

**Трунов Иван Трофимович**  
Trynov Ivan Trofimovich  
Профессор/Professor

**Костенкова Ольга Владимировна**  
Kostenkova Olga Vladimirovna  
Аспирант/graduate

**Юдина Юлия Сергеевна**  
Yudina Yuliya Sergeevna  
Студент/student

Ростовский государственный строительный университет  
Rostov State University of Civil Engineering  
08.00.05 Экономика и управление народным хозяйством:  
Экономика природопользования  
E-Mail: [kafkadastra@yandex.ru](mailto:kafkadastra@yandex.ru)

**Геоинформационная система (ГИС) управления качеством природно-социальной среды и процессов благоустройства производственных зон при развитии агломераций**

GIS quality management of natural and social environment & process improvement in the development of industrial zones agglomeration

**Аннотация:** Производственные зоны занимают особое место при развитии агломераций. Они являются градообразующими, производят основные виды товарной продукции, обеспечивают высокий экономический уровень развития ВВП, НВД и доходов работающего населения. Но при традиционных технологиях на производственных предприятиях образуется большое количество загрязнителей, превышающие во много раз допустимые нормы. Эти антропогенные загрязняющие процессы оказывают большое негативное влияние на состояние зон благоустройства городских территорий. Поэтому для эффективного решения этих проблем разработаны высокие ГИС-технологии для безотходного использования природных ресурсов, эффективного управления качеством объектов строительной отрасли, почво-грунтов, окружающей среды и садово-парковых элементов.

**The Abstract:** Production areas have a special place in the development of agglomerations. They are the town-produce the main types of commercial products, provide a high level of economic development of GDP, NVD and income of the working population. But with conventional technologies in manufacturing plants, a large amount of pollutants that exceed many times the permissible limits. These man-made pollutants processes have a large negative impact on the areas of improvement of urban areas. Therefore, to effectively address these problems developed high GIS technology for waste-free use of natural resources, effective quality management facilities construction industry, of soils, environment and landscape elements

**Ключевые слова:** Традиционные технологии, сверхнормативное загрязнение среды, высокоэффективные технологии, оптимизация процессов.

**Keywords:** Traditional technologies, pollution above medium, high technology, process optimization.

\*\*\*

Высокие темпы строительства (реконструкции) и развития агломерации г. Ростова-на-Дону обуславливают необходимость решения крупнейшей проблемы – исследования качества природно-социальной среды (её ландшафта, тропосферы, различных вод и стоков объектов строительной отрасли, дорожно-транспортных, коммунальных, энергетических и процессов благоустройства и озеленения производственных зон. Эти зоны занимают особое и актуальное место в современном градостроительстве. Они являются градообразующими, определяют развитие производительных сил и экономики в городских агломерациях.

Важнейшей составляющей производственных зон являются системы их благоустройства, которое решает задачи создания благоприятной жизненной среды для всех видов проживающего населения. Системы благоустройства выполняют архитектурно-художественные, эстетические и микроклиматические функции. Классификация парков многочисленная и для каждой категории производственного предприятия проектируется по нормам специализированные парки с определенными функциональными назначениями. Парки включают улично-дорожные и коммунально-энергетические сети, различные здания (административные, культурные храмы, общественные и т.д.), зоны детских игр, водоемы, подземные коммуникации и другие объекты.

По назначению парки в промышленных районах включают защитные зоны по каждому комплексу производственного объединения для снижения влияния их загрязнителей на окружающую среду. Все категории зеленых насаждений подразделяются на четыре вида: 1) ассортимент деревьев и кустарников, рекомендованные к использованию по различным участкам парка; 2) при вертикальном озеленении отдельных объектов парка; 3) по участкам газонов; 4) цветочные участки (клумбы) парка. Под ассортиментом деревьев и кустарников подразумевают состав и их соотношение в общем объеме парка в зависимости от разных климатических зон, условий произрастания (качества почв, степень влажности, освещенность и затененность, вредных газов и загрязнителей). Рекомендован следующий ассортимент деревьев и кустарников в парках: акация, береза, вяз, дуб, ель, ива, калина, каштан, клен, липа, лиственница, можжевельник, роза-ругоза, рябина, сирень, тополь, черемуха, яблоня сибирская, ясень и другие. В зависимости от требований к озеленению территории создаются различные композиции из деревьев, кустарников, цветочных растений и травяного покрова газонов.

Важно правильно распределять деревья и кустарники между собой и учитывать механические, физиологические, биофизические и биохимические ингредиенты, влияющие на взаимодействие между растениями, а также вид посадки деревьев (аллеи, одиночные посадки, живые изгороди, вертикальное озеленение); газонов (травянистый покров), которые подразделяют на три категории: декоративные, спортивные и специального назначения (регулирующее транспортное и пешеходное движение, воздействие окружающей среды и производственных процессов. Цветочное оформление выполняется для украшения наиболее важных объектов города, памятников, скверов, главных аллей парков и включает уникальные цветы (в том числе и розы). К элементам цветочного оформления относятся клумбы, рабатки, бордюры, партеры. Клумба – геометрически правильный участок, украшенный однолетними цветами из крупных растений. Рабатки – длинные гряды вдоль газонов и сооружений, оформленные цветущими или декоративными растениями. Бордюры окаймляют отдельные части цветника вдоль дорожек, газонов, аллей. Партеры являются наиболее парадной формой оформления из крупных и дорогих цветов, применяемых в узловой части композиции парка, сквера, мемориалов.

Ландшафтные цветники (рокарии) содержат все вышеприведенные садово-парковое устройства (расположенные на фоне газонов, водоемов, деревьев) выглядят живописно на склоне гористой местности с применением валунов, камней и различных из них устройств, образующих альпинарии, которые являются украшением парка и располагаются в его глубине, желательно у водотоков или созданных бассейнов. В грунт бассейнов сажают водяные лилии, роз-ругоз и других цветов.

Однако зеленые насаждения в некоторой степени улучшают качество окружающей среды только при невысокой степени её загрязнения (до второй категории по экономической классификации). Но многие промышленные комплексы (включая все виды геотехнологий при использовании минеральных ресурсов) по выделяемым очень опасным загрязнителям относятся к первой категории и сверхкатегорным. Кроме того очень большое количество опасных загрязнителей образуется из многих антропогенных сооружений и механизмов. К ним относятся автодороги и автотранспорт, многие объекты строительной отрасли (из-за неудовлетворительного их качества), сетей канализации и их стоков (очень большого их количества и некачественной очистки), теплотрос и других сетей. Многих из этих источников загрязнения находятся непосредственно на территории парковых зон. Все виды этих загрязнителей оказывают большое отрицательное влияние на качество всех элементов парка (включая почвогрунты), а наиболее ценные (цветные клумбы, газоны, наиболее ценные деревья) полностью уничтожаются.

Необходимо отметить, что негативное влияние на качество окружающей среды оказывают и загрязняющие объекты, расположенные за пределом основных городских зон. К ним относятся системы очистки сточных канализационных вод, нерекультивированные участки отработанного минерального вещества по карьерам, многие свалки мусора, отходов и т.д. Для эффективного решения этой проблемы все источники загрязнения окружающей среды необходимо ликвидировать.

Научный прогресс в области измерительной техники, выполненный в последние десятилетия, позволил разработать современные высокие ГИС для более глубокого автоматического определения качества грунтов, строительных объектов и производственных процессов (включая производство строительных материалов), различных вод и жидких масс (природных и антропогенных), окружающей среды и ее многочисленных социальных элементов, а также совершенные диэлектрики.

Важнейшей характеристикой диэлектриков является диэлектрическая проницаемость «ε», которая обусловлена поляризацией диэлектрика и рассчитывается по формуле:

$$\epsilon = D/E \quad (1)$$

где D,E - соответственно электростатическая индукция и напряженность поля диэлектрика. Большинство минералов - диэлектриков являются ионными диэлектриками (к ним относятся все глины).

На основе выполненных исследований созданы различные многочисленные лазерные устройства (включая ионные, магнитные, оптические, акустические и ряд других), позволяющих выполнить комплексную оценку любых диэлектриков (в том числе пластичные глины). К ним относятся:

1. Мельчайшие частицы нейтрино со спином 0,5 почти нулевой массой, очень высокой скоростью  $V_c$  (в несколько раз выше  $V_e$  электрона) и высочайшей проникающей способностью во все виды вещества (с  $H_p$  на десятки и сотни км)
2. магнитно-резонансные

3. магнитно-редукционные
4. акустико-оптические
5. акустико-каротажная (строительная)
6. ионно-эмиссионные
7. ионно-индукционные
8. ионно-потенциальные
9. радиометрические
10. комбинированные

За последнее десятилетие достигнут высокий уровень в развитии различных акустических ГИС. Достоинство этих ГИС заключается и в том что их конструкции наиболее простые, они лучше освоены, высокоточные.

В настоящее время общая и теоретическая акустика занимается изучением закономерностей излучений и распространения упругих волн в различных средах. К разделам акустики относятся: электро-акустика, архитектурная, строительная, атмосферная, геоакустика, гидроакустика и другие виды ее комбинированных систем.

Применение акустических ГИС значительно расширяет диапазон исследования всей природно-антропогенной среды (твёрдо-минеральной, водной и жидко-загрязненной, воздушной и космической). Поскольку акустические являются наиболее эффективными для лидарных (составной частью которых они являются), радиометрических и геодезических оптико-электронных современных тахеометров (ГОЭТ). Системы ГОЭТ и акустические эффективны при определении деформаций всех антропогенных объектов (включая строительные отрасли). Целесообразно применять при этих работах ГОЭТ с цветным лучом визирования (более эффективно с двумя лучами: красным и голубым), которые проникают в деформированные полосы объектов и взаимодействуя с квазихрупкой энергией деформации позволяют установить степень возникающих разрушительных процессов. Полученные результаты комплексных оценок твёрдых, жидких и воздушных составляющих окружающей среды служат обоснованием для улучшения качества.

Анализ традиционных технологий (по сокращению отрицательного влияния основных негативных природных и антропогенных процессов на состояние окружающей среды и предложенные ГИС являются обоснованием для контроля качества этой среды и ее улучшения (в соответствии с атомно-молекулярной и ионной системами конкретного вида горных пород, водных масс, защитных мероприятий и устройств). Выполненными исследованиями последних лет установлено, что качество окружающей среды зависит не только от общего количества загрязняющих ингредиентов, но и от соотношения в атмосфере и в верхнем слое гидросферы электронов «а» и ионов «и», катионов (-) и анионов (+). При определенных соотношениях ионы направляются в сторону защитных устройств (с некоторым количеством воды) проникают в них, образуют в них трещины и разрушают любые устройства по определенным закономерностям. Этими процессами можно управлять до оптимальных соотношений. Это мероприятие является эффективной инновационной системой по улучшению качества окружающей среды по территориям с размещением по ним участков с водными массами и водотоками.

Сокращение многочисленных загрязнителей по промышленным зонам до оптимального уровня (не выше 2-й категории по классификации экосистем) ландшафту почво-грунтов и всему их слою с одновременным решением крупнейшей проблемы рационального использования горных пород для производства стройматериалов.

Целесообразно эту проблему решать на основе радиометрических свойств горных пород, которые являются и обоснованием высоких ГИС-технологий для управления качеством минеральных ресурсов при производстве из них различных видов товарных продуктов. Для этого необходимо на всех стадиях производственных процессов от рудных масс (горных пород) различные вредные примеси и компоненты, создавать из этих масс однородные шихты, промежуточные полупродукты и отходы (хвосты).

Для различных видов полезных ископаемых предложены эмиссионно-радиометрические и абсорбционно-радиометрические способы.

К эмиссионно-радиометрическим относятся: фотометрические, люминесцентные, нейтронные, рентгенометрические и нейтронно-активационные способы. Фотометрические основаны на различиях светоотражательных свойств минералов и эффективны при сортировке и сепарации широкого круга полезных ископаемых: а) руд черных, цветных и благородных металлов; б) неметаллических видов сырья (каменная соль, кварц, барит, доломит, известняк, мел, мрамор, полевошпатовый шпат, слюда, гипс, тальк, магнезит); в) при отделении марганцевых оксидных руд от карбонатных, доломитов от известняков, каменных солей от ангидрита; г) при отделении различных примесей и включений от всех вышеприведенных видов сырья. Люминесцентные основаны на различиях холодного свечения минералов под воздействием рентгеновского, ультрафиолетового и других видов излучений. Эти методы эффективны для повышения качества алмазов, шеелитовых, флюоритовых и повелитовых руд, а также некоторых нерудных полезных ископаемых. Фотонейтронные основаны на свойствах изотопа бериллия (с очень низким порогом лучевых реакций) испускать нейтроны под воздействием гамма-квантов. Рентгенорадиометрические основаны на флюоресцентном излучении химических элементов с атомным номером  $Z \geq 20$  многих металлических (содержащих мышьяк, селен, вольфрам, молибден) и неметаллических (слюда, калийные соли, тальк и т.д.) полезных ископаемых.

Нейтронно-активационные основаны на использовании искусственной радиоактивности, возникающей при облучении различных руд (флюоритовых, железокорбонатных, золото-содержащих, медных, марганцевых и т.д.) и пород (фосфатно-силикатных, алюмосодержащих и т.д.).

Абсорбционно-радиометрические методы основаны на использовании различной степени снижения двух характеристик лучевых реакций: 1) интенсивности потоков вторичных излучений (разных пород и руд); 2) энергии первичных электромагнитных полей. Количество  $N$  и скорости  $VH$  импульсов этих характеристик излучений обратно пропорциональны значениям содержания полезных компонентов. При определенных соотношениях между основными физико-техническими параметрами и величинами  $N$ ,  $VH$  образуются разделительные процессы руд и пород. На первом свойстве созданы нейтронно-абсорбционные, гамма-абсорбционные, радиоабсорбционные, на втором — индукционные и емкостные радиорезонансные методы. Нейтронно-абсорбционные можно применять на всех стадиях: стадиях ружо-подготовки для отделения пород от борных, борно-силикатных, литиевых, датолитовых руд и редкоземельных элементов. Этот метод легко сочетается с различными способами обогащения рудных шихт (в тяжелых суспензиях, магнитной сепарацией и т.д.), что позволяет на последующих стадиях промышленного передела создавать по 3-4 потока ценных промежуточных продуктов (черновых концентратов). Гамма-абсорбционные - для повышения качества углей, кварцсодержащих руд и пород. Разделение пород от руд и обогащение шихт черных, цветных и редких металлов.

Аналогично эти ГИС - технологии эффективны для управления качеством почв, загрязненных при антропогенных процессах (тяжелыми металлами, отходами) и природных

(при опустынивании, засолении, заболоченности и других негативов по городским территориям).

Целесообразно вышеприведенные высокие ГИС - технологии для управления качеством почв.

Абсорбционно-радиометрических при автоматическом извлечении с поверхности ландшафтного слоя почв (глубиной до 15см) всех вредных компонентов (природных и антропогенных загрязнителей). Особенно легко решается эта проблема при извлечении тяжелых металлов (а также всех их видов и полупроводников), применяя искусственные мощные ферромагнитные устройства расположенные в коробе дна кузова автомашины. Эмиссионно-радиометрические (или комбинированные с абсорбционными) при автоматическом разделении минеральных пород гумуса почв на однородные массы с отделением их различных вредных примесей (включая отходы и мусор) компонентов. Разделение целесообразно производить в различных сепараторах или ленточных транспортерах.

Все виды этих загрязнителей оказывают очень большое негативное влияние на элементы зеленых насаждений и особенно на их почвы, участки высококачественных цветов, газонов, цветущих кустарников и деревьев, их декоративные трельяжи и переголы, водных бассейнов различного назначения и другие уникальные объекты, (табл. 7.1, 7.2)

Для оптимального решения задач стабилизации экологических ингредиентов окружающей среды целесообразно обосновать базу данных САПР и общую модель (функционал) данной среды. В этой модели реальный мир, состоящий из множества объектов, представлен как набор взаимосвязанных слоев данных, которые вводятся в ГИС-технологии.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Трунов И.Т. Системы развития экономики и управления качеством процессов ТПК и градостроительства. Монография. Г. Ростов-на-Дону. 2005. 246с.
2. Владимиров В.В., Давидянц Г.Н. и др. Инженерная подготовка и благоустройство городских территорий. М. «Архитектура-С». 2004. 238с.