

## На экологических качелях

**Чтобы жить и дышать в больших городах стало легко, сделать надо еще много**

**Сегодня все больше людей выбирает в качестве места жительства города.**

**Но вместе с благами цивилизации горожане зачастую получают и менее чистую окружающую среду, больше вредных выбросов, худшее состояние растительности.**

**Какие проблемы сегодня актуальны для городских территорий Беларуси, и как наука помогает улучшать экологическую ситуацию в крупных населенных пунктах страны?**

### **Опасность окружает**

Как известно, здоровье человека на 17-20% зависит от внешней среды, природно-климатических условий. Загрязнение окружающей среды приводит к снижению продуктивности экосистем, а также прямо или косвенно ухудшает состояние здоровья человека. В городах людей подстерегают загрязнение воздуха, воды, почвы; резкая смена атмосферных явлений; повышенная интенсивность электромагнитного, теплового и других видов излучений.

Выбросы от промышленных предприятий и транспорта — основные в списке источников загрязнения атмосферного воздуха. Попадая в наш организм, оксиды серы, азота, углерода ухудшают доставку кислорода к органам и тканям, а постоянное воздействие

этих веществ снижает сопротивляемость к заболеваниям и работоспособность, повышает утомляемость и раздражительность.

Не уберечься в городской среде и от шумового воздействия. Ведь его источники нас окружают повсюду — это промышленные предприятия, транспорт, магазины учреждения бытового обслуживания, детские площадки и даже собственные квартиры. Влияние шумов повышенного уровня негативно сказывается на условиях жизни, сокращает ее продолжительность, угнетает умственную деятельность человека.

Повышенный радиационный фон повреждает геном клеток, что приводит к появлению новообразований и наследственных заболеваний.

Работы в земле и на ее поверхности при строительстве дорог, зданий, тоннелей зачастую приводят к понижению уровня грунтовых вод или, наоборот, подтоплению территории. Транспортные магистрали являются основным источником возникновения вибрации, что может привести к оползням и обвалам.

Под воздействием природных процессов и деятельности человека в городах сформировался своеобразный тип почв — урбанизмы. Сегодня почвы подвергаются серьезной антропогенной нагрузке: они переуплотняются под тяжестью пешеходов и техники; засаливаются из-за использования

противогололедных реагентов и минеральных удобрений; испытывают нехватку или, наоборот, избыток влаги, а также страдают от воздействия загрязняющих веществ.

На городских территориях значительному антропогенному прессу подвержены водные экосистемы вследствие сбросов недостаточно очищенных сточных вод, смыва поверхностным стоком с городских территорий загрязняющих веществ и противогололедных реагентов, утечек загрязненных сточных вод из коллекторов. Особенно страдают от этого малые водоемы и заброшенные участки рек — из-за медленного течения и загрязнения органическими веществами они заливаются и перестают выполнять свои экологические функции.

#### **Важен комплексный подход**

В настоящее время изучением экологических проблем городов и возможных путей их решения занимаются специалисты в различных областях знаний. Состояние растительности и животного мира изучают биологи НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам, Института экспериментальной ботаники и Центрального ботанического сада НАН Беларуси. Водные ресурсы, состояние поверхностных и подземных вод изучают гидрологи и гидрологи (ЦНИИКИВР, НПЦ по геологии, Белги-дромет). Состояние городских почв — в ведении почвоведов и специалистов по геохимии ландшафтов в Институте природопользования НАН Беларуси, БГУ и Полесского аграрно-экологического института НАН Беларуси. Проблемы загрязнения атмосферного воздуха исследуют в Институте природопользования, БелНИЦ “Экология”, БГТУ и др. Градостроительные аспекты оптимизации окружающей среды

городов анализируются в учреждениях проектирования БЕЛНИ ИП ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВА и МИНСКГРАДО.

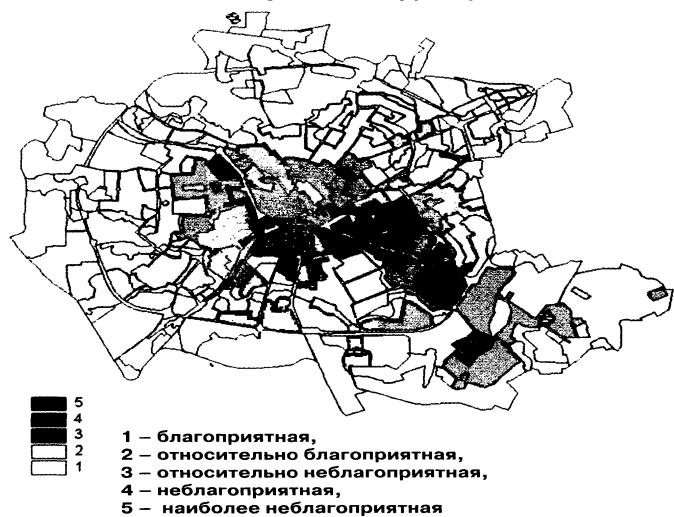
Однако, как считает заместитель директора по научной работе Института природопользования НАН Беларуси, доктор географических наук Валерий Хомич, город — это очень сложный организм, в котором на ограниченной территории тесно взаимодействуют природная среда, население и хозяйство. Для географов город — это, прежде всего, природно-техногенная система или городской ландшафт (урбландшафт). Поэтому для исследования их проблем целесообразно использовать комплексный подход, позволяющий анализировать взаимосвязи и взаимовлияния между природными компонентами, технической, архитектурно-планировочной и социально-экономической подсистемами или их элементами.

Опыт подобных комплексных геоэкологических исследований накоплен в лаборатории оптимизации геосистем Института природопользования при детальных исследованиях Минска, Светлогорска, Могилева, Пинска и других городов страны.

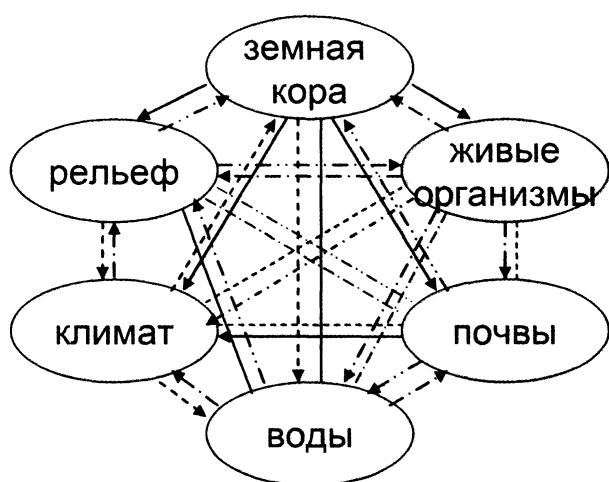
Чтобы управлять экологической ситуацией в городе, необходимо, прежде всего, выявить наиболее проблемные территории и определить основные причины их формирования. Для этой цели была разработана методика комплексной оценки состояния городской среды, основанная на учете состояния атмосферного воздуха, почв, поверхностных и подземных вод и растительности. Такая оценка, выполненная для более 250 ландшафтно-экологических районов Минска, позволила

дифференцировать территорию города по благоприятности для проживания.

Экологическая ситуация на территории г. Минска



Взаимосвязь между отдельными природными компонентами (обмен вещества и энергии)



Так, самая обширная территория с наиболее неблагоприятной ситуацией находится в юго-восточной части города — районе с высокой концентрацией машиностроительных предприятий: тракторного, автомобильного, подшипникового, моторного и других заводов. Практически все они функционируют 40-50 лет и более, что обусловило длительный период интенсивных техногенных нагрузок на окружающую среду.

Неблагоприятная экологическая ситуация характерна для центральной исторической части города. Ее формирование здесь связано с достаточно высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, почв и техногенных грунтов “культурного слоя”, ослабленным состоянием растительности. Кроме того, эти зоны с запада граничат с предприятиями, которые в условиях преобладания западного переноса воздушных масс существенно воздействуют на экологическую ситуацию в центре города. Результаты этих и других исследований, а также прогнозные оценки техногенных нагрузок и состояния окружающей среды на территории Минска, выполненные совместно со специалистами УП “МИНСКГРАДО”, положены в основу экологической политики его генплана.

Важная роль в поддержании экологического равновесия в городе принадлежит озелененным территориям, в том числе сохранившимся природным комплексам, выполняющим санирующую, водоохранную и рекреационную функции. Под руководством ведущего научного сотрудника лаборатории оптимизации геосистем кандидата географических наук Людмилы Кравчук выполнен комплекс исследований по оценке состояния и организации озелененных территорий в Минске, Витебске, Гомеле, Борисове и др. Оказалось, что большая часть таких территорий имеет удовлетворительный уровень организации, но есть участки как с высоким, так и с низким уровнем. Ученые дали рекомендации местным органам управления по оптимизации системы озеленения городов.

Городу нужен пригород — уверены ученые, и в его интересах нужно сохранять природные комплексы пригородной территории. Специалисты разработали методику эколого-географического обоснования организации внешнего природного каркаса города, которая может использоваться в территориальном планировании.

Учитывая, что требования к состоянию окружающей среды и комфортности проживания населения в городах постоянно повышаются, по инициативе руководства НАН Беларуси в Институте природопользования создан Центр экологии городов и трансграничного загрязнения.

— Основная цель его создания, — рассказывает Валерий Хомич, — проведение исследований, направленных на изучение взаимодействия техногенных и природных процессов в городах и на территориях с различной техногенной нагрузкой, а также разработка на их основе научно-методических подходов к оптимальной организации природных комплексов урбанизированных территорий.

Наряду с теоретическими исследованиями, будут проводиться научные разработки в интересах Минприроды, Минстроярхитектуры, местных органов власти. Например, начаты исследования по обоснованию и созданию моделей организации природного каркаса на урбанизированных территориях. Их внедрение позволит повысить эффективность проектирования ландшафтно-рекреационных территорий и поможет улучшить условия проживания и отдыха городского населения.

В настоящее время ученые Центра совместно со специалистами УП “МИНСКГРАДО” и Центра

озоносферы БГУ разрабатывают схему экологических коридоров Минска.

— Сущность понятия “экологические коридоры” в научных кругах пока разнится, — отмечает Валерий Хомич. — Одни считают, что это просто коридоры проветривания, другие — что это комплексная система, включающая в себя также вопросы сохранения биоразнообразия, ассимиляционного потенциала растений (поглощение растительностью вредных веществ), водозащитные функции. Нам предстоит обосновать критерии выделения экологических коридоров и дифференцировать городскую территорию по интенсивности выполнения ею санирующих функций. На их основе предложить оптимальный вариант структуры экологических коридоров на территории города и определить режимы их использования.

### **Города становятся чище?**

Преподаватель кафедры географической экологии географического факультета БГУ Ольга Антилова считает, что, несмотря на возможные негативные ожидания, за последние годы уровень антропогенной нагрузки в стране постепенно снижается, в том числе и в городах. К такому выводу специалист пришла при проведении диссертационного исследования “Геоэкологическая оценка среды жизнедеятельности населения Беларусь” (за период 2001-2015 гг.).

Исследование затронуло природно-экологические и социально-экономические условия жизнедеятельности населения областных городов и Минска.

### **Загрязнение атмосферного воздуха**

— Наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносит транспорт — в 2016 году на

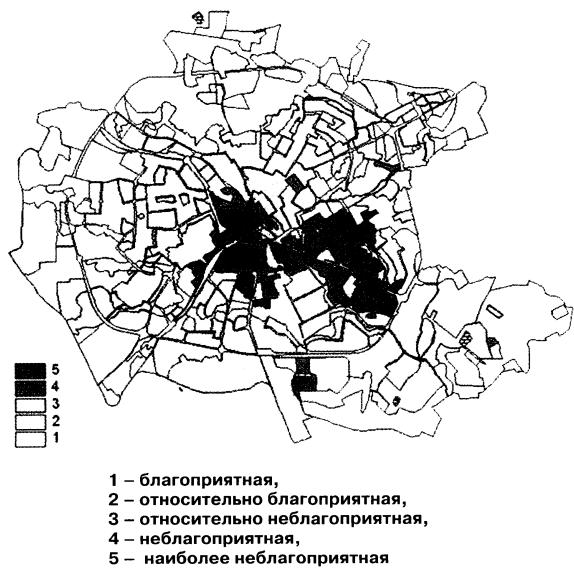
его долю пришлось 63,6%, — рассказывает Ольга Антипова. — Выбросы от стационарных источников (заводы, ТЭЦ и др.) значительно меньше по объемам, но более токсичны.

Вместе с тем, по мнению специалиста, постепенно плотность выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников снижается. Этот процесс происходит во всех областных городах. Так, за 2001-2015 годы выбросы снизились: в Бресте — с 36,6 до 22,6 т/км<sup>2</sup>, Витебске — с 77,2 до 28,1 т/км<sup>2</sup>, в Гомеле — с 120,5 л 52,5 т/км<sup>2</sup>, в Гродно — с 138,3 до 68,3 т/км<sup>2</sup>, в Минске с 136,7 до 58,3 т/км<sup>2</sup>, в Могилеве — с 107,8 до 54 т/км. В столице существенную нагрузку на окружающую среду сегодня оказывают такие крупные заводы, как МАЗ МТЗ, Минский завод отопительного оборудования, а также ТЭЦ-3 и ТЭЦ-4, в Гродно — “Гродно Азот”. Значительные выбросы загрязняющих веществ характерны также для Новополоцка, где расположены заводы “Нафтан” и “Полимир” (абсолютный показатель в 2016 году составил 51,1 тыс. тонн), и Жлобина — 9,8 тыс. тонн (что обусловлено во многом функционированием Белорусского металлургического завода).

Зонирование территории Минска по интегральному показателю (загрязнение атмосферного воздуха)



Зонирование территории Минска по интегральному показателю (загрязнение почв)



При этом в нашей стране высока доля уловленных и обезвреженных загрязняющих веществ, поступающих от стационарных источников, — она колеблется на уровне 80-90%. Лидирует по данному показателю Витебск (91,5% веществ в среднем за 2001-2015 гг.). На последнем месте — Брест (47,6%), где, в отличие от других областных центров, количество улавливаемых веществ снижается (с 57,6% в 2001 году до 45% в 2015-м).

— Рост доли уловленных и обезвреженных загрязняющих веществ происходит за счет воздухоохраных мероприятий — замены используемого топлива на более экологичные виды, реконструкции газоочистного оборудования, выноса промышленных предприятий за черту города, — отмечает исследователь.

## Водопотребление и загрязнение природных вод

В Беларуси постепенно снижается удельный забор природных вод. Этому способствуют сокращение промышленного производства, внедрение водосберегающих технологий,

развитие систем оборотного и повторного водоснабжения, сокращение водозабора в ЖКХ за счет введения индивидуального приборного учета воды. В среднем максимальный водозабор фиксируется в Минске (663,1 тыс. м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup>), Могилеве (607,7 тыс. м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup>), Гродно (594,7 тыс. м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup>), минимальные объемы — в Бресте (379,7 тыс. м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup>).

— Если в столице и Гродно сконцентрированы различные промышленные предприятия и большое количество населения, то Могилев на втором месте в основном из-за деятельности ОАО “Могилевхимволокно”, чье производство очень водоемкое, — комментирует Ольга Антипова.

Снижается и показатель удельного объема сброшенных сточных вод в поверхностные водные объекты. В среднем за 2001-2015 гг. максимальные показатели зафиксированы в Минске (732,9 тыс. м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup>), а минимальные — в Витебске (366,8 тыс. м<sup>3</sup>/км<sup>2</sup>).

Основные загрязнители вод — сульфаты, хлориды, аммонийный и нитратный азот, фосфаты, органические вещества и др. Главные же источники поступления загрязняющих веществ — химическая промышленность, рыбное хозяйство и ЖКХ.

### **Отходы производства**

Отходы производства — единственный показатель, характеризующий уровень антропогенной нагрузки на окружающую среду, объемы которого с каждым годом растут.

Примерно 60% всех промышленных отходов в стране составляют отходы, образующиеся при добыче и переработке сильвинитовых руд на ПО “Беларуськалий” (г. Солигорск). Среди других городов, где также

актуальна проблема отходов производства, специалист выделяет Жлобин (основной источник — Белорусский металлургический завод) и Костюковичи (Белорусский цементный завод).

С 2001 по 2015 гг. в областных центрах значительно выросли объемы отходов производства: в Бресте — с 3,51 до 5,22 тыс. т/км<sup>2</sup>, в Гомеле — с 3,31 до 7,52 тыс. т/км<sup>2</sup>, в Гродно — с 1,64 до 5,78 тыс. т/км<sup>2</sup>, в Минске — с 2,45 до 5,69 тыс. т/км<sup>2</sup> и др.

Растет при этом и уровень использования отходов производства. В целом по республике, с учетом галитовых отходов, этот показатель составляет около 30%, без учета — около 70%.

Максимальный уровень использования отходов производства в 2001-2015 гг. был характерен для Бреста (77,4%), а минимальный — для Минска (36,4%).

— Сегодня многие ученые и специалисты говорят о необходимости разработки новых методик и подходов к использованию промышленных отходов, — отмечает Ольга Антипова. Несмотря на определенные успехи, достигнутые в последние годы, ученым, властям и самим горожанам предстоит сделать еще очень многое для того, чтобы в городах дышалось по-настоящему легко.

**Источник:** / Вероника Колосова // Родная природа. — 2018. — № 1. — С. 2-5.