

# Экология строительных материалов и объектов

## Литература:

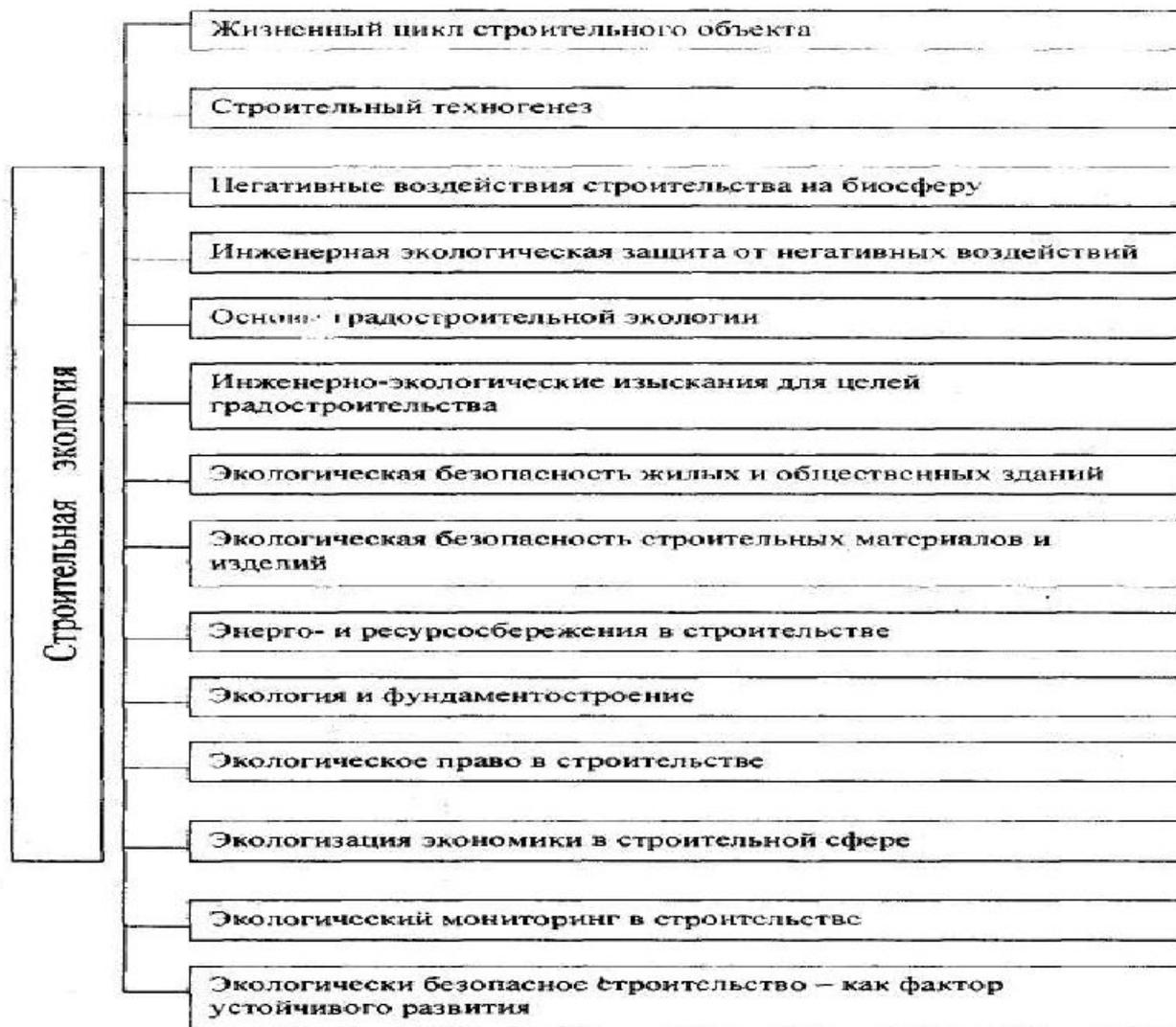
- Маслов Н.В. Градостроительная экология
- Владимиров В.В. Урбоэкология.
- Тетиор А.Н. Городская экология.
- Теличенко В.И. Управление экологической безопасностью строительства. Экологическая экспертиза и оценка воздействий на окружающую среду
- Тетиор А.Н. Строительная экология
- Передельский Л.В. Строительная экология
- Полонский В.М. Энергосбережение
- Вайнштейн М.З. Экология в строительстве и производстве стройматериалов
- Хомич В.А. Экология городской среды
- Грачев Ю.Г. Экология зданий
- Владимиров В.В. Расселение и экология
- Экологические основы строительного производства / Гаев А.Я.
- Сугробов Н.П. Строительная экология
- Дьяконов К.Н. Экологическое проектирование и экспертиза
- Воскресенская О.Л. Экология города Йошкар-Олы
- Горбатовский В.В. Экология жилища
- Боженков П.И. Комплексное использование сырья и экология

# Предмет и задачи экологии

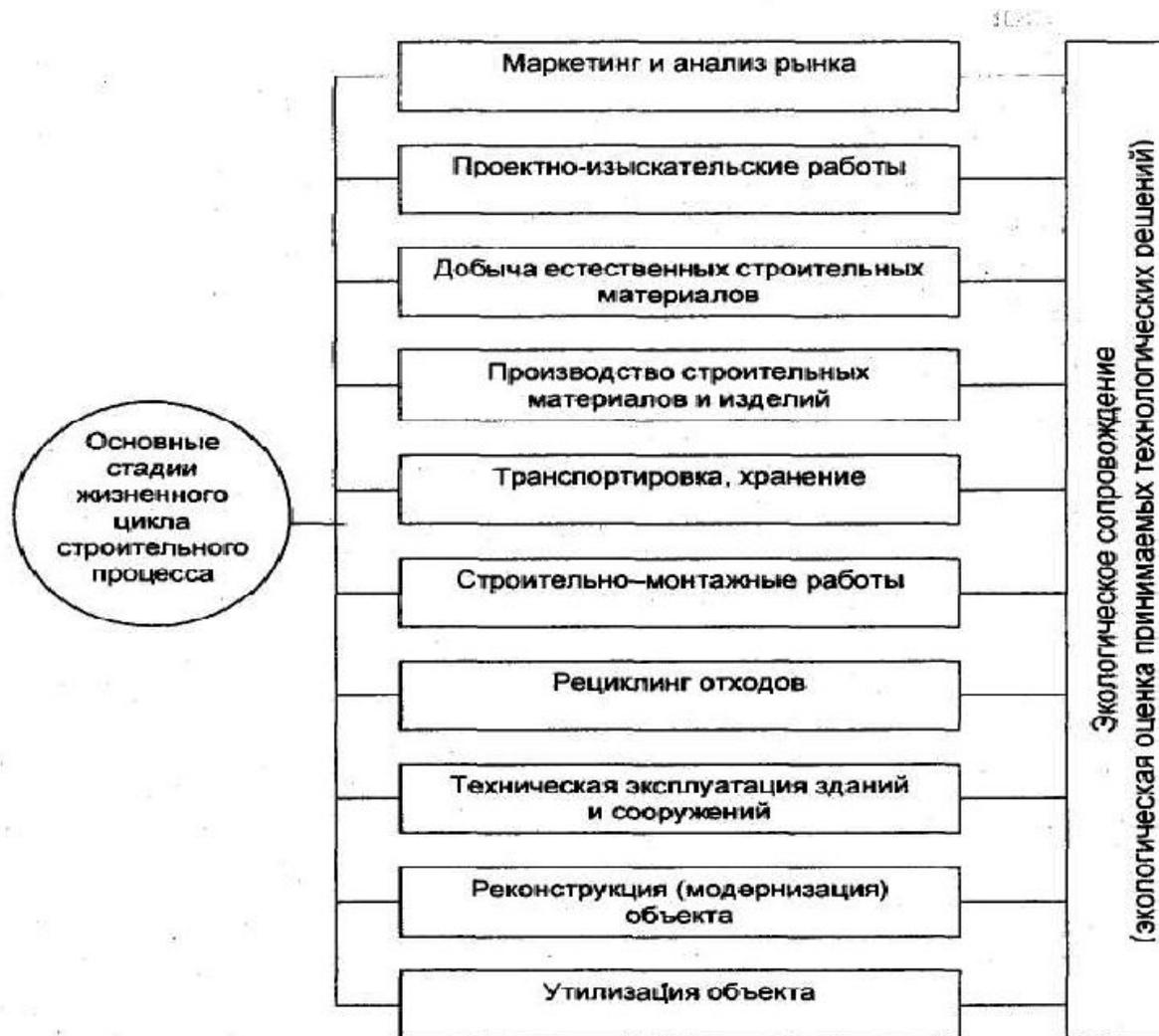
- 1. Понятие о строительной экологии*
- 2. Задачи строительной экологии*
- 3. Виды загрязнений*
- 4. Экологические нормативы*

- Важнейшей задачей строительной экологии является исследование негативного воздействия строительных технологий на человека и природные экосистемы и разработка принципов устойчивого экологически безопасного строительства.
- Предметом строительной экологии служит всестороннее изучение процессов взаимодействия в системе «строительство – окружающая природная среда».
- Методической основой строительной экологии является анализ и прогноз риска антропогенных опасностей, связанных со строительной деятельностью, и информационное обеспечение управляющих решений для предупреждения или минимизации негативных воздействий

# Структура строительной экологии



# Основные стадии жизненного цикла строительного процесса



# Разделы строительной экологии

- Основные виды техногенных и антропогенных воздействий на строительство и эксплуатацию зданий и сооружений;
- Градостроительные аспекты строительной экологии;
- Способы сохранения поверхности земли при строительстве;
- Сохранение литосферы и грунтовых вод;
- Биопозитивные строительные решения;
- Природосберегающая технология строительства;
- Утилизация отходов при строительстве;
- Использование возобновляемых источников энергии и безотходных технологий в решениях зданий;
- Мониторинг состояния среды и принятие решений по его результатам;
- Правовые вопросы экологии и охраны среды;
- Экологические аспекты производства строительных материалов;
- Экология безотходного производства стройматериалов и утилизации отходов и побочных продуктов производства;
- Использование вторичной энергии тепла;
- Локализация вредных влияний выделяющихся газов, жидких и твердых отходов промышленности и стройматериалов.

# Меры защиты окружающей среды

- защита и помощь в рациональном развитии воздушной, геологической, гидрогеологической среды, живой природы (био- и зооценозов); борьба с загрязнениями - химическими, биологическими, минеральными, тепловыми, акустическими, визуальными;
- экономное расходование невозобновляемых ресурсов земли (энергоносители и др.);
- сохранение и восстановление земли для целей сельского хозяйства, рекреации, создание парков, садов, заповедников;
- охрана геологических и культурных памятников;
- создание экологически чистых зданий при сбалансированном состоянии урбанизированной и природной среды;
- мониторинг с целью принятия своевременных решений.

# Экологические проблемы

- **в атмосфере** – высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха городов и промышленных центров; возможное потепление климата («парниковый эффект»); риск нарушения озонового слоя; выпадение кислотных дождей; смог;
- **в гидросфере** – рост объемов сточных вод; всевозрастающее загрязнение пресноводных и морских экосистем; загрязнение Мирового океана; снижение биологической продуктивности водных экосистем; истощение запасов пресных подземных вод; обмеление (исчезновение) и загрязнение малых рек; негативные экологические последствия создания крупных равнинных водохранилищ;
- **в литосфере** – ветровая и водная эрозия почв; заболачивание и вторичное засоление; опустынивание из-за неправильного использования земель; загрязнение почв пестицидами, нитратами и другими вредными веществами; отчуждение земель для строительства и других целей; активизация оползней карста, селей, подтопления, мерзлотных и других неблагоприятных геологических процессов, негативные изменения природных экосистем при освоении недр (нарушение рельефа, выбросы пыли и газа, сдвигание и оседание горных пород и др.), исчерпание и повышение стоимости и дефицитности важнейших минеральных ресурсов;

# Экологические проблемы

- **в биотических сообществах** – снижение биологического разнообразия, потеря регуляторных функций живой природы на всех уровнях; деградация генофонда биосферы, сокращение площади лесов; лесные пожары и выжигание растительности; сокращение и исчезновение многих видов растений, сокращение численности и вымирание отдельных видов животных;
- **в среде обитания** (в целом): рост объемов производственных и бытовых отходов, в том числе наиболее опасных – радиоактивных, диоксиносодержащих; низкий уровень безопасности их хранения; негативные физиологические последствия для живых организмов, вызванные физическими (шум, электромагнитные излучения и др.) воздействиями; преднамеренное воздействие человека на природную среду в военных целях (экоцид); стремительный рост числа крупных техногенных аварий и катастроф на транспортных, энергетических, химических и других объектах в связи с высокой степенью износа машин и оборудования и т.д.; дестабилизация экологической обстановки, вызванная природными стихийными бедствиями (наводнениями, землетрясениями, засухой и т.д.), вероятность которых увеличивается по мере снижения устойчивости биосферы и возможных климатических изменений антропогенного характера.

# Задачи строительной экологии

- Оптимизация архитектурно-строительных, конструкторских, технологических разработок с учетом исключения негативных воздействий на окружающую среду;
- Прогнозирование и оценка возможных негативных последствий строительства и эксплуатации новых и реконструированных зданий и сооружений для окружающей среды;
- Организация ресурсов энергосберегающих и экологически чистых технологий производства строительных материалов, изделий и конструкций;
- Использование отходов производства и побочных продуктов, а также отходов реконструированных зданий для производства стройматериалов с целью исключения их попадания в окружающую среду;
- Применение при строительстве зданий и сооружений экологически чистых стройматериалов;
- Использование биопозитивных, помогающих развитию природы, градостроительных, архитектурных, конструктивных решений;
- Своевременное выявление объектов, наносящих ущерб окружающей среде, при помощи эколого-экономического мониторинга и принятие соответствующих решений.

# Классификация антропогенных воздействий

Под **антропогенными воздействиями** понимают деятельность, связанную с реализацией экономических, военных, рекреационных и иных интересов, вносящую физические, химические и биологические изменения в окружающую природную среду

- 1) загрязнение (внесение в среду нехарактерных для нее веществ, микроорганизмов, энергий или превышение естественного уровня этих агентов);
- 2) техногенные преобразования и разрушение природных систем и ландшафтов в процессе строительства, добычи полезных ископаемых, военных действий и т.д.;
- 3) истощение природных ресурсов;
- 4) глобальные климатические воздействия в связи с деятельностью человека;
- 5) эстетические воздействия (изменения природных форм, неблагоприятные для визуального восприятия).

# Классификация загрязнений

- *Физическое загрязнение* - тепловое, шумовое, радиационное, вибрационное, электромагнитное и световое.
- *Химическое загрязнение* - загрязнение отдельными химическими веществами и элементами, в частности, тяжелыми металлами, полимерными соединениями, пестицидами, СПАВ и т.д.

По определению ООН, химическими загрязнителями (поллютантами) считаются все вещества и соединения, обнаруженные в ненадлежащем месте, в ненадлежащее время и в ненадлежащем количестве.

- *Биологическое загрязнение* - биологическое, биохимическое, микробиологическое и генную инженерию.
- *Механическое загрязнение* – засорение, заиление, замутнение и др.
- *Эстетическое* – видовые нарушения природных и городских ландшафтов, разрушение памятников истории и культуры, монотонную и монохромную архитектуру и др.



Возможные формы загрязнения окружающей среды

Согласно природоохранному закону РФ соблюдение экологических нормативов обеспечивает:

- экологическую безопасность населения;
- сохранение генетического фонда человека, растений и животных;
- рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов в целях устойчивого развития.

# Классификация экологических нормативов качества и воздействий на окружающую природную среду

*санитарно-гигиенические:*

- предельно допустимая концентрация вредных веществ;
- допустимый уровень физических воздействий;

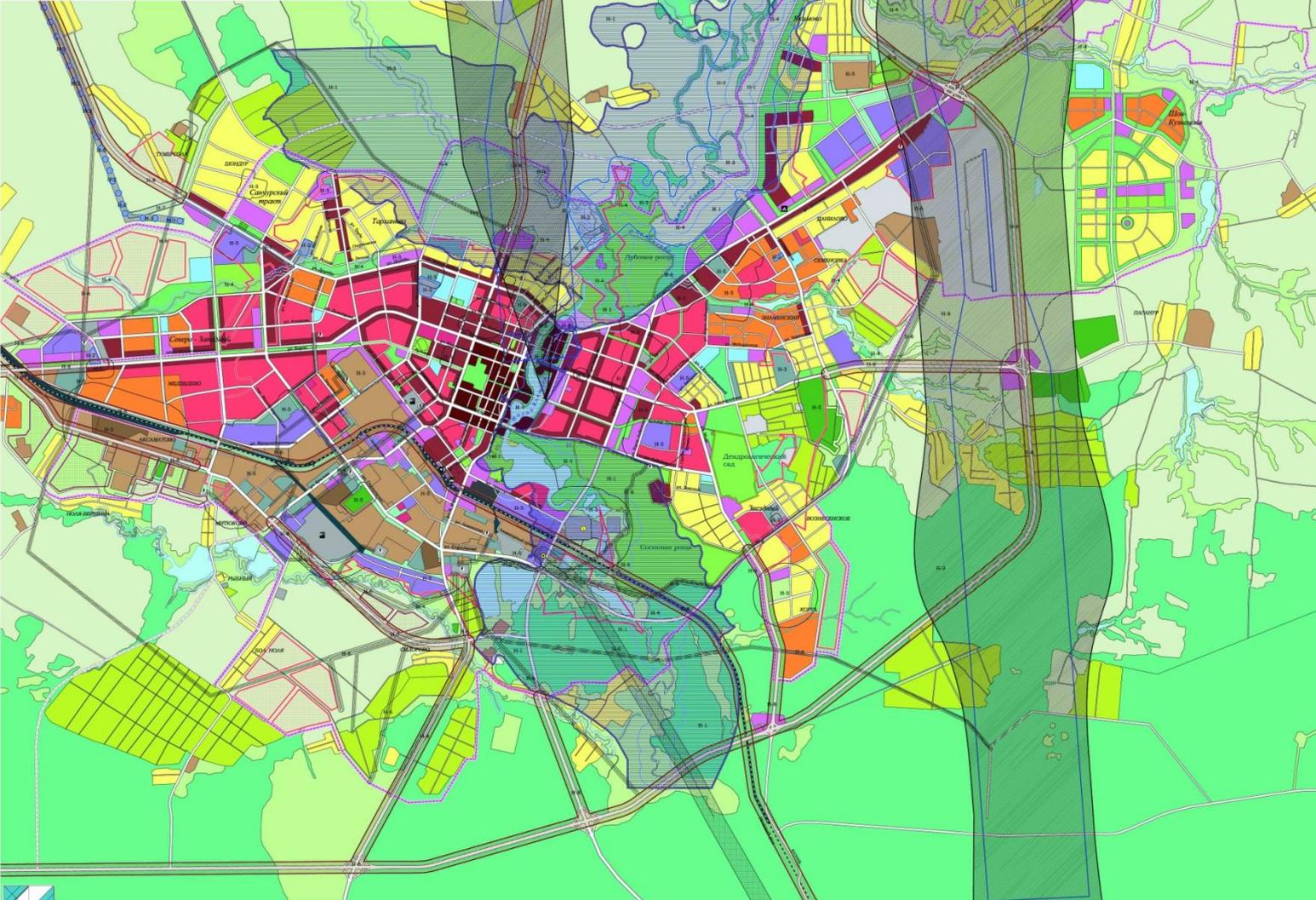
*производственно-хозяйственные:*

- допустимый выброс вредных веществ;
- допустимый сброс вредных веществ;
- допустимое изъятие компонентов природной среды;
- норматив образования отходов производства и потребления;
- *комплексные показатели:*
- допустимая антропогенная нагрузка на окружающую природную среду;
- нормативы санитарно-защитных зон;
- строительные и градостроительные правила и т.п.

# ЙОШКАР - ОЛА

## ПРАВИЛА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗАСТРОЙКИ

КАРТА ЗОН С ОСОБЫМИ УСЛОВИЯМИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ И НОРМАТИВНОМУ РЕЖИМУ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



- Зоны с особыми условиями использования территории**
  - Н-1 Зона затопления паводками 1% обеспеченности
  - Н-2 Зона санитарной охраны 1 пояса
  - Н-3 Зона санитарной охраны 2 пояса
  - Н-4 Подзащитные зоны водных объектов
  - Н-5 Санитарно-защитные зоны предприятий, сооружений и иных объектов
  - ОХРАННЫЕ ЗОНЫ ИНЖЕНЕРНЫХ И ТРАНСПОРТНЫХ КОМУНАЛЬНЫХ**
  - Н-6 Коридоры АЭП, магистрального газопровода
  - Н-7 Санитарно-защитная полоса водоемов
  - Н-8 Санитарно-защитная зона железной и автомобильных дорог
  - Н-9 Шумовая зона аэродрома (аэропорты), зона подлета
- Территориальные зоны**
  - ЖИЛЬНЫЕ ЗОНЫ**
    - Зона застройки многоквартирными жилыми домами
    - Зона застройки малоэтажной и среднеэтажной жилой застройкой
    - Зона застройки индивидуальными жилыми домами
    - Зона складов и дачных участков
    - Зона развития жилой застройки
  - ОБЩЕСТВЕННО-ЖИЛЬНЫЕ ЗОНЫ**
    - Зона общественно-жилого назначения
  - ОБЩЕСТВЕННО-ДЕЛОВЫЕ ЗОНЫ**
    - Зона центра города
    - Зона делового, общественного и коммерческого назначения
    - Зона учреждений здравоохранения и социальной защиты
    - Зона объектов высшего и среднего профессионального образования
    - Зона обслуживания объектов, необходимых для осуществления производственной и предпринимательской деятельности (производственно-деловые зоны)
  - ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЗОНЫ, ЗОНЫ ИНЖЕНЕРНОЙ И ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ**
    - Зона производственно-коммунальных объектов I класса санитарной классификации предприятий
    - Зона производственно-коммунальных объектов II класса санитарной классификации предприятий
    - Зона производственно-коммунальных объектов III класса санитарной классификации предприятий
    - Зона производственно-коммунальных объектов IV-V класса санитарной классификации предприятий
    - Зона развития производственных объектов
    - Зона аэропорты
    - Зона железнодорожного транспорта
    - Зона объектов транспортной инфраструктуры
    - Зона объектов инженерной инфраструктуры
  - РЕКРЕАЦИОННЫЕ ЗОНЫ**
    - Зона городских парков, скверов, садов, бульваров
    - Зона лесопарков, городских лесов, отдыха
    - Зона объектов санаторно-курортного лечения, отдыха и туризма
    - Зона спортивной комплексов и сооружений
    - Зона пляжа
  - ЗОНЫ ОСОБО ОХРАЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**
  - ООПТ**
  - ЗОНЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ**
    - Зона кладбищ
  - ЗОНЫ ВОЕННЫХ ОБЪЕКТОВ И ИНЫЕ ЗОНЫ**
  - РЕЗЕРВНЫЕ ТЕРРИТОРИИ**
    - Зона военных объектов и иных режимных территорий
  - ЗОНЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**
    - Зона сельскохозяйственных угодий
  - ПРОЧИЕ ЗОНЫ**
    - Зона озеленения специального назначения
    - Зона прочих городских территорий
    - Зона водных объектов
- Объекты инженерной инфраструктуры**
  - ТЭЦ
  - ГРС
  - Объекты сооружения канализации
  - Электростанция
  - Магистральный газопровод
  - АЭП
- Объекты транспортной инфраструктуры**
  - Железнодорожный вокзал
  - Автобусный вокзал
  - Аэровокзал
  - Автовокзал
  - Железнодорожные линии
  - Улицно-дорожная сеть
  - Перспективная улично-дорожная сеть
- МАЛЫЕ РЕКИ, РУЧЬИ**
- ГОРОДСКАЯ ЧЕРТА**
- ПРОЕКТНАЯ ГОРОДСКАЯ ЧЕРТА**



МАСШТАБ 1 : 15000

инв. № 16/35  
Управление Архитектуры и градостроительной Администрации г. Йошкар-Ола  
Научно-проектный институт пространственного планирования "ЭКОЛО" **ЙОШКАР - ОЛА**  
ПРАВИЛА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ И ЗАСТРОЙКИ  
г. Йошкар-Ола, ул. Советская, 10  
Генеральный директор: Купцовых С.В.  
Зам. генерального директора: Купцовых О.В.  
Инженер: Петрова А.П.  
Главный архитектор: Мельникова И.С.  
Архитектор: Калашникова О.В.  
Савельева Е.В.  
Йошкар-Ола, 2020.

- **Предельно допустимая концентрация (ПДК)** – представляет собой количество загрязнителя в почве, воздушной или водной среде, которое при постоянном или временном воздействии на человека не влияет на его здоровье, а также минимизирует экологический ущерб природным сообществам.

Для атмосферного воздуха установлены два норматива ПДК – разовый и среднесуточный.

- **Допустимый уровень радиационного и иного физического воздействия на окружающую среду** – это уровень, который не представляет опасности для здоровья человека, состояния животных, растений, их генетического фонда.
- **Допустимый выброс или сброс** – это максимальное количество загрязняющих веществ, которое в единицу времени разрешается выбрасывать данным конкретным предприятием в атмосферу или сбрасывать в водоем, не вызывая при этом повышения в них ПДК загрязняющих веществ и других неблагоприятных экологических последствий.
- **Допустимые нормы антропогенной нагрузки на окружающую среду** – это максимально возможные антропогенные воздействия на природные ресурсы или комплексы, не приводящие к нарушению устойчивости экологических систем.
- Потенциальная способность природной среды переносить ту или иную антропогенную нагрузку без нарушения основных функций экосистем определяется также термином «**Экологическая емкость территории**»

Оценка территории в районной планировке может быть частной или комплексной.

Частная оценка территории производится с точки зрения интересов какого-то одного вида.

Общая – с точки зрения интересов всех возможных видов ее хозяйственного использования.

- Под **комплексной оценкой территории** в районной планировке понимается сравнительная планировочная оценка отдельных участков всей территории района по комплексу природных и антропогенных факторов с точки зрения благоприятности этих участков для размещения основных видов хозяйственной деятельности (строительства, массового отдыха, сельского, лесного хозяйства и т.д.).

При комплексной оценке территории к природным факторам относят: инженерно-геологические, почвенно-растительные, климатические условия, водные и минерально-сырьевые ресурсы и т.д.

К антропогенным: обеспеченность территории транспортными и инженерными сетями и сооружениями, предприятиями стройиндустрии, транспортная доступность, санитарно-гигиенические условия, архитектурно-эстетические достоинства

# Определение емкости территории

При определении демографической емкости по наличию территорий, пригодных для строительства, в расчет принимаются площадки, выявленные в результате комплексной оценки территории:

$$D_1 = (\sum T_i * 1000) / H ,$$

где  $D_1$  – частная демографическая емкость территории, чел.;

$T_i$  -  $i$ -ый участок территории, получивший наивысшую оценку, га;

$H$  – ориентировочная потребность в территории 1000 жителей в зависимости от характера производственной базы района, составляющая 20 ... 30 га.

Емкость территории по поверхностным водам определяется по формуле

$$D_2 = (\sum P_i * K * 1000) / P ,$$

где  $D_2$  – частная демографическая емкость территории, чел.;

$P_i$  – расход воды в  $i$ -ом водостоке при входе в район, м<sup>3</sup>/сут;

$P$  – нормативная водообеспеченность 1 тыс. жителей, м<sup>3</sup>/сут, принимаемая в зависимости от характера намечаемого развития района равной 1000 ... 2000 м<sup>3</sup>/сут;

$K$  – коэффициент, учитывающий необходимость разбавления сточных вод, на реках южного склона  $K = 0,25$ , на реках северного склона  $K = 0,1$ .

# Определение емкости территории

Емкость территории по подземным водам составляет:

$$D_3 = (\sum E_i * T_i * 1000) / P_1,$$

где  $D_3$  – частная демографическая емкость территории, чел.;

$E_i$  – эксплуатационный модуль подземного стока  $i$ -ого участка территории, м<sup>3</sup>/сут;

$T_i$  –  $i$ -ый участок территории района, га;

$P_1$  – специальный норматив водоснабжения 1000 жителей, 40 м<sup>3</sup>/сут.

Емкость территории по условиям организации отдыха в лесу составляет

$$D_4 = (\sum T_i * L * 0,5 * 1000) / (100 * H * M),$$

где  $D_4$  – частная демографическая емкость территории, чел.;

$T_i$  –  $i$ -ый участок территории, получивший высшую оценку по условиям организации отдыха, га;

$L$  – лесистость района, %;

$0,5$  – коэффициент, учитывающий необходимость организации зеленых зон городов (здесь приведено среднее значение коэффициента применительно к средней полосе России, в других районах страны он может существенно меняться);

$H$  – ориентировочный норматив потребности 1000 жителей в рекреационных территориях (при средней допустимой рекреационной нагрузке 5 чел. на 1 га леса этот норматив составляет 2 км<sup>2</sup>, в других случаях он будет иным);

$M$  – коэффициент, учитывающий распределение отдыхающих у воды и в лесу, для районов с умеренным климатом  $M = 0,3$ , для районов с жарким климатом  $M = 0,1$ ).

# Определение емкости территории

Емкость территории для организации отдыха у воды составляет

$$D_5 = 2 * (\sum R_i * F * 1000) / 0,5 * M_1 ,$$

где  $D_5$  – частная демографическая емкость территории, чел.;

$R_i$  – длина  $i$ -ого водотока, пригодного для купания, км;

$F$  – коэффициент, учитывающий возможность организации пляжей, в районах лесной и лесостепной зон  $F = 0,5$ , в районах степной зоны  $F = 0,3$ ;

$0,5$  – ориентировочный норматив потребности 1000 жителей в пляжах, км;

$M_1$  – коэффициент, учитывающий распределение отдыхающих у воды и в лесу, для районов с умеренным климатом  $M = 0,1 \dots 0,15$ , для районов с жарким климатом  $M = 0,3 \dots 0,4$ ).

Емкость территории по условиям организации пригородной сельскохозяйственной базы составляет

$$D_6 = (\sum T_i * q * 1000) / h ,$$

где  $D_6$  – частная демографическая емкость территории, чел.;

$T_i$  –  $i$ -ый участок территории, благоприятный для сельского хозяйства, га;

$q$  – коэффициент, учитывающий возможность использования сельскохозяйственных земель под пригородную базу, может изменяться в зависимости от конкретных условий от 0,1 до 1, чаще всего составляя в районах средней полосы 0,2 ... 0,3;

$h$  – ориентировочный показатель, отражающий потребность 1000 жителей района в землях пригородной сельскохозяйственной базы, га, может изменяться в широких пределах, чаще всего от 500 до 2000 в зависимости от агроэкономических характеристик территории.