

УДК 911.375.62

**В.В. ДОРОШЕНКО**  
(Волгоград)

**ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ ПРОМЫШЛЕННОГО  
ПРЕДПРИЯТИЯ ДИСТАНЦИОННЫМИ МЕТОДАМИ  
ГЕОИНФОРМАТИКИ**

*Рассматривается методика деления территории промышленного предприятия на функциональные зоны на основе дистанционных геоинформационных методов. Проводится анализ структуры территориальной планировки ВМК «Красный октябрь».*

*Ключевые слова: территориальное планирование, функциональные зоны, дистанционное зондирование Земли, геоинформационные методы, промышленное предприятие.*

---

**VALERIYA DOROSHENKO**  
(Volgograd)

**FUNCTIONAL ZONING OF THE TERRITORY OF THE INDUSTRIAL  
ORGANIZATION BY GEOINFORMATION METHODS**

*The article deals with the methodology of the division of the territory of the industrial organization into the functional zones based on the distance geoinformation methods. There is conducted the analysis of the structure of the territorial planning of Volgograd Metallurgical Plant "Red October".*

*Key words: territorial planning, functional areas, Earth remote probing, geoinformation methods, industrial organization.*

Территориальное планирование участка, занимаемого проектируемым, модернизируемым или реконструируемым промышленным предприятием, позволяет обеспечить не только стабильность производства, но и безопасность производственных процессов, а также защиту окружающей среды и населения на территориях, прилегающих к промышленному предприятию или кластеру промышленных предприятий. Оперативная оценка структуры размещения строений различного назначения на территории предприятия камеральными методами может стать основой для разработки планов по изменению и улучшению структуры функционального зонирования. Своды нормативов и правил и научно-техническая документация строго регулируют особенности размещения промышленных, инженерных и социально-административных зданий и сооружений различного типа и назначения на территории промышленного предприятия и относительно друг друга путем дифференциации территории на функциональные зоны. Внутренняя планировочная структура предприятия также зависит от территориальной структуры населенного пункта или иного муниципального образования, на территории которого оно располагается, и физико-географических условий занимаемого участка. Расположение строений и сооружений различных типов и назначения соотносится со сторонами света и розой ветров для обеспечения благоприятных условий для аэрации территории, но при этом не ухудшать противопожарные условия и не позволять физическим и химическим загрязнителям распространяться напрямую в сторону высокой концентрации населения. Территория, отведенная под промышленное предприятие, должна быть освоена и застроена максимально компактно, но с учетом минимально допустимых расстояний, установленных нормами инженерной и противопожарной безопасности. Допускается резервирование участков для последующей застройки, если имеются экономические и технические предпосылки для расширения или модернизации производственных процессов.

Основным критерием для дифференциации территории промышленного предприятия или кластера на функциональные зоны является производственный признак или производственное назначение:

1. Предзаводская зона.
2. Подсобная зона.
3. Складская зона.
4. Производственная зона.

Здания и сооружения различного назначения располагаются внутри соответствующих зон группами.

В предзаводской зоне сосредоточены социально-административные и хозяйственные здания и постройки, располагаются места для отдыха и парковочные места для личного транспорта и остановки общественного транспорта. Обычно предзаводская зона располагается таким образом, чтобы находиться в области максимальной доступности при движении от основных транспортных путей и жилых районов.

Подсобная зона предназначена для размещения объектов энергетики и теплоснабжения и инженерных объектов, обеспечивающих коммуникацию и перемещение персонала и сырья или продукции между производственными помещениями. Для инженерных сооружений, таких как газопроводы, трубопроводы и т. п., рекомендуется добиваться минимальной протяженности.

Размеры складской зоны закладываются в прямой зависимости от качества и развитости логистической сети, как правило, складские помещения и территории располагают так, чтобы обеспечить максимально короткий и удобный путь подъезда для транспорта.

Производственная зона включает здания и сооружения, необходимые для обеспечения производственного процесса.

При планировании кластера промышленных предприятий или промышленного узла допускается объединение предзаводской, подсобной и складской зон для обслуживания нескольких предприятий.

Для выделения функциональных зон производственной территории Волгоградского металлургического комбината «Красный октябрь» дистанционными методами были использованы:

1. Космический снимок сверхвысокого разрешения (базовая карта “Yandex” по лицензии свободно распространяемого геоинформационного программного обеспечения “QGIS” версии 3.4).
2. Публичная кадастровая карта Росреестра.
3. Топографическая карта Государственного Геоинформационного центра (масштаб 1:250).

В первую очередь, были определены границы территории промышленного предприятия с использованием топографической карты и Публичной кадастровой карты. Волгоградский металлургический комбинат занимает территорию 2.7 км<sup>2</sup> на территории Краснооктябрьского района города Волгоград. В Публичной кадастровой карте территория Волгоградского металлургического комбината является единым кадастровым кварталом, разбитым на более, чем 40 земельных участков. Разрешенный способ использования, указанный в сопроводительной информации для каждого земельного участка, может помочь достоверно определить назначение здания или характер использования территории.

Визуальное дешифрирование космического снимка сверхвысокого разрешения проводилось в геоинформационном программном обеспечении “QGIS”. Для проведения работ был создан полигональный shape-файл, содержащий данные о типе объекта (поле “Type” таблицы атрибутов) и площадь (поле “Area” таблицы атрибутов). Объекты дешифрирования на космическом снимке были разбиты на классы:

1. Административное строение – основными дешифровочными признаками являются небольшой размер при значительной этажности, материал и форма крыши, расположение окон, возможно наличие кондиционеров.
2. Водные объекты – основными дешифровочными признаками являются характерный цвет и отраженный солнечный свет в виде бликов.
3. Железнодорожный транспорт – основными дешифровочными признаками являются отличающийся от грунта или твердого покрытия цвет за счет отсыпки или частого использования, небольшая ширина колеи при значительной длине и значительно большие радиусы поворотов, чем у автомобильных транспортных путей.
4. Зеленые насаждения – основными дешифровочными признаками являются цвет (на снимках сверхвысокого разрешения возможно также отличить хвойные породы от лиственных по интенсивно-

сти зеленого цвета кроны) и зернистая текстура. По длине тени, отбрасываемой насаждением, можно определить его высоту и отделить кустарниковые насаждения естественного происхождения от древесных насаждений.

5. Инженерное сооружение – к этому классу отнесены различные трубы, накопители, трубопроводы различного назначения. Основными дешифровочными признаками трубопроводов являются ажурная структура опор, сочетающаяся с заметной сплошной линией самого трубопровода. По отбрасываемой тени можно определить, является трубопровод наземным или надземным. Трубы и накопители дешифрируются по округлой форме, отбрасываемой тени и цвету, характерному для искусственных сооружений из бетона или металла.

6. Парковая зона – основными дешифровочными признаками являются зеленый цвет насаждений, совмещаемый со светлыми пешеходными мощеными дорожками или тропинками, упорядоченность насаждений (линейная или фигурная высадка).

7. Производственное строение – основными дешифровочными признаками являются большая площадь при малой этажности, плоская крыша, малое количество или отсутствие окон, подвод трубопроводов или железнодорожных путей.

8. Склад – основными дешифровочными признаками складских территорий под открытым небом являются линейно упорядоченные небольшие объекты, сконцентрированные на огороженной территории. Складские крытые строения и помещения дешифрировать не представляется возможным без дополнительной информации о назначении каждого строения.

9. Транспорт – основными дешифровочными признаками являются темный цвет асфальта для автомобильных дорог и светло-серый цвет обширных участков с гладкой текстурой для автомобильных стоянок. На снимках сверхвысокого разрешения также можно использовать в качестве дешифровочного признака белые линии разметки на дорогах и автомобильных парковках. Упорядоченно припаркованные автомобили также могут служить дешифровочным признаком автомобильной стоянки.

10. Церковь – основными дешифровочными признаками являются округлая форма крыши и золотистый цвет с блеском, указывающие на золотой купол, а также крестообразная форма строения.

11. Электроподстанция – основными дешифровочными признаками являются линейно упорядоченное расположение небольших объектов характерной формы светлого цвета с металлической текстурой и блеском, на снимках сверхвысокого разрешения можно различить присутствие крупных линий электропередачи.

По результатам дешифрирования составлена цветная схема классификации объектов на территории Волгоградского металлургического комбината (см. рис. 1 на с. 28).

На основе классификации объектов Волгоградского металлургического комбината его территорию можно разделить на функциональные зоны (см. табл.). Для выделения функциональных зон создан share-файл, содержащий данные о функциональной зоне (поле “Type” таблицы атрибутов) и занимаемой ей площади. При этом следует учитывать, что здания и сооружения располагаются внутри функциональных зон группами, поэтому необходимо генерализовать объекты, чтобы охватить всю территорию промышленного предприятия.

Таблица

Структура функциональных зон ВМК

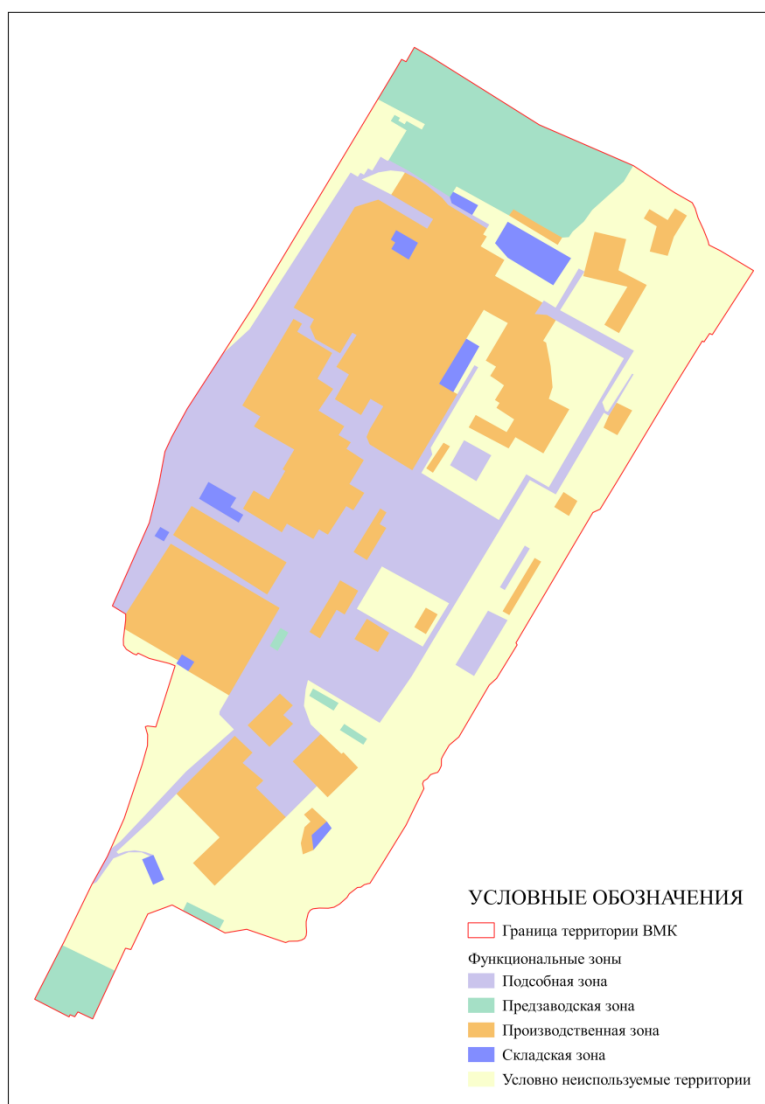
Функциональная зона	Классы объектов	Площадь класса (м <sup>2</sup> )	Площадь функциональной зоны (м <sup>2</sup> )	Доля площади от общей площади ВМК (%)
Предзаводская зона	Административное строение	79768	235386	8,6
	Парковая зона	34065		
	Транспорт	90036		
	Церковь	760		

Функциональная зона	Классы объектов	Площадь класса (м <sup>2</sup> )	Площадь функциональной зоны (м <sup>2</sup> )	Доля площади от общей площади ВМК (%)
Подсобная зона	Железнодорожный транспорт	170776	637392	23,3
	Инженерное сооружение	83178		
	Электростанция	25448		
Складская зона	Склад	43431	46714	1,7
Производственная зона	Производственное строение	645923	793672	29,1
Условно неиспользуемые территории	Водные объекты	14102	1016438	37,3
	Зеленые насаждения	302967		



Рис. 1. Схема классификации объектов на территории ВМК

Результаты зонирования представлены на цветной схеме функциональных зон Волгоградского металлургического комбината (см. рис. 2).



**Рис. 2.** Схема функциональных зон ВМК

Наибольшую долю во внутренней планировочной структуре Волгоградского металлургического комбината составляют условно неиспользуемые территории, т. е. свободные от застройки или покрытые насаждениями естественного происхождения участки. Эта территория может быть использована для расширения или модернизации размещения сооружений и объектов всех функциональных зон на предприятии в будущем.

Производственная и подсобные зоны сосредоточены в центральной части земельного участка, что соответствует рекомендации о максимально компактном строительстве производственных объектов и сооружений и должно обеспечивать удобство и скорость производственных процессов.

Инженерные строения и сооружения, обеспечивающие коммуникацию и перемещение ресурсов, сырья, продукции и персонала между производственными сооружениями, расположены равномерно и охватывают всю производственную зону.

Предзаводская зона, в основном, располагается в северной части земельного участка, где сконцентрированы основные административные, транспортные и культурные объекты – автомобильные парковки, скверы, музей и т. д.

Схемы функциональных зон, основанные на результатах дешифрирования космических снимков с использованием дополнительных материалов, создаются достаточно быстро и позволяют объективно оценить дифференциацию территории, определить наиболее загруженные места и разработать проекты по оптимизации, модернизации или расширению производственной территории, улучшению соотношения земель, занятых производственными строениями и объектами предзаводской зоны.

### Литература

1. Генеральные планы промышленных предприятий: свод правил СП 18.13330.2011. Актуализированная редакция СНиП II-89-80: утвержден Мин. регионального развития Рос. Федерации 27 дек. 2010. М.: ФГУП ЦПП, 2011.
2. Груздев В.М. Территориальное планирование. Теоретические аспекты и методология пространственной организации территории. Н. Новгород: ННГАСУ, 2014.
3. Кондратьева М.Н., Баландина Е.В. Экономика и организация производства. Ульяновск: УлГТУ, 2013.
4. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений: федеральный закон Российской Федерации № 384-ФЗ: принят Гос. Думой 23 дек. 2009 г. М.: Проспект, 2011.