутри и снаружи террикона происходит снижение плодородия почв, деградация и опустынивание земель, гибель растительного и животного мира, ухудшение качества атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод. Ухудшение среды проживания людей на близлежащих территориях, нарушение здоровья. Задачей данной работы является анализ возможных архитектурно-пространственных решений культивационных сооружений нового поколения с возможностью их возведения на нарушенных территориях после их рекультивации.

### **АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ**

При написании статьи нами были рассмотрены работы, в которых освещались современные методики рекультивации нарушенных территорий на примере публикации И. М. Лобова [1]. Изучены были научные труды Х. А. Бенаи [5], отражающие характер формирования проблемы нарушенных земель. Изучены были научные работы Н. В. Шолуха [3], посвященные вопросам адаптации маломобильных групп населения в структуре городской застройки. Проанализированы труды Е. А. Гайворонского [2], интернет-ресурсы [9].



## ЦЕЛЬ

Сформулировать условия, при которых мы сможем реализовать застройку культивационных сооружений на нарушенных территориях.

## ОСНОВНОЙ МАТЕРИАЛ

При использовании нарушенных территорий под сельскохозяйственные и лесные культуры первостепенное значение имеет уровень плодородия грунтоотвалов. Однако, изучая нормы и требования, видим, что размещение теплиц и тепличных комбинатов не допускается на земельных участках, почва которых загрязнена вредными веществами (соли тяжелых металлов, продукты радиоактивных отходов, соединения азота, пестициды и другие токсиканты) в концентрациях, превышающих допустимые. Следовательно, нам необходим современный подход в решении данной задачи-рекультивация земель. Рекультивация земель должна обеспечивать восстановление земель до пригодного состояния. Поэтому для успешного осуществления рекультивации земель необходимо исследование состава и свойств пород вскрышной толщи с составлением карты распределения пород с их агрономической характеристикой.

Рекультивация земель – это многогранный обширный многоуровневый процесс восстановления нарушенных земель путем приведения физико-химических, биологических характеристик земель близким к основным почвенным параметрам данным до антропогенного вмешательства. Необходимость ликвидации последствий отрицательного воздействия промышленности на природные комплексы актуальна и востребована во многих регионах по всему миру.

Рекультивация включает в себя большой комплекс мелиоративных, сельскохозяйственных и лесохозяйственных работ. Целью рекультивации является создание нового ландшафта [7]. Все компоненты ландшафта создаются заново в процессе рекультивации: формируются рельеф и толща пород, составляющих подпочву будущего ландшафта; восстанавливается режим грунтовых вод; в соответствии с выбранным видом освоения рекультивируемых территорий создается структура почвенного и растительного горизонтов ландшафта. Искусственно воссозданная среда формирует животный мир восстанавливаемых территорий.

Основная задача, которая ставится перед рекультивацией, – это восстановление продуктивности нарушенных земель. Эту задачу можно определить как перспективную, но трудно выполнимую за период проведения рекультивационных работ, поскольку ее решение зависит от вида объекта, его функционального предназначения и природных условий. Так, рекультивация свалок, токсичных отвалов, золоотвалов и других объектов может быть лишь природоохранной, направленной на защиту окружающих земель, предотвращение эрозионных процессов и создание на этих объектах культурного ландшафта. Рекультивация земель, на которых возможно возобновление негативных процессов (загрязненные земли или находящиеся под постоянным техногенным воздействием), должна проводиться только на основе данных мониторинга.

Методы рекультивации могут быть весьма различны, что определяется прежде всего составом и свойствами пород, идущих в отвал, технологией вскрышных работ и климатом местности.

Общие требования по рекультивации нарушенных земель:

- рекультивация земель должна обеспечивать восстановление земель до пригодного состояния;
- формирование участков нарушенных земель, удобных для использования по рельефу, размерам и форме, поверхностный слой которых должен быть сложен породами, пригодными для биологической рекультивации;
- планировку участков нарушенных земель, обеспечивающую производительное использование современной техники для сельскохозяйственных работ и исключающую развитие эрозионных процессов и оползней почвы;
- нанесение плодородного слоя почвы на малопригодные породы при подготовке земель;
- использование потенциально плодородных пород с проведением специальных агротехнических мероприятий при отсутствии или недостатке плодородного слоя почвы;
- проведение интенсивного мелиоративного воздействия с выращиванием однолетних, многолетних злаковых и бобовых культур для восстановления и формирования корнеобитаемого слоя и его обогащения органическими веществами при применении специальных агрохимических, агротехнических, агролесомелиоративных, инженерных и противоэрозионных мероприятий;
- вертикальное планирование территории с минимальным объемом земляных работ, сохранение существующих или образованных в результате производства работ форм рельефа на стадии технического формирования;

- обеспечение стабильности грунтов при строительстве сооружений [6].
- При рекультивации отвалов (терриконов) должны быть выполнены следующие требования:
- очистка или безвредное удаление дренированной из отвалов воды, содержащей токсичные вещества;
  - обеспечение мероприятий по регулированию водного режима в рекультивационном слое из пород, обладающих неблагоприятными водно-физическими свойствами;
  - создание экрана из капилляропрерывающих или нейтрализующих материалов (песок, камень, гравий, пленка и т. п.) при наличии в основании рекультивационного слоя токсичных пород.

После проведения работ по подготовке территории рассматривается современное проектирование культивационного сооружения-вертикальная ферма с учетом архитектурно-планировочных, инженерно-строительных, санитарно-гигиенических и экономических условий и требований, с соблюдением требований Закона Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды». Такой подход аргументирован тем, что вертикальная ферма – это высокоавтоматизированный агропромышленный комплекс для выращивания культурных растений методами гидропоники или аэропоники в закрытых помещениях внутри специально спроектированного или адаптированного для этого здания [4]. Главными отличиями вертикальных агропроизводств от традиционных тепличных хозяйств являются многоярусное размещение насаждений и полностью контролируемый в закрытом помещении климат (рисунок).

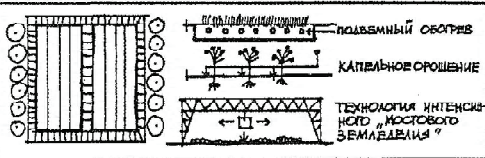
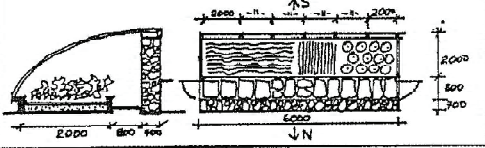
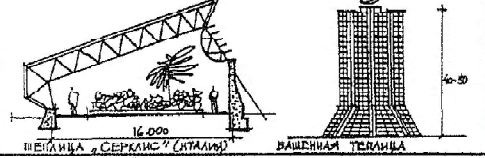
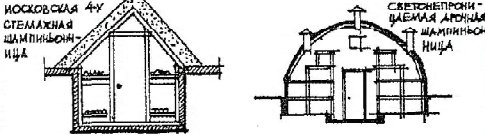


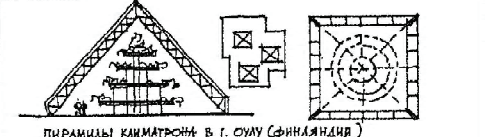
НАЗВАНИЕ	ПРИМЕРЫ	КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ГРУНТ»		ЗЕМЕЛЬНЫЕ УЧАСТКИ ОТКРЫТОГО ГРУНТА, ИМЕЮЩИЕ СПЕЦИАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ВЫРАЩИВАНИЯ
ПЯРНИК		НЕОТАПЛИВАЕМЫЕ СООРУЖЕНИЯ ДЛЯ ТОВАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА РАСТЕНИЕВОДСТВА С ЕСТЕСТВЕННЫМ ОСВЕЩЕНИЕМ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИЕЙ ИЛИ БИОКОМПЬЮТЕРОВ
ТЕПЛИЦА		ОТАПЛИВАЕМЫЕ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ СООРУЖЕНИЯ ДЛЯ ТОВАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ (ОВОЩИ, ФРУКТЫ, ЦВЕТЫ И ДР.)
ШАМПИньОННАЯ ТЕПЛИЦА		СООРУЖЕНИЯ СО СВЕТОПРОНИЦАЕМОЙ АРСИДНОЙ ШАМПИньОННОЙ НИЩА
ОРАНЖЕРЕЯ		СООРУЖЕНИЕ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ РАСТЕНИЙ, НЕСВОЙСТВЕННЫХ РАЙОНУ РАЗМЕЩЕНИЯ ИЛИ ПРОДЛЕВАЮЩЕЕ ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ РАСТЕНИЙ (ДЕКОРАТИВНЫЕ И НАУЧНЫЕ ЦЕЛИ)
ЗИМНИЙ САД		МЕСТО РЕКРЕАЦИИ И ОТДЫХА В СТРУКТУРЕ ЖИЛЫХ, ОБЩЕСТВЕННЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ КОМПЛЕКСОВ И ЗДАНИЙ
ФИТОТРОН, КАМИЯТРОН, БИОДОМ...		СООРУЖЕНИЯ ВЫСТАВОЧНОГО, УЧЕБНОГО И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСКУССТВЕННЫМ МИКРОКЛИМАТОМ, ИМИТИРУЮЩЕМ ОПРЕДЕЛЕННЫЙ КЛИМАТИЧЕСКИЙ РАЙОН ЗЕМЛИ (СТРОПИКИ, СУВЕТРОПИКИ И ДРУГИЕ)

Рисунок – Типология зданий и сооружений культивационного назначения (арх. Н. В. Новикова).

Проекты вертикальных ферм заявляют следующие характеристики:

- стабильность урожая, который не зависит от природных условий;
- применение информационных технологий, в частности интернета вещей и машинного зрения для контроля и оптимизации роста урожая;
- применение систем сбора и очистки воды, позволяющих снизить водопотребление на 95 % относительно традиционных агропроизводств;
- повышенное потребление углекислого газа;
- замкнутый цикл вентиляции, очистка и ионизация воздуха в залах выращивания, позволяющий исключить возникновение вредителя и фитопатологий, использование пестицидов, гербицидов и инсектицидов;
- гибкая конструкция с возможностью лёгкого расширения производства;
- возможность размещения в черте городов, в перепрофилируемых объектах индустриальной инфраструктуры;
- энергетическая независимость (при использовании солнечной и ветровой энергии).

Следовательно, вертикальная ферма полностью самодостаточно функционирует, независимо от климатических и других условий.

## ВЫВОДЫ

В процессе изучения современных тенденций сформулированы условия, при которых мы можем реализовать застройку культивационных сооружений на нарушенных территориях (терриконах). Данный вопрос требует современного подхода в решении, а значит необходима рекультивация земель, а после проектирование высокоавтоматизированного агропромышленного комплекса для выращивания культурных растений методами гидропоники или аэропоники – вертикальных ферм.

Была выявлена основная задача рекультивации нарушенных земель, а также определены общие требования.

На вертикальной ферме, благодаря контролируемому микроклимату и использованию замкнутого цикла ирригации, значительно снижено потребление воды [8], что делает этот метод производства предпочтительным в регионах с ее дефицитом.

По мнению эколога и телеведущего сэра Дэвида Аттенборо, высказанного им в фильме «Жизнь на нашей планете», следует переносить производство растительной пищи в помещения внутри городов с целью сохранения биоразнообразия и вклада в устойчивое развитие на фоне роста населения планеты.

«Мы можем производить пищу в новых условиях в помещениях в границах городов. Изменив свой подход к ферме, мы можем вернуть территории, которые захватывали для сельского хозяйства. А это важно, поскольку нам жизненно необходимо как можно больше свободных земель» Аттенборо Дэвид.

По мнению Диксона Деспомье, каждая единица площади выращивания на вертикальной ферме позволит освободить от 10 до 20 единиц земли той же площади в настоящее время занятой под сельское хозяйство [9], что решает множество поставленных задач.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лобов, М. И. Градостроительные аспекты в организации кратковременного отдыха населения в структуре ландшафтно-рекреационных зон Донецко-Макеевской / агломерации / И. М. Лобов, И. М. Клименко. – Текст : непосредственный // Вісник Донбаської національної академії будівництва і архітектури. – 2014. – Випуск 2014-2(106) Проблеми архітектури і містобудування. – С. 53–57.
2. Гайворонский, Е. А. Особенности формирования архитектурной среды объектов оздоровительно-профилактического назначения (ОПН) для шахтеров с учетом отраслевой специфики / Е. А. Гайворонский, О. В. Зёма. – Текст : непосредственный // Науковий вісник будівництва. – 2013. – Випуск 74. – С. 70–78.
3. Шолух, Н. В. Реабилитационная среда для одиноких людей преклонного возраста с ограниченными возможностями передвижения: социологические и архитектурные аспекты / Н. В. Шолух, Л. А. Иванченко. – Текст : непосредственный // Материали Міжнародної наукової конференції студентів і молодих учених, 12 октября 2004 г., г. Донецьк. – Донецьк : ДонНМУ, 2004. – С. 88.
4. Чебанов, Т. Л. К вопросу классификации теплиц. – Текст : электронный // Ассоциация теплицы России : [сайт]. – 2017. – URL: <http://rusteplica.ru/k-voprosu-klassifikacii-teplic/> (дата обращения: 10.01.2023).
5. Бенаи, Х. А. Особенности архитектурной оптимизации типовых зданий и сооружений в условиях реконструкции с учетом использования экологически чистых строительных материалов / Х. А. Бенаи, Т. В. Радионов. – Текст : непосредственный // Экологическая ситуация в Донбассе: проблемы безопасности и рекультивации

- повреждённых территорий для их экономического возрождения : сборник статей, 12–13 февраля 2016 г., г. Москва. – Москва-Донецк : [б. и.], 2016. – С. 327–333.
6. Правительство Российской Федерации. О проведении рекультивации и консервации земель (вместе с «Правилами проведения рекультивации и консервации земель») : Постановление Правительства РФ от 10.07.2018 N 800 (редакция от 07.03.2019) : официальный сайт. – 2018. – URL: <http://government.ru> (дата обращения: 10.01.2023). – Текст : электронный.
  7. Яргина, З. Н. Эстетика города / З. Н. Яргина. – Москва : Стройиздат, 1991. – 366 с. – Текст : непосредственный.
  8. Stein, Eric. W. The transformative impact of large-scale indoor agriculture on the environment / Eric. W. Stein. – Philadelphia : University of Pennsylvania, 2021. – 22 p. – Текст : непосредственный.
  9. Despommier, Dickson. D. A Farm on Every Floor / Dickson. D. Despommier. – Текст : электронный // The New York Times : [сайт]. – August 23, 2009. – URL: <https://www.nytimes.com/2009/08/24/opinion/24Despommier.html> (дата обращения: 11.01.2023).

Получена 13.01.2023

Принята 01.02.2023

А. Є. КАРАЧЕВЦЕВА, І. М. ЛОБОВ  
ВИКОРИСТАННЯ ПОРУШЕНИХ ТЕРИТОРІЙ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ  
КУЛЬТИВАЦІЙНИХ СПОРУД  
ДОНБАСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ»

**Анотація.** У статті розглянуті основні фактори, що впливають на архітектуру культивуваних споруд: навколишнє середовище, застосовані інноваційні технології в проектуванні і в подальшому при вирощуванні, архітектурно-конструктивні системи. Донбас – індустріальний регіон, а тому в нашому регіоні гостро стоїть питання про порушену територію. Порушені антропогенні території-пошкоджені землі з негативним впливом на навколишнє середовище, що втратили природно-господарську цінність внаслідок негативного людського впливу. Не враховуються багато вимог у відновленні основних функцій навколишнього середовища, таких як енергетичний баланс, гідрологічні характеристики та інші, що включають такі проблеми, як біологічний баланс для підтримки середовища існування біологічних видів і стійкість ландшафтів. У зв'язку з цим розглядається питання проектування культивуваних споруд з використанням порушених територій (терикони), оскільки це є істотним завданням для індустріального регіону. Завдання здійсненне за умови: розробляючи проект на всіх рівнях, врахувати всі норми і вимоги. Для досягнення позитивних результатів необхідно враховувати багатофункціональність проекту, екологічність і комфорт в експлуатації.

**Ключові слова:** терикон, культивуваний будівлі та споруди, рекультивация землі, порушені землі, типологія об'єктів рослинництва, проектування вертикальних ферм.

ANASTASIA KARACHEVTSEVA, IGOR LOBOV  
THE USE OF DISTURBED TERRITORIES IN THE DESIGN OF CULTIVATION  
FACILITIES  
Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

**Abstract.** The article considers the main factors affecting the architecture of cultivation facilities: the environment, the innovative technologies used in the design and subsequent cultivation, architectural and structural systems. Donbass is an industrial region, and therefore the issue of the disrupted area is acute in our region. Disturbed anthropogenic territories are damaged lands with a negative impact on the environment, which have lost their natural and economic value due to negative human impact. Many requirements are not taken into account in the restoration of basic functions in the environment, such as energy balance, hydrological characteristics and other problems including biological balance that supports the habitats of biological species and the stability of landscapes. In this regard, the issue of designing cultivation facilities using disturbed areas (terricones) is being considered, as it is an essential task for an industrial region. The task is feasible with a very subtle approach, developing the project at all levels, taking into account all norms and requirements. To achieve positive results, it is necessary to take into account the versatility of the project, environmental friendliness and comfort in usage.

**Keywords:** terricone, cultivation buildings and structures, land reclamation, disturbed lands, typology of crop production facilities, design of vertical farms.

**Карачевцева Анастасия Егоровна** – магистрант кафедры архитектурного проектирования и дизайна архитектурной среды ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: разработка методов и подходов развития нарушенных территорий. Создание новых производственных единиц на базе недействующих предприятий горнодобывающей отрасли.

**Лобов Игорь Михайлович** – кандидат архитектуры, доцент кафедры градостроительства и ландшафтной архитектуры ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: современная архитектурно-градостроительная интеграция недействующих промышленных предприятий (территорий, зданий, сооружений и их комплексов) в условиях Донецкого региона.

**Карачевцева Анастасія Єгорівна** – магістрант кафедри архітектурного проектування і дизайну архітектурного середовища ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: розробка методів і підходів розвитку порушених територій. Створення нових виробничих одиниць на базі діючих підприємств гірничодобувної галузі.

**Лобов Ігор Михайлович** – кандидат архітектури, доцент кафедри містобудування та ландшафтної архітектури ДООУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: сучасна архітектурно-містобудівна інтеграція недіючих промислових підприємств (територій, будівель, споруд та їх комплексів) в умовах Донецького регіону.

**Karachevtseva Anastasia** – master's student, Architectural Planning and Design of Architectural Environment Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: development of methods and approaches for the development of disturbed territories. Creation of new production units on the basis of existing mining enterprises.

**Lobov Igor** – Ph. D. (Architecture), Associate Professor; Town-Planning and Landscape Architecture Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: modern architectural and urban planning integration of inactive industrial enterprises (territories, buildings, structures and their complexes) in the conditions of the Donetsk region.