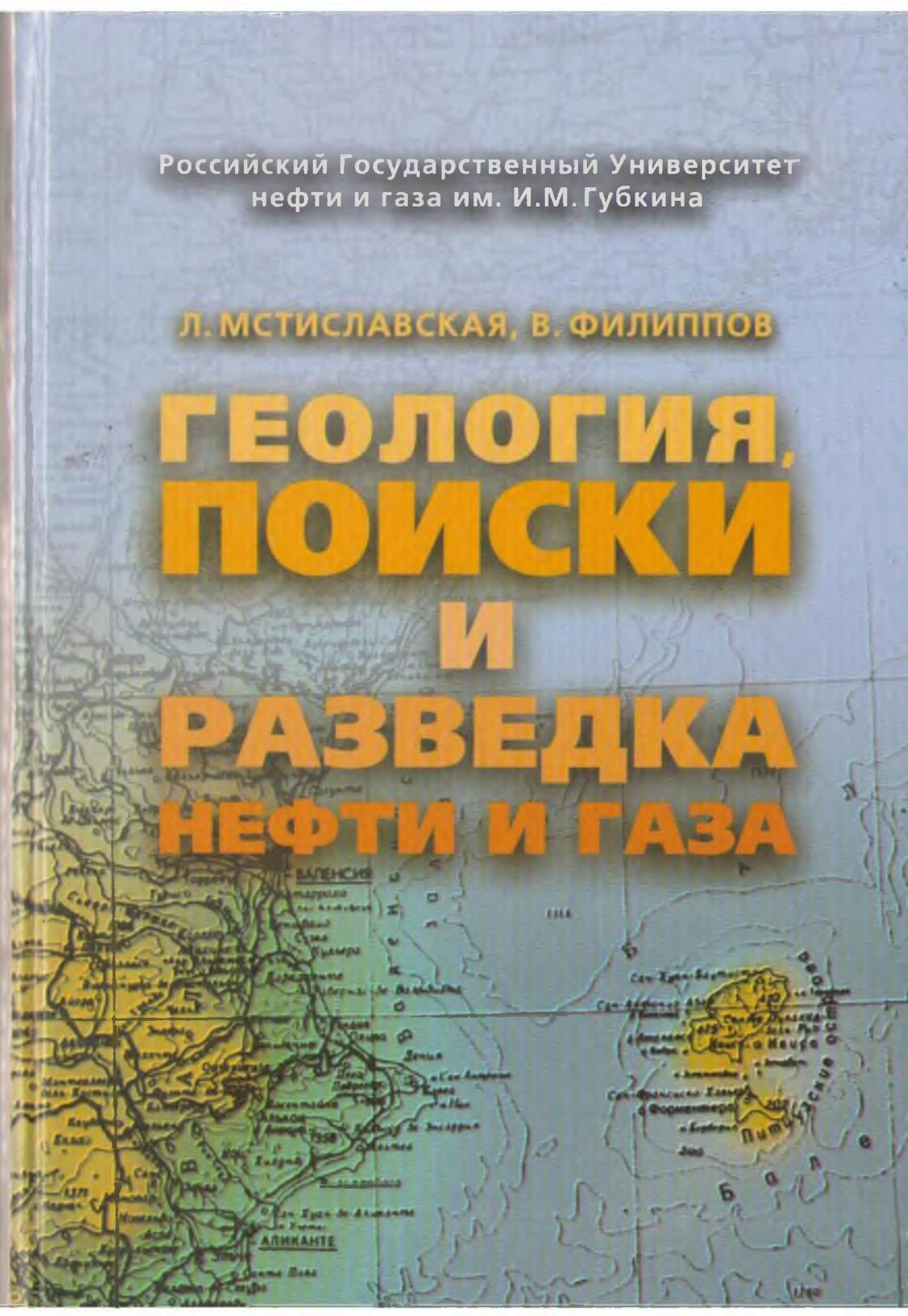


Российский Государственный Университет
нефти и газа им. И.М. Губкина

Л. МСТИСЛАВСКАЯ, В. ФИЛИППОВ

ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА НЕФТИ И ГАЗА





МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ
НЕФТИ И ГАЗА им. И.М. ГУБКИНА

553.98
М-89

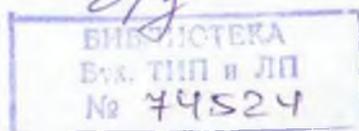
Мстиславская Л.П., Филиппов В.П.

ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА НЕФТИ И ГАЗА

74 524

Допущено Министерством образования и науки
Российской Федерации в качестве учебного пособия для
студентов высших учебных заведений, обучающихся по
направлению 553600 «Нефтегазовое дело»

Москва
2005 г.



УДК 553.98
ББК 26.2
М 89

Мстиславская Л.П., Филиппов В.П.

Геология, поиски и разведка нефти и газа. Учебное пособие.
— М.: ООО «ЦентрЛитНефтеГаз», 2005. — с.
ISBN 5-902-665-05-1

Учебное пособие предназначено студентам негеологических специальностей, обучающихся в нефтегазовых вузах, а также — работникам нефтегазового комплекса.

Разделы пособия охватывают основные вопросы общей и структурной геологии, геологии нефти и газа, методики и особенностей поисков и разведки различных типов скоплений нефти и газа.

В разделах учебного пособия уделено должное внимание прогнозированию нефтегазоносности недр, которое непосредственно влияет на формирование сырьевой базы нефтяной и газовой промышленности страны.

Даны обзоры по добыче, запасам и ресурсам нефти и газа в мире, а также — по размещению и строению нефтегазовых регионов России и сопредельных стран.

Для экономистов в т.ч. 2-ое образование, разработчиков, буровиков и студентов других специальностей, работников нефтегазовых производств.

Рецензенты:

Директор ИГИРГИ, д.г.-м.н, профессор Е.Б. Грунис

Президент ООО «Роснефть-Перспектива», д.т.н. А.М. Кузнецов

ISBN 5-902-665-05-1

© ООО «ЦентрЛитНефтеГаз»

ПРЕДИСЛОВИЕ

Нефть и газ относятся к природным богатствам, которые играют важную роль в народном хозяйстве любой стран. Помимо удовлетворения внутренних потребностей, часть «черного золота» идет на экспорт, что обеспечивает стране твердую валюту, которая, в свою очередь, используется на расширение производства, в том числе, нефтегазового.

В последние годы нефтепоисковые работы в России осуществлялись в сложных геологических условиях и труднодоступных районах. К ним относятся: районы тундры и тайги, вечной мерзлоты, акваторий (шельфы) окраинных северных и восточных морей, большая глубина бурения (5–6 км.), бурение под мощную толщу каменной соли и др.

Усложнение геологических условий, а также труднодоступность и необустроенность новых поисковых объектов приводит к удорожанию поисково-разведочных работ и добычи нефти и газа. Поэтому, из года в год прослеживается тенденция роста затрат на нефтегазовое производство.

Помимо указанных выше природных факторов, создающих объективные трудности на современном этапе, усугубляют положение в нефтегазовом комплексе и причины, непосредственно связанные с деятельностью людей.

Нефтегазовый комплекс существенно пострадал из-за распада СССР, нарушения хозяйственных связей и сложившейся общей неблагоприятной обстановки, в том числе в нефтегазовых регионах, что привело к ухудшению экономических показателей по результатам многих видов работ.

Трудности возникали из-за изношенности бурового и промышленного оборудования, неблагоприятной социально-политической обстановки (война и теракты в Чечне и др.), а также вследствие недостатка финансирования.

Неоднозначно повлиял на нефтегазовую отрасль в России переход в 90-е годы XX в. на новые формы хозяйствования (формирование акционерных обществ различного типа, нефтяных и газовых компаний, концернов и др.).

Вместе с тем, нефтегазовый комплекс является ведущим в экономике и народном хозяйстве страны, и потребность в нефти и газе с каждым годом возрастает.

В последние десятилетия нефть все чаще стала использоваться не как топливо для двигателей или в качестве смазочных масел, а как богатое сырье для химической промышленности. Из нефти получают более 2000 видов нефтепродуктов, используемых в быту, промышленности, медицине, сельском хозяйстве, без которых невозможна нормальная жизнь людей в современном обществе.

На современном этапе нефть и природный газ приобрели такое значение в развитии производительных сил человечества, когда дальнейшее развитие прогресса в отраслях промышленности, на транспорте и в сельском хозяйстве, т.е. экономика каждой страны в целом в значительной степени зависит от уровня использования нефтепродуктов и природного газа.

РАЗДЕЛ I

ДАнные ПО ДОБЫЧЕ, РЕСУРСАМ И ЗАПАСАМ НЕФТИ И ГАЗА

Нефть и газ широко распространены на земном шаре. Нефть и газ добывается более чем в 90 странах мира. Мировая годовая добыча нефти в последние годы находится на уровне 3,2–3,3 млрд. тонн, а газа — 2,4–2,6 трлн. м³.

За все время существования нефтегазодобывающей промышленности (более 120 лет) мировая добыча нефти превысила 109 млрд. т., а газа 78 трлн. м³ (к началу 2004 г.).

1.1. Динамика добычи нефти и газа в мире

Нефть и природный газ известны с давних времен. В древности нефть и ее производные использовали как лекарство, как смазку для освещения, как зажигательное средство, строительный материал и в других целях. Еще до н. э. добывали нефть кустарным способом и в небольших количествах на Ближнем Востоке, в Китае, на Кавказе и в Крыму. Однако, только с открытием машинного способа добычи нефти путем бурения скважин со второй половины XIX в. началось развитие нефтедобывающей промышленности. До 1900 г. добыча нефти в мире была незначительной. Так, в 1859 г. было добыто всего около 5 тыс. т. нефти, а в 1880 г. — 3,8 млн. т. Но уже в 1900 г. мировая добыча достигла почти 20 млн. т., в том числе в России было добыто 10,6 млн. т. (53 %), в США — 8,6 млн. т. (43 %) и в десяти других странах Европы, Азии, Латинской Америки — всего 0,8 млн. т. (4 %).

В последующие годы XX в. потребность в нефти неуклонно возрастала, что привело к росту мировой добычи, особенно, после Второй мировой войны. Так, если в 1910 г. годовая добыча нефти составила 44 млн. т., а в 1940 г. достигла 294 млн. т., то в 1950 г. она составила 520 млн. т., т.е. увеличилась по сравнению с 1900 г. в 26 раз.

После 1950 г. темпы добычи нефти в мире неуклонно возрастали. Увеличивалось и количество стран, добывающих нефть и газ (для сравнения в 1940 г. нефть добывали в 39 странах, в 1950 — в 43).

До 1920 г. природный газ использовался в промышленности мало, но в дальнейшем сфера его применения существенно расширилась. Газ стали использовать не только в качестве топлива в быту и промышленности, а также — в целях увеличения нефтеотдачи пластов. Поэтому, с 50-х годов резко возросла добыча газа. Так, если в 1920 г. в мире было добыто 35 млрд. м³ газа, а в 1950 г. — 192 млрд. м³, то в 1960 г. его добыча уже составила 475 млрд. м³, а в 1970 — 1108 млрд. м³.

Проследим динамику добычи нефти и газа по странам и континентам мира за послевоенное время. [13]

В 1940 г. из общей мировой добычи нефти в 294 млн. т., 186 млн. т. добывали в Северной Америке (в основном США — 185 млн. т.), в Южной и Центральной Америке (Венесуэла, Мексика и др.) — 43 млн. т., 31 млн. т. в СССР, 25 млн. т. — на Ближнем и Среднем Востоке (Саудовская Аравия, Иран и др.), на остальных континентах и регионах — единицы млн. т.

В 1950 г. суммарная добыча составила 520 млн. т. При этом, добыча нефти в Северной Америке (в основном, США) возросла до 274 млн. т., в Южной и Центральной Америке — до 101 млн. т., на Ближнем и Среднем Востоке — до 88 млн. т., в СССР — до 38 млн. т., а в остальных регионах и странах почти не изменилась.

Газ добывался, в основном, в Северной Америке (США) — 178 млрд. м³ из общих 192. В Европе было добыто всего 5,1 млрд. м³, в СССР — 5,7 млрд. м³, в Центральной и Южной Америке — 4,7 млрд. м³.

В 1960 г. суммарная добыча нефти достигла 1053 млн. т., из них на долю Северной Америки (США и Канада) приходилось 371 млн. т. (в США — 345). На втором месте был Ближний и Средний Восток — 263 млн. т. В Южной и Центральной Америке было добыто 197 млн. т., в СССР — 148 млн. т., в Европе — (13 стран)

— 29 млн. т., в Юго-Восточной Азии и Дальнем Востоке — 31,5 млн. т., в Африке — 14 млн. т.

По газу в 1960 г. из общей добычи в 475 млрд. м³ на долю Северной Америки приходилось 384 млрд. м³ (в США — 368). В СССР было добыто 45,3 млрд. м³, в Европе — 20,4 млрд. м³, в Центральной и Южной Америке — 19,6 млрд. м³, в Юго-Восточной Азии и на Дальнем Востоке — 5,5 млрд. м³.

В 1970 г. мировая добыча нефти достигла 2303 млн. т. Основную долю в добыче нефти давали Ближний и Средний Восток — 694 млн. т. (Саудовская Аравия — 176,5 млн. т., Иран — 89,6 млн. т.) и Северная Америка — 584 млн. т. (США 516,2 млн. т.). Добыча нефти в СССР достигла 353 млн. т., а в Южной и Центральной Америке — 276,6 млн. т. Резко увеличилась добыча нефти в Африке — до 292,8 млн. т. (в 21 раз по сравнению с 1960 г.). Немного увеличилась добыча нефти в Европе — до 34,4 млн. т., в Юго-Восточной Азии и на Дальнем Востоке — до 59,4 млн. т.

Газа было добыто в 1970 г. 1108 млрд. м³, из которых основная доля по-прежнему приходилась на Северную Америку (США и Канада) — 685,2 млрд. м³ (в США — 620,7 млрд. м³). На втором месте по добыче стоял СССР — 175 млрд. м³, в Европе (13 стран) было добыто 115 млрд. м³, на Ближнем и Среднем Востоке (7 стран) — 39 млрд. м³, в Африке (8 стран) — 30,8 млрд. м³. Немного газа было добыто в Юго-Восточной Азии, Дальнем Востоке, Океании, Австралии и Новой Зеландии — суммарно 15,2 млрд. м³.

Пик мировой добычи нефти был в 1979 г. — 3134,8 млн. т. В 1980 г. мировая добыча нефти была на уровне 3000,6 млн. т. При этом, наибольшая добыча была получена на Ближнем и Среднем Востоке — 924 млн. т., а пик добычи здесь был в 1974 г. — 1080,1 млн. т. На втором месте по добыче стоял СССР — 603 млн. т. В Северной Америке добыча нефти снизилась до 492 млн. т., в США — до 432 млн. т. В Африке было добыто 301,2 млн. т. (в Нигерии — 104 млн. т.), в Центральной и Южной Америке — 295 млн. т. (в Венесуэле — 115, в Мексике — 97), в Юго-Восточной Азии и Дальнем Востоке — 193 млн. т. (в Китае — 106 млн. т.), в Европе — 123 млн. т. (в Англии — 79 млн. т.).

Большая потребность стран в нефти и газе в послевоенные годы, особенно в 60–70 годы, привела к значительному расширению нефтепоисковых работ во многих странах мира. Если до 1940 г. нефть искали в 56 странах, то в 1973 г. нефтепоисковые работы проводились в 126 странах. В результате мировые разведанные запасы* значительно увеличились.

В послевоенные годы были открыты богатейшие нефтегазовые территории, в том числе в Саудовской Аравии, Кувейте, Ираке и Иране, странах Африки — Алжире, Ливии, Нигерии, Анголе. К числу значительных открытий послевоенных лет в зарубежных странах относится выявление скоплений УВ во Франции, ФРГ, Нидерландах, Румынии, Болгарии, Венгрии, Чехословакии, Югославии, Китае, Австралии и др. Большие открытия были сделаны во многих регионах мира в пределах акваторий морей и океанов.

Мировая добыча газа по данным за 1981 г. достигла 1637,2 млрд. м³, т.е. увеличилась по сравнению с 1960 г. в 3,5 раза.

Основная часть газа добыта в Северной Америке — 629,2 млрд. м³ (в США — 554,9 млрд. м³) и в СССР — 464,1 млрд. м³. В Европе было добыто 195,6 млрд. м³, в Центральной и Южной Америке — 91,4 млрд. м³, в Юго-Восточной Азии и Дальнем Востоке — 66 млрд. м³, в Африке — 55,1 млрд. м³, на Ближнем и Среднем Востоке — 43,7 млрд. м³, в Австралии — 10,7 млрд. м³.

Как видно из обзора, значительный рост мировой добычи нефти к 80-м годам был достигнут прежде всего в результате бурного развития нефтяной промышленности в СССР, странах Ближнего и Среднего Востока (Саудовская Аравия, Иран, Ирак и др.) и Африканского континента (Ливия, Алжир, Нигерия), а также в США. К наиболее крупным нефтедобывающим странам мира относились СССР, Саудовская Аравия и США, а к крупным газодобывающим — СССР и США.

В 80-е годы мировое промышленное развитие характеризовалось ускоренным ростом энергопотребления. Суммарное производство нефти, природного газа и угля в 1980 г. превысило уровень 1950 г. более чем в 8 раз. При этом, доля нефти и природного

* Раздел о запасах см. ниже.

газа в структуре мирового энергобаланса постоянно возрастала. В то же время начиная с 1980 г. в мировом потреблении и добыче нефти произошли существенные изменения, вызванные уменьшением спроса на нефть. К основным причинам такого положения можно отнести: сокращение промышленного производства в капстранах, принятие строгих мер по экономии горючего, потребление значительно большего объема угля и других источников энергии вместо мазута и др.

Поэтому выделяются два этапа в динамике мировой добычи нефти в послевоенный период — до 1980 г., когда наблюдался рост добычи нефти в странах мира, и после 1980 г., когда наблюдалось искусственное ограничение добычи нефти по экономическим и политическим соображениям в странах — экспортерах нефти. В результате мировая добыча нефти в 1981 г. снизилась до 2818,9 млн. т., в 1982 — до 2701,7 млн. т., а в 1984 — до 2698 млн. т.

Если сравнивать добычу нефти, включая газовый конденсат, по капиталистическим и развивающимся странам мира за три года: 1983, 1984, 1985, выявляется небольшое увеличение общей добычи в 1984 г. (соответственно: 2030,4; 2098,0; 2077,0 млн. т. в год). В 1985 существенно снизилась добыча в Саудовской Аравии (на 56,2 млн. т. по сравнению с 1984 г.), хотя в остальных странах наибольшей добычи (США, Мексика, Великобритания, Иран) добыча выросла по сравнению с 1983 и 1984 гг. На начало 1986 г. в указанных странах мира (капстранах и развивающихся) насчитывалось 28956 нефтяных и газонефтяных местоскоплений, из них 16841 — находились в эксплуатации, а также 16805 газовых и газоконденсатных, из которых 8552 — находились в эксплуатации.

По уровням добычи нефти за 1985 г. основные страны распределялись так: 1 — СССР (595 млн. т.), 2 — США (497 млн. т.), 3 — Саудовская Аравия (172,5 млн. т.), 4 — Мексика (153,8), 5 — Великобритания (127,8), 6 — Иран (112,2), 7 — Венесуэла (91,2), 8 — Канада (83,9), 9 — Нигерия (73,4), 10 — Ирак (69,7), 11 — Индонезия (66,5 млн. т.).

По добыче газа по капиталистическим и развивающимся странам в 1983 — 1985 гг. наблюдалось нарастание добычи (соответственно: 1260,6; 1350,9; 1366,7 млрд. м³). К основным газодобы-

вающим странам, в 1985 г. относились: СССР (643 млрд. м³), США (541,6), Канада (111,0), Алжир (100,0), Нидерланды (81,0), Великобритания (52,1), Индонезия (44,7 млрд. м³).

Мировая годовая добыча нефти и газа в 90-е годы колебалась на уровне 3 — 3,3 млрд. т. нефти и 2,2–2,3 трлн. м³.

Добыча нефти и природного газа за 2002 и 2003 год по 15 крупнейшим нефте- и газодобывающим странам мира представлена в табл. 1.

Таблица 1**

НЕФТЬ, млн. тонн			ГАЗ, млрд. м ³		
Суммарно по миру	3393,4	3259,8	Суммарно по миру	2623,4	2527,6
По 15-ти крупнейшим странам:					
Страны:	*2003	2002	Страны:	*2003	2002
1. Россия	421,4	379,6	1. Россия	616,4	595,4
2. Саудовская Аравия	418,5	340,0	2. США	583,0	578,0
3. США	284,2	285,2	3. Канада	199,8	203,9
4. Иран	185,2	170,3	4. Великобритания	105,6	103,1
5. Китай	169,5	169,1	5. Алжир	80,0	80,4
6. Мексика	167,0	157,7	6. Нидерланды	100,4	71,1
7. Норвегия	150,7	156,3	7. Норвегия	68,9	65,4
8. ОАЭ	110,5	93,0	8. Узбекистан	56,4	57,7
9. Канада	110,2	109,8	9. Туркменистан	59,1	53,0
10. Нигерия	105,2	96,6	10. Индонезия	69,0	70,6
11. Великобритания	104,0	114,5	11. Мексика	46,2	45,7
12. Венесуэла	100,0	113,4	12. Иран	65,0	64,5
13. Кувейт	91,8	79,4	13. Малайзия	50,0	50,3

** «Нефтегазовая вертикаль», 02' 04

* Предварительные данные

Продолжение таблицы 1

14. Бразилия	76,2	74,2	14. Саудовская Аравия	60,0	56,4
15. Ливия	69,5	65,3	15. ОАЭ	47,0	46,0
Доля 15-ти стран в мировой добыче, %	75,6	74,8	Доля 15-ти стран в мировой добыче, %	84,1	84,5

1.2. История нефтегазодобычи и поисковых работ в СССР — РФ

До 1917 г. основная добыча нефти в России осуществлялась в районах Баку и Северного Кавказа. В начале XX в. до 1914 г. ежегодная добыча составляла 10–12 млн. т., но в результате гражданской войны и интервенции, когда многие нефтяные промыслы были разрушены, добыча упала до 4–3,7 млн. т. В 20–30 годы добыча постепенно увеличивалась, и в 1940 г. была доведена до 31,1 млн. т., так как с 1920 по 1940 гг. было открыто и введено в разработку 65 местоскоплений* нефти, в т. ч. в Азербайджане, Чечено-Ингушетии, Осетии, Дагестане, Предкавказье, Узбекистане, Туркмении, Казахстане и на Сахалине.

В это время был открыт новый нефтеносный регион — Урало-Поволжье (Второе Баку). Сначала была открыта нефть в Пермском Приуралье, затем — в Башкирии, Куйбышевской, Оренбургской и др. областях.

Во время Второй мировой войны также открывались новые нефтяные местоскопления. Однако, наиболее существенный прирост новых нефтяных объектов характерен для послевоенного времени. За период с 1959 по 1963 гг. было открыто более 400 нефтяных и газовых местоскоплений, что в 6 раз превышает количество таких объектов, открытых за 20 предвоенных лет. В эти годы Урало-Поволжье стало главной нефтяной базой страны.

* Термин «местоскопление» употребляется вместо термина «месторождение», что является верным с генетической точки зрения.

В 60-х годах началось освоение богатств Западной Сибири. С 1960 г. по 1973 г. в этом регионе было открыто более 180 высокодебитных скоплений нефти и газа. Добыча нефти в Западной Сибири возрастала с каждым годом. В 1970 г. здесь было добыто около 31 млн. т., в 1975 г. — около 140 млн. т., а в 1980 г. — 300 млн. т. В результате, основная добыча нефти и газа в стране переместилась из районов Урало-Поволжья в Западную Сибирь. В 1980 г. доля нефти и газа в общей добыче по стране из районов Западной Сибири составила соответственно: 49,1 % и 36 %, в то время как из районов Урало-Поволжья — 32,4 % и 11,6 %.

За 1981–1982 гг. в Западной Сибири было открыто 32 местоскопления нефти и газа. Около 50 % общесоюзной добычи в 1982 г. было извлечено из недр Западной Сибири. В тот же год Западная Сибирь преодолела высокий рубеж, достигнув суточной добычи нефти в 1 млн. т., а в ноябре 1982 г. здесь был достигнут новый рубеж — добыча 1 триллиона м³ газа, считая с начала промышленной добычи в этом регионе.

В табл. 2 приведена динамика изменения доли отдельных регионов СССР в общесоюзной добыче нефти и газа (в %).

Таблица 2

Годы Регионы	1940		1950		1960		1970		1980	
	нефть	газ	нефть	газ	нефть	газ	нефть	газ	нефть	газ
Западная Сибирь	—	—	—	—	—	—	9,0	5,0	49,1	36,0
Урало-Поволжье	6,0	—	29,1	23,5	70,6	22,5	59,7	9,4	32,4	11,6
Азербайджан	71,4	—	39,2	27,8	12,1	12,6	5,7	2,8	5,0	1,4
Северный Кавказ	14,9	—	16,0	0,6	8,2	30,0	9,7	23,8	1,5	3,0
Средняя Азия, Казахстан	4,7	—	11,2	2,1	5,8	1,8	8,3	24,0	6,4	28,0
Коми АССР	—	—	1,4	18,0	0,5	2,2	1,6	3,5	3,3	5,4
Украина, Белоруссия	—	—	0,8	26,6	1,5	30,8	5,0	30,6	2,2	13,1
Прочие районы	3,0	—	2,3	1,4	1,3	0,7	1,0	0,5	0,1	1,5

В 80-х годах значительные открытия нефти и газа были сделаны в Прикаспийском регионе, что позволило выдвинуть его в качестве нового центра нефтегазодобычи, соизмеримого с Западно-Сибирским регионом.

Привлекают внимание и районы Восточной Сибири, где также имеются обнадеживающие результаты, позволяющие говорить о создании там новых центров добычи нефти и газа.

Годовая добыча нефти в СССР неуклонно увеличивалась вплоть до 1983 г., а затем стала падать. Но с 1986 г. по 1988 г. вновь был подъем добычи до максимума в 624 млн. т. В течение десяти лет с 1990 по 1999 года уровни годовой добычи нефти в России постепенно снижались от 515 до 305 млн. т., а за 2000–2003 годы соответственно возросли до 323, 348, 379,6 и 421,4 млн. т.

Первое место по добыче нефти по регионам СССР постоянно удерживал Азербайджан, вплоть до 1955 года. В 1955–1956 гг. — первое место перешло к Башкирии. С 1957 г. по 1973 г. (16 лет) первое место по добыче занимала Татария. С 1974 г. и поныне, т.е. около 30-ти лет, основную добычу нефти в СССР и России дает Западная Сибирь.

Нефтедобывающая промышленность в последние годы, как и ряд других отраслей, переживает большие трудности, которые объясняются различными причинами. Как уже упоминалось ранее, существенно повлияло на все отрасли народного хозяйства разрушение связей в результате распада СССР, а также нестабильная социальная обстановка в России и других странах СНГ. Кроме того, ухудшение работы нефтяной отрасли объясняется также технической изношенностью и отсталостью добывающего оборудования, нехваткой средств на его модернизацию, а также отсутствием достаточного количества необходимого технологического оборудования и материалов. К примеру, не хватает компрессоров для закачки в нефтяные пласты газа в целях повышения нефтеотдачи. В результате в пласты закачивают воду, а попутный газ сжигают.

В газодобывающей промышленности дела обстоят значительно лучше. Ежегодно увеличивалась добыча газа, а также отмечал-

ся существенный прирост добычи по сравнению с предыдущим годом.

Годовая добыча газа после 1987 г. превысила 700 млрд. м³, а в 1990 г. составила 814 млрд. м³. Максимальный абсолютный прирост добычи газа был достигнут в 1985 г. — 55 млрд. м³ (9,5 % прироста в год). В последующие годы уровни годового прироста несколько снизились, с 1986 по 1990 гг. они уменьшились с 6,7 % до 2,3 %.

Однако, несмотря на снижение ежегодных приростов добычи газа особенно, в последние годы, доля газа в топливно-энергетическом комплексе в СССР неуклонно возрастала, а доля нефти после 1986 г., напротив, снижалась (см. табл. 3).

Таблица 3

Доля добычи по годам, %	1975	1980	1985	1986	1987	1988	1989	1990
Основные виды Топлива								
Газ	21,8	27,1	35,8	36,6	37,7	38,9	40,5	43,1
Нефть	44,7	45,5	41,1	40,6	40,0	39,0	38,2	36,8
Уголь	30,0	25,2	21,2	21,0	20,6	20,4	19,7	18,6
Прочие виды	3,5	2,2	1,9	1,8	1,7	1,7	1,6	1,5

В 1998 г. в ТЭК России доля нефти составляла 20,6 %, газа — 53,1 %, угля — 18,6 % и прочие виды — 7,7 %.

В последние годы нефтегазодобывающая промышленность, как и ряд других отраслей, перешла на новые формы хозяйствования, что несомненно приведет к нормализации работы этой отрасли. Вместо прежних государственных нефтегазодобывающих предприятий организуются акционерные общества (АО) и концерны, появляются совместные международные проекты. Иностранные инвестиции и передовые технологии выполняют положительную роль в реконструкции нефтяной промышленности Рос-

сии. К примеру, можно привести договор о совместном проекте «Полярное сияние», подписанный в декабре 1991 г. представителями России и США. Задача проекта — совместная эксплуатация заполярных нефтяных местоскоплений в Ненецком автономном округе Республики Коми. В проект включается более 40 модулей по добыче и транспортировке нефти и газа из районов тундры, в том числе в Западную Европу. Все модули находятся на высоте 2–3 м. от поверхности земли, чтобы не разогревать вечную мерзлоту. Проект представляет собой полностью замкнутый цикл, в котором утилизируется попутный газ. Компания США «Коноко» и России «Архангельскгеология» на первом этапе планируют эксплуатировать Ардалинское нефтяное местоскопление, извлекаемые запасы которого составляют 16 млн. т. 70 % прибыли от этого проекта остается в России. [13]

Реконструкция предприятий нефтяной и газовой промышленности России планируется за счет средств, полученных от экспорта нефти и природного газа. За 90-е годы (1990–1999) экспорт нефти из России составил около 120 млн. т. в год, а суммарно было экспортировано 1167 млн. т. нефти на сумму 133,8 млрд. долл. США. За 2000–2003 гг. экспорт нефти из России составил соответственно 121,6, 129,2, 128,58, 139,54 млн. т.

Суммарное количество добытой нефти из недр России составляет ~ 15 млрд. т., добытого газа ~ 12 трлн. м³.

По годовой добыче нефти на душу населения Россия стоит на 10-м месте (2,18 т/чел.). На 1-м месте — ОАЭ (43,6 т/чел.), на 2-м — Кувейт (36,7 т/чел.), 3-м — Норвегия (36 т/чел.), 4-м — Саудовская Аравия (20,6 т/чел.). Ниже России — Великобритания (2,16), Мексика (1,66), США (1,08), Китай (0,1), Индонезия (0,3 т/чел.).

По экспорту сырой нефти Россия стоит на 2-м месте, после Саудовской Аравии, по экспорту нефтепродуктов также на 2-м месте, но после Нидерландов. По экспорту газа Россия стоит на 1-м месте, на 2-м — Канада, на 3-м — Алжир.

Добыча нефти и газа в мире в последние десятилетия пополняется открытиями скоплений УВ* на акваториях морей и оке-

* УВ — углеводороды

анов. Поисковые работы и добыча проводятся в разных частях мира: во внутренних морях и заливах — Каспийском (СНГ), Калифорнии (США), Мексиканском (Мексика), Маракаибской лагуне (Венесуэла), Персидском заливе (Саудовская Аравия, Кувейт, Катар, Иран и др.), в Северном (Нидерланды, Великобритания и др.), Средиземном (Египет, Франция и др.) морях; в Тихом океане — у берегов Аляски, Калифорнии (США, Латинской Америки (Перу) и Японии; в Атлантическом океане — у берегов Латинской Америки (Тринидад, Аргентина, Бразилия), Африки (Гвинея, Нигерия, Габон, Ангола и др.); в Индийском океане — у берегов Южной и Западной Австралии и в Бенгальском заливе (Бангладеш); в Яванском море (Индонезия); в Северном Ледовитом океане — у берегов Северной Аляски и др. [25]

Особенно значительные открытия морских скоплений получены в Северном море, Маракаибской лагуне, в Персидском заливе, у берегов Аляски и др.

К числу крупнейших объектов нефти и газа, разрабатываемых в Северном море, относятся: Экофиск, Фортис, Монтроз, Ок, Арджилл, Леман, Индефатигейбл и др.

В Маракаибской лагуне обнаружена крупнейшая зона нефтегазонакопления Боливар, которая объединяет ряд местоскоплений нефти с общими запасами более 4 млрд. т. Свыше 7 тысяч скважин эксплуатирует этот объект.

В Персидском заливе выявлен ряд значительных зон нефтегазонакопления, включающих крупные скопления нефти, в том числе, Сафания — Хафджи, Манифа, Зулуф и др.

Под водами Мексиканского залива еще в 1938 г. было выявлено первое морское нефтяное скопление Креол, а в 80-х годах их насчитывалось более десяти, в т.ч. Юджин-Айленд, Шип-Шоал, Мотембо, Гуанабо, Бакуранао, Кантарель и др.

Британская нефтегазодобывающая промышленность на протяжении 20 лет, прошедших после обнаружения первых нефтяных местоскоплений в Северном море, и несмотря на суровые

условия ведения подводных работ, добилась огромных успехов, став одной из крупнейших в мире.

В конце 1986 г. в Великобритании на шельфе разрабатывались 32 нефтяных и 17 газовых местоскоплений. Эксплуатация осуществляется со стационарных (закрепленных на морском дне) и плавучих платформ при глубине моря от нескольких десятков метров до 200 м.

Поисково-разведочные работы на нефть и газ также осуществляются либо со стационарных платформ, либо с плавучих самоходных платформ и специальных судов. В большинстве случаев, чтобы соорудить стационарную платформу, вначале строится искусственный металлический остов (основание), связанный с морским дном. В целях удешевления работ обычно используют одно основание для бурения трех и более скважин, в том числе, наклонных.

Конструкции стационарных и плавучих платформ, а также буровые суда для проведения поисковых работ и добычи нефти и газа различаются, однако, во всех случаях они имеют необходимый комплект оборудования и помещений. На платформах установлена буровая вышка, промывочные насосы и другое оборудование для бурения скважин, инструменты и запас порошка для промывочной жидкости, цемента и различных реагентов. Платформа имеет служебные и бытовые помещения, а также посадочную площадку для вертолета.

У нас в стране также имеются специальные суда для проведения поисково-разведочных работ и добычи нефти и газа в море. К ним относятся буровые суда «Валентин Шашин», «Виктор Муравленко», «Михаил Мирчинк», которым присвоены имена известных отечественных нефтяников, внесших огромный вклад в развитие нефтегазового комплекса страны.

Бурение скважин и эксплуатация скоплений нефти и газа на акваториях является сложным и дорогостоящим процессом, о чем свидетельствуют сравнительные данные по некоторым технико-экономическим показателям бурения на море и на суше (см. табл. 4).

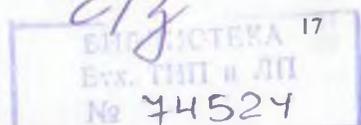


Таблица 4

Районы	Средняя глубина скважин	Кол-во пробуренных скважин	Средняя стоимость 1 скважины (млн. долл.)	Стоимость 1 м. бурения (тыс. долл.)
Арктические острова Канады	1700	3	8,8	5,2
Атлантический шельф Канады x	4500	20	45,0	10,0
Берингово море (США)	2121	3	26,5	12,5
Северный склон Аляски (США)	2804	5	9,5	3,4
Норвежское море	3260	4	20,0	6,1
Скопления УВ на суше (скважина глубиной 4600 м.) x	5169	566	5,57	1,079
То же, но скважина глубиной 6100 м. x	6818	33	12,61	1,85

Как видно из табл. 4, стоимость работ на море в 9–10 раз превышает стоимость бурения на суше (при сравнении данных по глубоким скважинам — x).

1.3. Мировые ресурсы нефти и газа

Земная кора в разных частях континентов и стран мира имеет различную степень изученности недр по нефти и газу. В одних частях поисковые работы проводятся давно и в таких регионах развернута промышленная эксплуатация местоскоплений нефти и газа. В других более высокая степень изученности характерна для верхней части разреза отложений, например, до глубин 3–4 км, а ниже — практически ничего не известно. В третьих регионах вообще не проводились поисково-разведочные работы на нефть и газ, не бурились поисковые скважины, не проводились геологические и геофизические исследования. Следовательно, в последнем случае территория практически не изучена в нефтегазовом отношении, и для нее можно проводить **прогнозную оценку нефти и газа.**

Поэтому в неизученных и слабоизученных территориях на основе комплекса показателей, как правило, по аналогии с другими, более изученными площадями, проводят прогноз нефтегазоносности с подсчетом **прогнозных ресурсов** нефти и газа.

В отличие от *разведанных запасов* (доказанных бурением) предполагаемое количество УВ в недрах неизученных бурением территорий, областей и районов рассчитывается с определенной долей условности, так как параметры расчетов базируются на объектах УВ, находящихся в других территориях, областях и районах, но близких по геологическому строению к тем, по которым составляется прогноз.

К **прогножным ресурсам** нефти и газа относится то количество УВ, которое может находиться в данной территории в земной коре по геологическим показателям. При этом, прогнозные ресурсы, оцениваемые в пределах крупных (региональных) структур с доказанной промышленной нефтегазоносностью выделяются в категорию D_1 , а ресурсы, также оцениваемые в пределах крупных структур, но промышленная нефтегазоносность которых еще не доказана — в категорию D_2 .

Полная схема структуры ресурсов и запасов нефти и газа по степени изученности недр рассмотрена в последующих материалах пособия.

В отличие от прогнозных ресурсов УВ, которые подсчитываются там, где на большей части исследуемой территории поисково-разведочные работы еще не проводились, существуют **разведанные запасы нефти и газа**. Они рассчитываются на основании открытий залежей и местоскоплений УВ, т.е. доказаны по результатам бурения и получения притоков нефти и газа.

Помимо понятий «прогнозные ресурсы» и «разведанные запасы» нефти и газа существует понятие: начальные геологические **потенциальные ресурсы**, которые включают в себя и ресурсы, и запасы всех категорий, в том числе, и то количество УВ, которое уже извлечено.

При этом следует отметить, что то количество УВ, которое можно извлечь на поверхность при современных условиях тех-

нологии добычи нефти и газа, называется **извлекаемыми** ресурсами или запасам нефти и газа.

В данном разделе обобщены результаты оценок мировых ресурсов нефти и газа, включая разведанные их запасы, а также рассмотрены вопросы: об истощении мировых ресурсов нефти и газа, о неравномерном размещении доказанных запасов УВ, и о доли запасов отдельных стран Содружества в общих запасах СНГ.

Если рассматривать все количество жидких и газообразных УВ, которое могло образоваться и накопиться в земной коре, то по оценкам многих исследователей, оно огромно, примерно 2000 млрд. т. и 1000 трлн. м³, однако извлечь на поверхность можно лишь небольшую их часть. Причем, по данным различных исследователей цифры извлекаемых ресурсов нефти и газа существенно отличаются.

Считается, что из указанных выше цифр мировых начальных геологических потенциальных ресурсов извлечь можно 205–700 млрд. т. нефти. [12]

Такая большая разница в оценках по мнению М.С. Моделевского (1989 г.) объясняется тем, что относительно низкие цифры учитывают ресурсы нефти, освоение которых рентабельно (экономически выгодно) в современных условиях, а более высокие цифры соответствуют также и ресурсам, освоение которых может стать рентабельным в будущем.

При этом, выделяются так называемые **обычные** и **необычные** ресурсы. Эти ресурсы назывались раньше «активными» и «неактивными».

К **обычным** отнесены относительно дешевые для извлечения ресурсы нефти и газа, находящиеся на сравнительно небольшой глубине, в освоенных районах, характеризующихся несложными геологическими условиями и т.д. По нефти к таким ресурсам относятся те, которые имеют издержки производства менее 80 долл./т. В противоположность им к **необычным** ресурсам относятся те, освоение которых в современных условиях экономически не оправдано, но в будущем они могут представлять интерес. Издержки производства для таких ресурсов — более 80 долл./т.

Для газа предел, по которому разделяются **обычные** и **необычные** ресурсы, соответственно: издержки производства менее 100 долл./1000 м³ газа и более 100 долл./1000 м³.

Мировые извлекаемые ресурсы газа, по разным оценкам, составляют от 100 до 600 трлн. м³.

Поэтому, можно считать, что извлекаемые потенциальные ресурсы нефти в мире, относящиеся к **обычным** ресурсам составляют порядка 260–280 млрд. т., а к **необычным** — 200–300 млрд. т. Для газа эти цифры будут следующими: **обычных** ресурсов — 220–260 трлн. м³, **необычных** — 100–200 трлн. м³.

С учетом результатов эксплуатации газовых скоплений в сложных условиях, например, в Северном море, предполагается, что границей между обычными и необычными ресурсами до конца XX века будет уровень издержек производства 100–110 долл./1000 м³.

Таким образом, расчеты извлекаемых мировых потенциальных ресурсов нефти и газа показывают, что опасности их быстрого истощения не существует. В то же время относительно дешевые ресурсы нефти до 80 долл./т. могут быть исчерпаны к середине XXI века, если мировая добыча будет в среднем 3–3,5 млрд. т. в год.

Относительно дешевых ресурсов газа (с издержками до 80 долл./1000 м³) может хватить надолго — вплоть до конца нынешнего столетия. Однако наиболее дешевые ресурсы газа (издержки менее 10 долл./1000 м³) будут исчерпаны уже к 2020 г. [12]

При этом, надо отметить, что наибольшая часть потенциальных ресурсов (разведанных + прогнозных) нефти сосредоточена в развивающихся странах, которые являются главными экспортерами, а на долю наиболее крупных капстран — нефтеимпортеров (США, Япония, страны Зап. Европы) приходится меньше нефти, и преимущественно — это дорогая нефть.

Ресурсы газа Западной Европы и наиболее дешевая их часть Северной Америки могут быть исчерпанными уже к 2025 г. В то же время газовый потенциал развивающихся стран Азии, Африки и Южной Америки очень велик.

Разведанные (доказанные) запасы нефти и газа в мире на начало 2004 г. оцениваются в 189,2 млрд. т. нефти и 172,1 трлн. м³

газа. По зарубежным странам около 60 % запасов нефти и более 40 % запасов газа находятся в недрах стран Ближнего и Среднего Востока.

Основные запасы нефти в мире сосредоточены в Саудовской Аравии, России, Канаде, Кувейте, Ираке, Иране, ОАЭ, а главные запасы газа в мире находятся в России, Иране, Катаре, ОАЭ, США, Саудовской Аравии, Алжире.

Одной из важнейших особенностей выявленных запасов УВ является *крайне неравномерное их размещение*, т.е. концентрация преобладающей доли запасов в пределах небольшого количества районов и площадей. Например, в США из 27,5 тыс. открытых местоскоплений нефти в пределах всего 772 площадей (2,8 %) содержится 67 % выявленных извлекаемых запасов нефти. [25]

Всего в 24 гигантских газовых скоплениях мира, составляющих менее 1 % от общего количества открытых местоскоплений газа, сосредоточено более 70 % выявленных суммарных запасов газа.

Аналогичная картина крайне неравномерного размещения разведанных запасов нефти и газа с концентрацией преобладающей их части в небольшом количестве местоскоплений наблюдается во всех нефтегазоносных провинциях планеты, и в том числе на территории СНГ и России.

Поэтому, при поисках нефти и газа необходимо учитывать эту закономерность, которая объясняется сочетанием комплекса благоприятных геологических показателей, способствующих накоплению в данных конкретных условиях большого количества нефти и газа, т.е. значительных концентраций УВ в отдельных участках земной коры.

Разведанные запасы нефти на территории бывшего СССР составляют по разным оценкам, 6–10 % от общемировых. При этом, на долю России приходится 85 % запасов бывшей советской нефти, Казахстана — 9 %, Азербайджана — 2,3 %, Туркмении — 2 %, остальных стран — 1,7 %.

В самой России есть свой бесспорный лидер — Западная Сибирь, где сосредоточено 72 % разведанных нефтяных запасов. В

одной только Тюменской области находится 13,8 млрд. т. «черного золота», что сопоставимо с запасами Ирака (13,2 млрд. т.), Ирана (12,1), Кувейта (13,1), ОАЭ (12,6 млрд. т.).

В других регионах РФ разведанные запасы нефти распределяются так: Волго-Уральский регион — 14 %, Север Европейской части — 7 %, Восточная Сибирь — 4 %, прочие регионы и акватории — 3 %.

Вопросы для самопроверки к разделу I

1. Назовите основные этапы развития добычи нефти и газа в мире.
2. Как перемещались основные центры добычи нефти и газа в СССР с 1940 по 1980 гг.?
3. Каковы основные нефте- и газодобывающие страны мира в 80–90 годах?
4. Где и как проводится морская добыча нефти и газа в мире?
5. Как подразделяются потенциальные ресурсы нефти и газа в мире?
6. Каковы разведанные запасы нефти и газа в мире?
7. Как изменилось соотношение добычи основных видов топлива в топливно-энергетическом балансе СССР с 1975 по 1990 гг.?

РАЗДЕЛ II

ОБЩАЯ И СТРУКТУРНАЯ ГЕОЛОГИЯ

Все знания о строении и истории развития земной коры составляют предмет, называемый **геологией**. Земная кора — это верхняя (каменная) оболочка Земли, называемая также литосферой (*по-гречески литос — камень*).

Геология как наука подразделяется на ряд самостоятельных отделов, которые изучают определенные вопросы строения, развития и истории земной коры. К ним относятся: общая геология, структурная геология, геологическое картирование, тектоника, минералогия, кристаллография, геоморфология, палеонтология, петрография, литология, а также — геология полезных ископаемых, включая геологию нефти и газа.

Основные положения общей и структурной геологии являются фундаментом для понимания вопросов геологии нефти и газа. В свою очередь, основные теоретические положения по происхождению нефти и газа, миграции УВ и формированию их скоплений лежат в основе поисков нефти и газа. В геологии нефти и газа рассматриваются также закономерности размещения различных типов скоплений УВ в земной коре, которые служат основой для прогнозирования нефтегазоносности исследуемых областей и районов и используются в поисково-разведочных работах на нефть и газ.

Следовательно, прогнозирование нефтегазоносности, поиски и разведка нефти и газа базируются на знании геологии нефти и газа, которая опирается, в свою очередь, на крепкий фундамент — общую и структурную геологию.

К вопросам общей геологии относится изучение геологического возраста слоев земной коры, состава горных пород, слагающих кору, геологической истории Земли и геологических процессов, происходящих в недрах и на поверхности планеты.

Структурная геология изучает строение, движение и развитие земной коры, формы залегания горных пород, причины их возникновения и развития.

Условия залегания горных пород необходимо знать, чтобы правильно подходить к выявлению месторождений полезных ископаемых, в том числе открытию залежей и местоскоплений нефти и газа. Известно, что большинство скоплений нефти и газа находится в антиклиналях, которые являются ловушками УВ. Поэтому поиски структурных ловушек нефти и газа проводятся на основании изучения структурных особенностей земной коры в исследуемых территориях.

II.1. Строение земной коры

Литосфера Земли покрыта водной оболочкой (гидросферой), составляющей 71 % земной поверхности и газообразной оболочкой (атмосферой). Считают, что мощность слоев атмосферы Земли достигает 2000 км.

В центре находится **ядро** (радиус 3400 км), вокруг которого располагается **мантия** в интервале глубин от 50 до 2900 км. Внутренняя часть ядра предполагается твердой, железо-никелевого состава. Мантия находится в расплавленном состоянии, в верхней части которой располагаются магматические очаги.

Выше мантии находится **земная кора**, мощность которой резко изменяется на материках и в океанах. Подошва коры (поверхность Мохоровичича) под континентами находится на глубине в среднем 40 км, а под океанами — на глубине 11–12 км. Поэтому, средняя мощность коры под океанами (за вычетом толщи воды) составляет около 7 км. Земную кору слагают горные породы, т.е. геологические тела состоящие из минералов и обломков. Минералы — природные химические соединения или самородные элементы, обладающие определенными химическими и физическими свойствами. Минералы делятся на несколько классов, каждый из которых объединяет десятки и сотни минералов. Например, сернистые соединения металлов образуют класс сульфидов (200 минералов), соли серной кислоты формируют 260 минералов класса

сульфатов. Существуют классы минералов: галоидов, карбонатов, фосфатов, силикатов, последние из которых наиболее широко распространены в земной коре и образуют более 800 минералов. [4]

По условиям образования (**генезиса**) различают: осадочные, магмагические и метаморфические породы.

Генезис *осадочных пород* — либо результат разрушения и пе-реотложения ранее существовавших горных пород, либо выпадение осадков из водных растворов (различные соли), либо — результат жизнедеятельности организмов и растений.

Осадочные породы подразделяются на обломочные (терригенные), хемогенные, органогенные и смешанные.

Обломочные породы образуются за счет накопления обломков разрушившихся горных пород. Наиболее широко распространены в земной коре такие обломочные породы, как пески, песчаники, алевролиты, глины.

Хемогенные породы являются химическими соединениями, которые образуются в результате выпадения из водных растворов. К ним относятся: известняки, доломиты, каменные соли, гипс, ангидрит и др.

Органогенные породы накапливаются в результате отмирания и захоронения животных и растений. К таким породам относят: органогенные известняки, в частности, известняки-ракушечники, писчий мел, торф, угли, горючие сланцы и др.

Породы смешанного генезиса, как правило, образуются за счет различного сочетания всех рассматриваемых выше факторов. Среди этих пород выделяются песчаные и глинистые известняки, мергели (сильно известковые глины) и др.

Генезис **магматических пород** — результат застывания магмы на глубине или на поверхности. Магма, являясь расплавленной и насыщенной газообразными компонентами, изливается из верхней части мантии.

В состав магмы в основном входят следующие элементы: кислород, кремний, алюминий, железо, кальций, магний, натрий, калий, водород. В небольших количествах в магме присутствуют: углерод, титан, фосфор, хлор и др. элементы.

Магма, внедряясь в земную кору, может застывать на различной глубине или изливаться на поверхность. В первом случае образуются *интрузивные породы*, во втором — *эффузивные*. В процессе остывания горячей магмы в слоях земной коры происходит образование минералов различной структуры (кристаллической, аморфной, порфировой и др.).

Эти минералы формируют горные породы. К примеру, на большой глубине при застывании магмы образуются граниты, на сравнительно небольшой глубине — кварцевые порфиры и т.д.

Эффузивные породы образуются при быстром застывании магмы на поверхности Земли или на морском дне. Примером могут служить туфы, пемза, вулканическое стекло.

Магматические горные породы по содержанию SiO_2 (кварц и другие соединения) делятся на: кислые (SiO_2 более 65 %), средние — 65–52 %, основные (52–40 %) и ультраосновные (менее 40 % SiO_2). По содержанию в породах кварца изменяется окраска пород. Кислые обычно имеют светлую окраску, основные и ультраосновные — темную до черной. К кислым породам относятся: граниты, кварцевые порфиры, липариты; к средним: сиениты, диориты, нефелиновые сиениты; к основным: габбро, диабазы, базальты; к ультраосновным: пироксены, перидотиты и дуниты.

Метаморфические породы образуются в результате воздействия высоких температур и давлений на горные породы другого первичного генезиса (осадочные или магматические), т.е. за счет химических преобразований под действием метаморфизма*. К метаморфическим породам относятся: гнейсы, гранито-гнейсы, кристаллические сланцы, мрамор. К примеру, мрамор образуется за счет метаморфизма первичной осадочной породы — известняка.

Земная кора условно подразделяется на три слоя: осадочный, гранитный и базальтовый. Строение земной коры показано на рис. 1.

* См. §3. Геологические процессы.

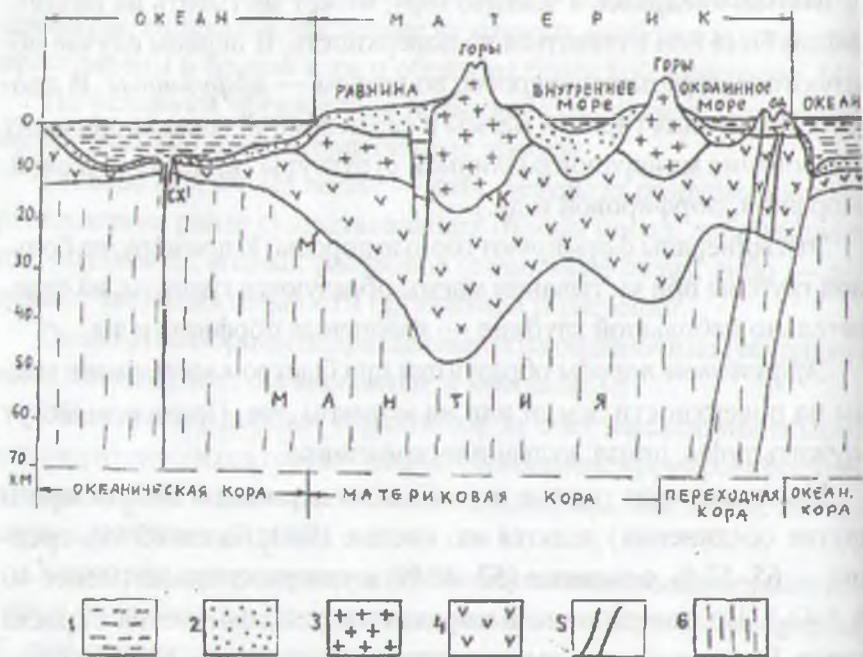


Рис. 1. Схема строения земной коры (по М.В. Муратову)

1 — вода, 2 — осадочный слой, 3 — гранитный слой, 4 — базальтовый слой, 5 — глубинные разломы, магматические каналы, 6 — мантия, М — поверхность Моховичича (Мохо), К — поверхность Конрада, ОД — островная дуга, СХ — срединно-океанический хребет.

Каждый из слоев неоднороден по составу, однако, название слоя отвечает преобладающему типу пород, характеризующихся соответствующими скоростями прохождения сейсмических волн /продольных и поперечных/.**

Верхний, слой представлен *осадочными породами*, где скорость прохождения продольных сейсмических волн менее 4,5 км/с. Для среднего гранитного слоя — характерны скорости волн порядка 5,5–6,5 км/с., что экспериментально отвечает гранитам.

Осадочный слой маломощен в океанах, но имеет значительную мощность на континентах (в Прикаспии, например, по геофизическим данным предполагается 20–22 км).

Гранитный слой отсутствует в океанах, где осадочный слой непосредственно залегает на *базальтовом*. Последний характеризуется скоростью распространения продольных волн от 6,5 до 7,0 км/с.

На материках и океанах земная кора различается по составу и толщине. Материковая кора под горными сооружениями достигает 70 км, на равнинах — 25–35 км. При этом, верхний слой (осадочный) составляет обычно 10–15 км, за исключением Прикаспия и др. Ниже располагается гранитный слой толщиной до 40 км, а в подошве коры — базальтовый слой также до 40 км.

Увеличение толщины земной коры под горами и ее уменьшение в равнинных условиях связаны с явлением изостазии. Земная кора, как бы плавает в расплавленной мантии. Устанавливается равновесие коры, поэтому под горными сооружениями находятся «корни гор», что увеличивает толщину коры. Таким образом, большая высота гор уравнивается более мощной корой. Это напоминает айсберг в океане. По закону Архимеда (плавучести) айсберги могут плавать, потому что глубоко погружены в воду. Материк тоже не может быстро погрузиться в океан, прекратить существование, он как бы плавает в мантии.

Океаническая кора тоньше материковой и имеет двухслойное строение (осадочный и базальтовый слой). Осадочный слой обычно рыхлый толщиной несколько сотен метров, базальтовый — от 4 до 10 км.

В переходных областях, где находятся окраинные моря и имеются островные дуги выделяется так называемый *переходный тип коры*. В таких участках континентальная кора переходит в океаническую и характеризуется средними значениями толщин слоев. При этом под окраинным морем, как правило, отсутствует гранитный слой, а под островной дугой он прослеживается.

** Сейсмические волны образуются в результате воздействия взрывных источников, установленных на поверхности Земли, которые фиксируются геофизическими приборами после прохождения через слой земной коры.

графии, геодезии, коммунальной гигиены, генетики, общей теории систем и т.д. Сведение результатов этих исследований требует применения проблемно-ориентированного подхода. Комплексный, междисциплинарный проблемно-ориентированный подход, который в настоящее время применяется для решения многих сложных проблем современности, требует формирования адекватного методологического аппарата. В этих условиях представляется вполне правомерным появление новой отрасли знания в архитектуре — градостроительной экологии, которая имеет свои собственные предмет и методологию исследования.

Градостроительная экология — новая отрасль знаний в архитектуре и строительстве. При этом **задачами**, определяющими разделы курса, являются:

- раскрытие существа исходных экологических понятий и общих концепций, а также основных закономерностей развития природы, ее взаимосвязей и взаимодействий с обществом в условиях научно-технического и социального прогресса;

- изучение структурной модели городской среды и формирующих ее основных факторов и компонентов, а также разъяснение сущности основных процессов, происходящих в окружающей среде на урбанизируемых территориях;

- овладение практическими методами комплексной оценки и прогнозирования состояния городской среды в процессе разработки проектов и получение сведений о путях и возможностях ее оптимизации архитектурно-планировочными средствами на разных уровнях проектирования.

Основная цель дисциплины — формирование у будущих специалистов «ГСХ» экологического сознания и внедрение экологического мышления при решении научных и практических задач городского строительства и хозяйства.

Каждый результат человеческой деятельности, ближние и дальние цели надо оценивать не по отдельности, а в контексте динамического равновесия природных процессов.

Экология - (от греч. «экос» - обиталище и «логос» - наука) является наукой, изучающей взаимоотношения человека, животных, растений между собой и с окружающей средой.

Экологическое сознание — совокупность взглядов, теорий и эмоций, отражающих проблемы соотношения общества и природы с целью оптимального их решения соответственно конкретным социальным и природным возможностям. Оно формируется на основе познания людьми законов целостности природной среды и других законов, которые должны учитываться в ходе человеческой деятельности, чтобы сохранить жизнепригодное состояние окружающей среды.

Экологические цели сегодня становятся **базисными целями** архитектуры и градостроительства, достижение которых в значительной степени предопределяет и обуславливает достижение остальных целей городского строительства и хозяйства: экономических, социальных, производственных, культурных и т.д.

1. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗАЦИИ

1.1. Экология города (урбоэкология)

В некотором приближении город можно сравнить с единым сложно устроенным организмом, который активно обменивается веществом и энергией с окружающими его природными и сельскохозяйственными территориальными комплексами, и другими городами. Важно отметить, что город можно разделить на две основные подсистемы:

1. территориальная общность людей (все горожане), которая составляет неотъемлемую часть города и является смыслом его существования;

2. все материальные объекты, которые составляют как бы «раковину» для всех жителей.

Города служат центрами притяжения для людских и материальных ресурсов. В крупных и крупнейших городах концентрируются высококвалифицированные специалисты и рабочие, научная и творческая интеллигенция, хранятся огромные материальные, культурные, исторические и научные ценности. В города поступают промышленное сырье и полуфабрикаты, готовая продукция, плоды сельскохозяйственного производства. Одновременно города «экспортируют» промышленную продукцию, выбрасывают в окружающую среду огромное количество отходов. Они становятся центрами техногенных биогеохимических провинций. Фактически любой крупный город как при «импорте» вещества и энергии, так и при «экспорте» готовой продукции и своих отходов связан со всей планетой. Сырье, детали, станки и механизмы, продукты питания поступают в города (прямо или косвенно) из разных регионов и отправляются во многие страны мира. Химические вещества, выбрасываемые из заводских труб больших городов (например, тяжелые металлы), включаются в глобальный круговорот и выпадают на поверхность земли вплоть до

ледников Антарктиды и Гренландии. Но, конечно же, наиболее существенное влияние города оказывают на свое непосредственное окружение.

Любой город неповторим и оригинален не только по своей архитектуре и местоположению, но и по особенностям производства (сочетанию отдельных отраслей), транспортно-экономическим связям. Изучение экологической специфики каждого крупного города нашей страны и всего мира — задача крайне важная, но и в высшей степени трудоемкая. Тем не менее, уже сегодня возникают различные ситуации, при которых для решения практических проблем требуется усредненная модель города. Как в медицине анатомо-физиологические параметры каждого реального пациента сравнивают с абстрактной «нормой», полученной в результате усреднения информации об огромном количестве изученных больных и здоровых людей, так и в урбоэкологии необходим эталон «города вообще».

В качестве базовой модели для примеров был выбран условный город с численностью населения в 1 млн. жителей, многофункциональный — в нем представлены основные виды промышленности. Для создания модели этого города использовались сведения о различных городах, которые с соответствующими поправками пересчитывались применительно к выбранной модели. Модель составлялась по принципу баланса: на входе — вещества, поступающие в город в виде сырья, ресурсов, пищевых продуктов, а на выходе — выбросы в атмосферу, промышленные и бытовые стоки в природные воды и отходы, поступающие на городские свалки.

Сегодня ареалами наиболее глубоко преобразованной окружающей среды являются урбанизированные территории — крупные и крупнейшие города и городские агломерации, влияние которых на окружающую среду прилегающих территорий весьма значительно.

Урбанизация - сосредоточение промышленности и населения в

крупных городах, повышение роли города в развитии общества. Главная причина, вызывающая современную урбанизацию, - поступательное развитие производительных сил, углубление общественного разделения труда, в том числе его пространственной формы, что приводит к чрезвычайному усложнению территориальной структуры хозяйства и расселения.

Агломерация - совокупность городов и поселков, объединенных многообразными, интенсивными связями в сложную динамическую систему. Это своеобразные «**территориальные фокусы**», где особенно интенсивно происходит замещение естественных биогеоценозов урбо-и агроценозами, т.е. происходят глубокие изменения природной среды.

Биогеоценоз - совокупность флоры, фауны, воды, земли на участке среды обитания с однородными условиями жизни.

Термин «биогеоценоз» был предложен В.Н. Сукачевым в 1968 году. Биогеоценозы являются частями земной или водной поверхности, однородной по топографическим микроклиматическим, почвенным, гидрологическим и биологическим условиям.

1.2. Характер воздействия урбанизации на окружающую среду

«Спектр» воздействия современных городов на окружающую среду чрезвычайно широк. Рассмотрим основные, наиболее актуальные проблемы охраны и улучшения окружающей среды на урбанизированных территориях.

1.2.1. Изменение геологической среды и нарушенность территорий

Подземное пространство городов, представляющее собой нагромождение многочисленных систем транспортных, инженерных сооружений, влияет на все элементы поверхностной и подземной гидросферы, рельеф, растительный и почвенный покров, что, в свою очередь, отражается на состоянии окружающей среды городов в целом.

Сильнейшие изменения претерпевают гидрографическая сеть и подземные воды.

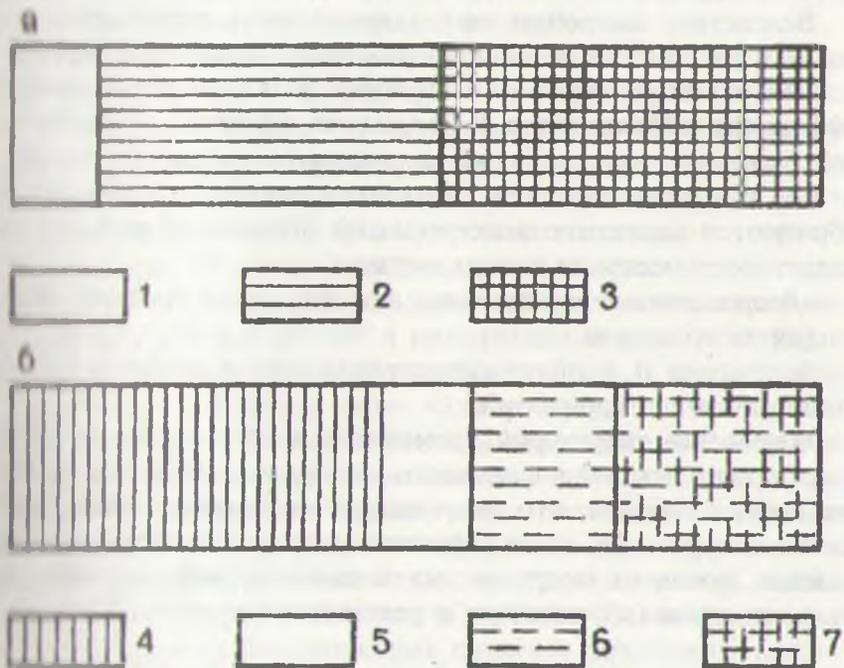


Рис. 1. Специфическая категория территориальных ресурсов градостроительства — нарушенные территории (соотношение площадей территорий в условном масштабе)

а — классификация территорий по измененности инженерно-геологических условий: 1 — неизменные; 2 — измененные; 3 — нарушенные; 4 — используемые; 5, 6, 7 — неиспользуемые территории (5 — в связи с необходимостью сохранения практически в неизменном состоянии; 6 — ограниченно пригодные по природным геологическим условиям; 7 — ограниченно пригодные по природно-техногенным условиям).

Гидросфера - совокупность всех водных объектов земного шара: океанов, морей, рек, озер, водохранилищ, болот, подземных вод, ледников и снежного покрова.

Вследствие застройки значительной части территории городов и устройства водонепроницаемых покрытий, сооружения водосточных систем, снегоуборки резко сокращается коэффициент инфильтрации. В результате нарушения естественных условий стока, а также интенсивного водопотребления из подземных водоносных горизонтов понижается уровень и образуются депрессионные воронки подземных вод, а как следствие — оседание поверхности.

«Депрессионные воронки», т.е. лежащие ниже отметки уровня мирового океана.

Актуальна и проблема рационального и эффективного использования территорий.

Нарушение территорий происходит и из-за оседания горных пород и земной поверхности из-за откачки вод для водоснабжения городов, что сопровождается повреждением зданий и сооружений; из-за развития оползневых процессов на склонах после их подрезки; из-за подтоплений, вызванных наводнениями (в основном, в результате паводков) (рис. 1).

1.2.2. Загрязнение почвенного покрова ТБО (твердыми бытовыми отходами) и промышленными отходами

Почва имеет большое значение в утилизации и обезвреживании отходов жизнедеятельности человека благодаря участию различных микроорганизмов, способствующих осуществлению распада органических веществ на безвредные для человека и полезные для растений минеральные соли, углекислоту и воду, а также — гумус (перегной) — органическое вещество, способствующее повышению урожайности.

Но такое самоочищение почвы не безгранично и может быть нарушено. При неправильных методах удаления ТБО в почве начинают размножаться болезнетворные микроорганиз-

мы — возбудители инфекционных болезней. Продукты загрязнения, попадая из почвы в поверхностные и подземные воды, и сельскохозяйственные культуры, способствуют распространению заболеваний среди людей и животных.

Ежегодно город-миллионер «производит» и по преимуществу накапливает на окружающих его территориях около 3,5 млн. т. твердых и концентрированных отходов. Концентрированные отходы представляют собой осадки, накапливающиеся в отстойниках, и концентрат жидких отходов.

Наибольшую массу среди городских отходов составляют зола и шлаки тепловых электростанций и котельных — около 16%. Вместе со шлаками предприятий черной и цветной металлургии, горелой землей и пиритными огарками их удельной вес достигает 30% всех твердых отходов. В качестве примера вредного влияния этого вида отходов можно охарактеризовать воздействие пиритных (колчеданных) огарков, выпадаемых в процессе производства серной кислоты. Складирование пиритных огарков требует отчуждения больших площадей ценных земель. Атмосферные осадки вымывают из отвалов огарков ряд токсических веществ (например, мышьяк), которые загрязняют почву и водоемы. Велика доля и галитовых отходов, поступающих главным образом от целлюлозно-бумажной и химической промышленности. Этот вид отходов достигает 400 тыс. т., или 11% всей массы отходов. Примерно такова доля и древесных отходов. По 10% приходится на твердые бытовые отходы и отходы сахарных заводов. Пищевая промышленность дает еще около 4% отходов.

Особенно неблагоприятное влияние на окружающую среду оказывают концентрированные осадки от стоков химических заводов в городе-миллионере — примерно 90 тыс. т. в год.

Фосфогипс и строительный мусор составляют около 5,5% всех отходов, хлорид кальция — менее 1%, различные растворители (спирты, бензол, толуол и др.) — 2%.

Все остальные отходы, которые город-миллионер «поставляет» в окружающую среду в твердом или концентрирован-

ном состоянии, по своей массе несколько превышает 25%. Данная часть отходов может весьма неблагоприятно влиять на среду обитания людей, когда вся эта резина, клеенка, прочие полимерные отходы, кожа, шерсть и др. сжигаются на городских свалках и в значительной степени загрязняют атмосферу (табл. 1).

Таблица 1.

Твердые и концентрированные отходы (в тыс. т/ год) города с населением 1 млн. человек

Вид отходов	Количество
Зола и шлаки ТЭЦ	550,0
Твердые осадки из общей канализации (95% влажности)	420,0
Древесные отходы	400,0
Галитовые отходы	400,0
Сырой жом сахарных заводов	360,0
Твердые бытовые отходы*	350,0
Шлаки черной металлургии	320,0
Фосфогипс	140,0
Отходы пищевой промышленности (без сахарных заводов)	130,0
Шлаки цветной металлургии	120,0
Осадки стоков химических заводов	90,0
Глинистые шламы	70,0
Строительный мусор	50,0
Пиритные огарки	30,0
Горелая земля	30,0
Хлорид кальция	20,0
Автопокрышки	12,0
Бумага (пергамент, картон, промасленная бумага)	9,0
Текстиль (ветошь, пух, ворс, промасленная ветошь)	8,0
Растворители (спирты, бензол, толуол и т.д.)	8,0
Резина, клеенка	7,5
Полимерные отходы	5,0
Костра от производственного льна	3,6
Отработанный карбид кальция	3,0
Стеклобой	3,0
Кожа, шерсть	2,0
Аспирационная пыль (кожа, перо, текстиль)	1,2

* Твердые бытовые отходы состоят из: бумага, картон - 35%, пищевые отходы - 30%, стекло - 6%, дерево - 3%, текстиль - 3,5%, черные металлы - 4%, кости - 2,5%, пластмасса - 2%, кожа, резина - 1,5%, цветные металлы - 0,2%, прочее - 13,5%.

Санитарная очистка городов включает 2 больших комплекса работ:

- 1) сбор и удаление ТБО из мест образования;
- 2) последующее обезвреживание и переработка ТБО.

Наиболее прогрессивные способы переработки ТБО - мусороперерабатывающие и мусоросжигательные заводы.

Серьезный источник загрязнения территории городов - отвалы и отходы производства на предприятиях горнодобывающей, черной и цветной металлургии, химической и угольной промышленности, предприятиях энергетики, использующих твердое топливо.

Террикон - конусообразный отвал из пустой шахтной или рудниковой горной породы, шлака. Терриконы порой занимают десятки тысяч гектаров полезной территории.

1.2.3. Загрязнение атмосферы

Основные источники загрязнения атмосферы - энергетические установки, промышленные производства, транспорт (особенно автомобильный), коммунально-бытовой сектор, сельское хозяйство.

Загрязнение воздуха имеет многообразные вредные последствия. Воздействия эти могут быть различны в зависимости от вида загрязнителя, его концентрации в воздухе, длительности и периодичности воздействия (рис. 2)

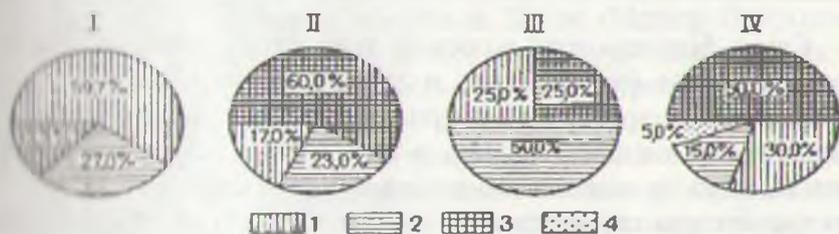


Рис. 2. Структура загрязнения воздуха в некоторых странах (по Г. И. Муравьёвой). I - СССР; II - США; III - Франция; IV - Мексика;
1 - промышленность; 2 - энергетика; 3 - автотранспорт; 4 - другие источники загрязнения

Состав промышленных и бытовых выбросов города-миллионера, поступающих в атмосферу, весьма разнообразен. Годовое количество газообразных выбросов и их состав приведены в табл. 2.

Таблица 2

Выбросы (в тыс. т / год) в атмосферу города с населением
1 млн. человек

Ингредиенты атмосферных выбросов	Количество
Вода (пар, аэрозоль)	10800
Углекислый газ	1200
Сернистый ангидрид	240
Окись углерода	240
Пыль	180
Углеводороды	108
Окислы азота	60
Органические вещества (фенолы, бензол, спирты, растворители, жирные кислоты, ...)	8
Хлор, аэрозоли соляной кислоты	5
Сероводород	5
Аммиак	1,4
Фториды (в перерасчете на фтор)	1,2
Сериоуглерод	1,0
Цианистый водород	0,3
Соединения свинца	0,5
Никель (в составе пыли)	0,042
ПАУ (в том числе бенз(а)пирен)	0,08
Мышьяк	0,031
Уран (в составе пыли)	0,024
Кобальт (в составе пыли)	0,018
Ртуть	0,0084
Кадмий (в составе пыли)	0,0015
Бериллий (в составе пыли)	0,0012

Самая большая доля в составе атмосферных выбросов принадлежит воде (водяной пар и аэрозоли) и углекислому газу, затем следуют сернистый ангидрид, окись углерода и пыль. Плотность выбросов этих веществ в год с 1 км² площади города-миллионера (в модели его усредненная площадь — 300 км²) составляет для сернистого ангидрида и окиси углерода около 800 т., пыли — около 500 т., а окислов азота — около 165 т. Следует подчеркнуть, что внутригодовое распределение этих выбросов достаточно неравномерно. Максимум поступлений в атмосферу отмечается в зимние месяцы, когда на полную мощ-

ности работают тепловые электростанции и котельные. Еще один важный компонент загрязнений приземного слоя атмосферы — углекислоты, которых выбрасывается ежегодно до 108 тыс. т.

Следующая группа веществ, поступающих в воздух городов, содержится в количествах на 1-2 порядка меньших, чем предыдущие. К этой группе относятся органические вещества (фенолы, спирты, растворители, жирные кислоты, бензол), суммарная масса которых достигает 8 тыс. т/год. Примерно в одинаковых количествах (по 5 тыс. т) выбрасывается в атмосферу сероводород и хлор в сочетании с аэрозолями соляной кислоты. Ежегодно в воздух поступает около 1 тыс. т сероуглерода, несколько больше — фторидов и аммиака.

Количество выбросов группы наиболее токсичных для человека и объектов живой природы веществ — свинца, ртути, мышьяка, кадмия, бенз(а)пирена составляет от сотен килограммов до нескольких тонн в год.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу оставляют «свой след на земле». В России ведется систематическое наблюдение за загрязнением снежного покрова техногенными выбросами. Исследуются как фоновое загрязнение снежного покрова, так и загрязнение снежного покрова вокруг городов. Данные об ореолах загрязняющих веществ вокруг городов и городских агломераций представляют огромный интерес, так как наглядно демонстрируют воздействие городов на окружающие их территории, в том числе на сельскохозяйственные угодья, зоны отдыха горожан, парки, заповедные ландшафты и т.д. Исследования ведутся с помощью искусственных спутников Земли «Метеор-Природа».

Смог — это видимое загрязнение воздуха любого характера. Интенсивный смог вызывает удушье, приступы бронхиальной астмы, аллергические реакции, раздражение глаз человека, повреждение растительности, зданий и сооружений.

Дымушка — технология, использующая специальный водовый состав для защиты от атмосферных загрязнений зданий и сооружений.

Автомобильному транспорту как источнику загрязнения воздушной среды присущ ряд отличительных особенностей:

1. быстрое увеличение количества автотранспорта в крупных городах;
2. автомобиль — движущийся источник загрязнения;
3. автомобильные выбросы распространяются на уровне дыхательных органов человека;
4. современные возможности снижения токсичности выхлопных газов еще не в состоянии обеспечить желаемую степень чистоты воздушного бассейна города.

1.2.4. Истощение и загрязнение водных ресурсов

Наибольшее количество воды потребляется в городах (300 — 600 л/сут. на каждого жителя). По статистике на нужды промышленности, сельского хозяйства и бытовые нужды расходуется 3000 км³ пресной воды в год. Из них 1700 км³ расходуется безвозвратно, а 1300 км³ отработанных сточных и дренажных вод сбрасывается в реки, озера и моря (рис. 3).

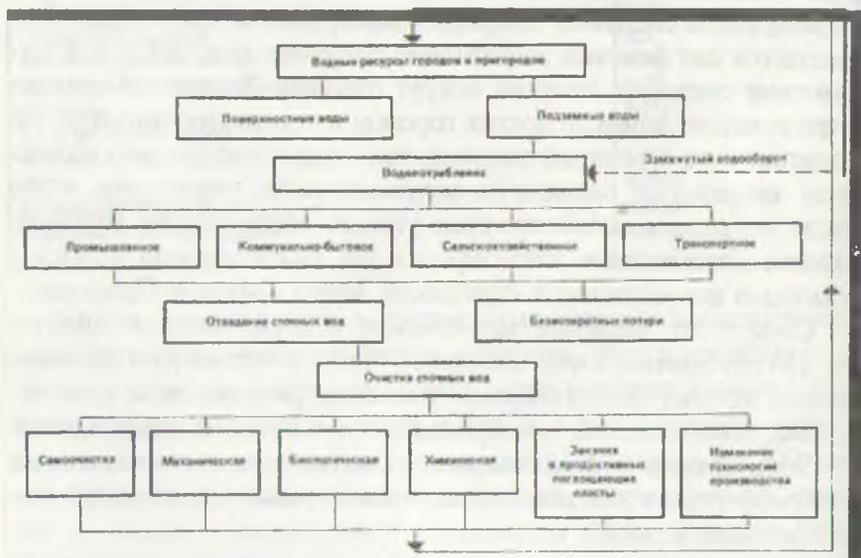


Рис.3. Схема использования водных ресурсов системой населенных мест (по В.С. Кожевникову)

Основная причина загрязнения водных бассейнов – сброс неочищенных сточных вод промышленными предприятиями, коммунально-бытовым и сельским хозяйством (рис.4).

Промышленные				Коммунально-бытовые			Сельскохозяйственные			Транспортные	
Заводы и фабрики	Отвалы, свалки промышленных отходов	Аварии		Хозяйственно-бытовые	Садово-парковое хозяйство	Свалки	Полеводство	Животноводство	Парниковое хозяйство	Наземный транспорт	Водный транспорт

Рис. 4. Источники загрязнения водного бассейна

Город с миллионным населением ежегодно сбрасывает через канализационную сеть и помимо нее до 350 млн. т загрязненных сточных вод (включая ливневые и талые воды с промышленных площадок, городских свалок, стоянок автотранспорта и т.д.) (табл.3).

Таблица 3
Сточные воды (в тыс. т) города с населением 1 млн. человек

Наименование	Количество
Загрязненные сточные воды	350000,0
Итого азот	36,0
Иодированные вещества	24,0
Фосфаты	5,0
Азот	2,5
Нефтепродукты	0,6
Ионизирующее радиоактивно-активные вещества	

Почти все вещества, приведенных в таблице 3, в сточных водах миллионного города обнаруживаются в небольших количествах вещества биологически активные химические элементы. Так, содержание фтора может достигать 400-1000 т, цинка – 25 т, меди – 25 т, мышьяка – 14 т и т.д. Естественно, что содержание этих веществ в сточных водах обусловлено промышленной специали-

защией населенного пункта (в полной мере это, конечно, относится к загрязнению атмосферного воздуха и твердым отходам).

Таким образом, сточные воды городов играют важную роль в общем балансе веществ, поступающих в города и удаляемых из них. «Шлейф» водных загрязнений от больших городов распространяется по естественным водотокам на десятки и даже сотни километров и может отрицательно воздействовать на источники питьевого водопотребления, расположенные ниже по течению от места выпуска городских сточных вод.

Тепловое воздействие промышленных и коммунальных предприятий оказывает влияние на повышение температуры подземных вод, изменяя баланс концентрации содержащихся в них различных химических соединений.

Биокоррозия — это агрессивность подземных вод, грунтов с повышенной температурой по отношению к бетону, железобетону, металлу; возникает в результате теплового воздействия промышленных и коммунальных предприятий.

1.2.5. Шум, вибрация, электромагнитные поля, радиация

Стационарные и мобильные источники *внешнего шума* в городах — промышленность, строительство, городской и внешний транспорт, погрузочно-разгрузочные дворы складов, магазинов, игровые и спортивные площадки и др.

Из года в год в жилых районах шум возрастает на 0.5-1.5 дБА в год. В настоящее время, в среднем, 30-40% городского населения в мире работает и проживает в состоянии акустического дискомфорта, который приводит к значительному социально-экономическому ущербу из-за роста общей заболеваемости населения и снижения его трудоспособности.

Воздействие *вибрационных полей* приобретает большое значение при строительстве метрополитена и с ростом интенсивного движения транспорта.

С развитием радиоэлектроники, ростом энерговооруженности в пределах урбанизированных территорий возрастает воздействие *электромагнитных излучений*, вызывающих не-

благоприятные изменения в организме человека со стороны центральной нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой систем и крови. Сети сверхвысоковольтных линий электропередачи — мощные источники электромагнитного поля промышленной частоты (50Гц), оказывают неблагоприятное воздействие на развитие сельскохозяйственных культур на территориях вблизи этих зон. У поверхности земли создается электромагнитный фон, почвогрунты уплотняются, в них изменяются биохимические процессы, деформируются клетки почвенных микроорганизмов.

Радиоактивное загрязнение характеризуется увеличением естественного радиоактивного фона в результате использования человеком естественных и искусственных радиоактивных веществ, которые переносятся воздушными потоками, водными течениями, животными, рыбами и птицами. Поэтому важной проблемой является размещение и строительство атомных электростанций (АЭС) в плотно заселенных районах, что связано с аварийной опасностью и возможностью радиоактивных выбросов.

1.2.6. Климат и формирование микроклимата

Наращивание экономического потенциала страны требует освоения районов с крайне неблагоприятными, экстремальными природными условиями. Формы городского хозяйства могут не только положительно, но и отрицательно влиять на климат местности, например, изменять спектральный состав солнечной радиации.

Отрицательное воздействие городского хозяйства на климат местности способно вызывать *температурные инверсии* — возрастание температуры в атмосфере с высотой вместо обычного понижения, что вызывает нарушение вертикального воздухообмена.

В ходе социальных преобразований не может не меняться окружающая среда. Воздействие урбанизации на окружающую среду — реальность, процесс объективный.

Управление урбанизацией — это сложная совокупность за-

дач, затрагивающих все стороны жизни общества и имеющих множество аспектов – политических, экономических, социальных, технических, экологических и т.д. Управление означает не просто борьбу общества с отрицательными последствиями социального процесса урбанизации, но и предупреждение таких отрицательных явлений. В качестве важнейшего стратегического направления управления урбанизацией принят переход от относительно автономного к групповому расселению, т.е. формированию групповых систем населенных мест (ГСНМ).

1.3 Градостроительная экология - новая отрасль знания

Бурные темпы развития НТР определили формирование нового направления в градостроительстве – градостроительной экологии.

Градостроительная экология – это комплекс градостроительных, медико-биологических, географических, социально-экономических и технических наук, которые в рамках экологии человека изучают взаимодействие и взаимовлияние производственной и непроизводственной деятельности людей и природных процессов, происходящих на территории городов и зон их влияния.

Научный фундамент градостроительной экологии – это теория биосферы и ноосферы В.И.Вернадского.

На урбанизированных территориях природная и искусственно созданная окружающая среда, т.е. биосфера и техносфера, активно взаимодействуют между собой, формируя качественно новое состояние окружающей человека среды, новую цельную систему – **биотехносферу**.

1.3.1. Основные понятия градостроительной экологии

Основные понятия градостроительной экологии:

1. *Окружающая среда* - все, что окружает человека.
2. *Природная среда* - часть окружающей среды, включающая существующие на Земле естественные материальные тела, физические, химические и биологические явления и процессы.

3. *Свойства окружающей среды*, определяющие ее отношение к внешним воздействиям:

- *устойчивость среды* - способность самосохранения и саморегулирования в пределах, не превышающих определенных критических величин допустимых изменений;

- *эластичность среды* - способность окружающей среды в некоторых пределах менять свое состояние под влиянием внешних факторов и возвращаться в исходное состояние при прекращении их действия;

- *инерция среды* - способность окружающей среды в некоторых пределах противостоять действию внешних факторов без изменения своего состояния;

- *емкость среды* - способность окружающей среды поглощать без изменения своего состояния чужеродное воздействие внешних факторов.

- *абсорбция* - поглощение (процесс).

4. *Допустимые пределы изменения окружающей среды* - минимальные и максимальные критические величины параметров состояния среды, внутри которых она обладает устойчивостью и не разрушается.

5. *Кризисное состояние среды* - параметры состояния приближены к допустимым пределам изменения, переход через которые влечет за собой потерю устойчивости системы и ее разрушение.

6. *Экосистема* - экологическая система; в качестве ее элементов:

- организмы, их группы, совокупности (особи, виды, популяции);

- среда, совокупность факторов обитания организмов.

7. *Городская среда* - составная часть окружающей среды, включает в себя:

- естественную природную среду;

- материальную структуру города;

- многообразные антропогенные факторы, возникающие в результате человеческой деятельности.

8. *Регулятивная способность территории* - способность тер-

ритории воспроизводить основные элементы природной среды.

9. *Деградация природной среды* - разрушение или существенное нарушение экологических связей природы, обеспечивающих обмен веществ и энергии внутри природы и между природой и человеком, вызванное деятельностью человека, производимой без учета законов природы.

Система наблюдений, оценки и прогнозирование состояния окружающей человека природной среды - *мониторинг*.

Систематизированный свод сведений - *кадастр*.

1.3.2. Основная задача градостроительной экологии

Основная задача градостроительной экологии — поддержание равновесия внутри человечества и между ним и внешним миром, его средой.

Осуществление этой задачи в глобальном масштабе невозможно без ее выполнения на *макротерриториальном уровне* (континенты, крупные страны, отдельные регионы крупнейших государств), что, в свою очередь, невозможно без ее воплощения на *микротерриториальном уровне* (агломерация, город). Но это уровень, на котором возможно выполнение лишь части условий экологического равновесия, т.к. город как локальная точечная система расселения не имеет достаточной возможности к саморегуляции. Поэтому минимальный масштаб решения основной задачи градостроительной экологии — это *мезотерриториальный уровень* (регион, крупнейшие агломерации).

Экологическое равновесие — это динамическое состояние природной среды, при котором обеспечивается саморегуляция и воспроизводство основных ее компонентов — атмосферного воздуха, водных ресурсов, почвенного покрова, растительности и животного мира.

Главная цель градостроительной экологии — обеспечение наиболее благоприятных условий для жизнедеятельности человека и сохранение экологического равновесия на той или иной территории при одновременном рациональном использовании материальных, природных, трудовых и прочих ресурсов.

Городская среда организована и динамично развивается по законам сложной системы, включающей в себя ряд подсистем, основными из которых являются:

1. *природная* (биогенные и абиогенные факторы);
2. *техногенная* (городская застройка, транспорт, инженерная инфраструктура и т.п.);
3. *социальная* (общественная организация населения, культурно-бытовое обслуживание и т.п.).

Эти подсистемы тесно взаимосвязаны и находятся в непрерывном взаимодействии, обусловленном формой общественных отношений (рис.5). При исследовании закономерностей развития городской среды взаимоотношения всех составляющих подсистем должны рассматриваться с позиций человека — центрального компонента городской среды.

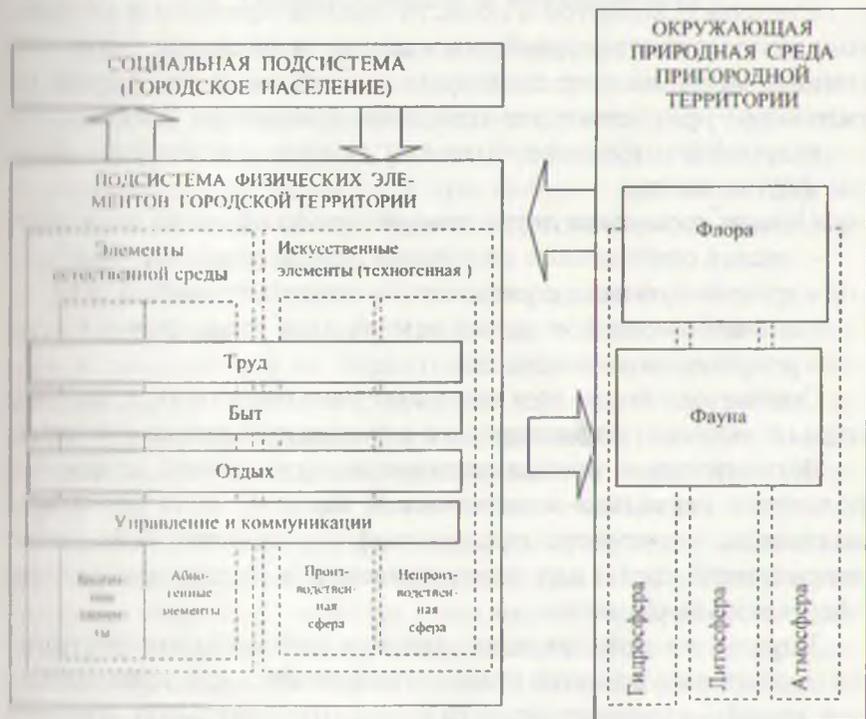


Рис.5. Модель окружающей городской среды

II. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

2.1. Показатели оценки компонентов городской окружающей среды

Оценка состояния окружающей городской среды основывается на соответствующих нормах, стандартах, кадастрах и показателях статистической отчетности.

Санитарно-гигиенические нормы регламентируют:

ПДК - предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе, воде, почве, биологические загрязнения;

ПДУ - предельно допустимые уровни физических факторов окружающей среды (шум, вибрация, электромагнитные поля различных диапазонов и др.).

Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов включает организационно-методические стандарты и комплексы стандартов по основным природным компонентам природных ресурсов:

гидросфера; атмосфера; почвы; земли; ландшафты; флора; фауна; недра.

Оценка состояния окружающей городской среды включает:

- анализ современного состояния (аналитический этап);
- прогноз будущего состояния (прогностический этап);
- синтезирующий этап (на основе двух предыдущих);
- ретроспективный анализ.

Оценка дается для всех основных компонентов окружающей среды и включает *пофакторную и комплексную оценки факторов*.

Экологическая оценка состояния окружающей среды дополняется *социально-экономической оценкой*, цель которой - выявление значимости последствий в результате изменения окружающей среды для экономической и внеэкономической сферы жизни общества.

Затраты на компенсацию последствий неблагоприятного изменения окружающей среды определяются как *экономический ущерб* - стоимостное отражение отрицательных измене-

ний и человеческом обществе, живой природе, технологических объектах, которые происходят в результате нарушения экологического равновесия.

При анализе и нофакторной оценке окружающей среды рассматриваются:

- климат и микроклимат;
- загрязненность воздушного бассейна;
- санитарно-гигиеническое состояние водных объектов;
- состояние геологической среды и нарушенности территории;
- санитарно-гигиеническое состояние почв;
- воздействие физических факторов на окружающую среду (шум, вибрация, электромагнитные поля, температурное поле);
- озелененные территории.

2.2. Оценка климата и микроклимата

2.2.1. Природные условия и урбанизированная среда

В градостроительстве важным фактором является взаимозависимость искусственной среды и физико-географических особенностей природных условий местности. Учет микроклиматических особенностей при выборе территории для города производится на основании многолетних данных опорных метеорологических станций.

Микроклиматические условия города (в отличие от климата окружающей среды) находятся в постоянном изменении и зависимости от характеристики природных условий, материала, плотности и структуры городской застройки, условий благоустройства, степени озеленения, мощности промышленных предприятий, интенсивности городского транспорта.

Характеристика рельефа местности существенно влияет на формирование планировочной структуры и застройки города. Крупные перепады рельефа - механическое препятствие для ветров и вторжения воздушных масс. Поэтому горы служат границами микроклимата районов. Чем выше расположен город - тем ниже температура и атмосферное давление.

Закономерные процессы в годовом ходе погоды, наблюдаемые в данном месте на протяжении многих лет и зависящие от подстилающей поверхности (верхнего слоя почвы, воды, растительности и т.п.) называются **климатом**.

Климат определяется:

- географической широтой;
- высотой над уровнем моря;
- совокупностью числовых характеристик физического состояния атмосферы, её температурой;
- солнечной активностью;
- влажностью;
- ветрами;
- осадками.

При воздействии климата формируется почвенный покров, растительность, влияющая на жизнь человека и его хозяйственную деятельность.

Совокупность климатических условий небольших территорий района или отдельных частей района характеризует *микроклимат местности*. К основным показателям микроклимата относятся: температура, влажность, средняя температура воздуха, уровень радиации, скорость движения воздуха, уровень освещенности и распределения света в течении года.

На микроклимате оказывает влияние рельеф местности: северный или южный склон; долинный или нагорный характер территории; особенности грунта почвы; а также характер застройки города; степень загрязненности воздуха аэрозолями.

Микроклимат городской территории — это результат взаимодействия естественно-природных и архитектурно-планировочных решений (обводнение, озеленение, покрытие асфальтом, плотность застройки).

Природно - климатические факторы:

Радиация — лучеиспускание. Количество солнечного тепла, приходящееся в 1 мин. на 1см² земной поверхности при перпендикулярном падении солнечных лучей и отсутствии атмосферы,

называется солнечной постоянной, которая приблизительно равна 0,001 калориям на 1 см² поверхности в течение 1 мин. 1 м² поверхности Солнца излучает энергию 100 тыс. л.с. Эта энергия поступает в форме ультрафиолетовой радиации (короткие волны), инфракрасной радиации (длинные волны) и видимого света.

Перемещение Земли вокруг Солнца вместе с изменяющимся наклоном оси вращения приводит к неравномерному распределению света и тепла в различных районах планеты в течение года. Из-за падения солнечных лучей на шарообразную поверхность Земли, в зависимости от географической широты, радиация на земной поверхности распределяется очень неравномерно. Так, например, если на экваторе энергию поступающей радиации принять за единицу, то на 60-й параллели она будет составлять - 0,5, а на полюсе - 0,002.

Солнечная энергия, проходящая через атмосферу, рассеивается, отражается и поглощается, что в значительной мере ослабляет солнечную радиацию.

Тепловой режим городской среды складывается из:

прямого солнечного облучения, производной от него рассеянной, отраженной радиации, температуры воздуха, аэрации.

В градостроительстве в условиях жаркого климата наибольшее значение придается *прямой радиации* - максимально интенсивно действующей на городскую среду. Средствами планировки - обводнение, взаимное затенение, специальное озеленение, ориентация - можно смягчить тепловую нагрузку.

С увеличением высоты над уровнем моря интенсивность радиации возрастает в среднем на 10% на каждые 300 м. В больших городах и пустынях, где велика запыленность воздуха, происходит рассеивание и ослабление радиации на 30-40%. Из общего количества солнечной энергии, приходящей к Земле, атмосфера поглощает 15%. Поверхность планеты обладает свойством отражать тепло в воздушное пространство.

Температурные условия на море и суше не одинаковы, кроме того, нагревание суши неоднородно, зависит от покрова: степи, луга, пашни, леса, болота, пустыни. Растительный покров

днем предохраняет почву от перегрева, а ночью ограничивает тепловыделение. Кроме того, растительность испаряет воду, на что расходуется часть тепловой энергии, поэтому озеленение почвы способствует тому, что днем она нагревается меньше.

Теплоемкость воды зависит от теплоемкости суши, т.е. за определенный период времени суша успевает нагреться больше, чем поверхность воды. При нагревании вода испаряется, на что также расходуется значительная часть тепловой энергии. Но большая поверхность моря накапливает тепла больше, чем суша. Средняя температура поверхностей морей и океанов в годовом периоде выше средней температуры воздуха земли на 3°C . Этим обусловлено выделение 2-х типов климата: морского побережья и континентального.

Температурный режим находится в тесной взаимосвязи с балансом радиации. Средняя температура воздуха в городах, кроме пустынь, выше, чем в сельской местности. В городах происходит большая аккумуляция тепла. Гранит поглощает больше тепла, чем торф и листва; каменные стены, покрытия накапливают тепла больше чем газон. Наиболее неблагоприятен по термическим характеристикам среды – асфальт. Максимальная температура асфальтового покрытия улиц штата Иллинойс (США) 70°C . Другая причина высокой температуры воздуха в городе (по сравнению с селом) – дымовой купол над городом, который препятствует радиации. Возникающий при этом парниковый эффект способствует накоплению в городской среде большого количества тепла.

Тепловое воздействие на организм человека в городе оказывает также *отраженная радиация* от поверхности земли, стен зданий и др. Величина отраженной радиации зависит от прямого солнечного облучения и отражающей способности подстилающей поверхности.

Величина отражающей способности поверхности - *альбедо*.

Альбедо строительных материалов, грунта, зеленых насаждений зависит от свойств материала, цвета, фактуры. Альбедо бетона – 0,3- 0,35%, светлого мрамора – 0,4%, известняка –

0,3 – 0,65%, газона – 0,2%.

И городе плоскости фасадов зданий, дороги при отсутствии озеленения ухудшают тепловую ситуацию.

3.2.2. Климатическое районирование в градостроительстве

Многообразие природно- климатических условий на земном шаре требует в каждом конкретном случае подобающего климатического районирования и установления правил градостроительства в районах, где возникает или развивается город.

Климатические характеристики складываются из следующих показателей:

- максимальной среднесуточной температуры воздуха;
- разности между max и min. среднесуточной температуры воздуха в течение месяца;
- среднегодовой и среднемесячной амплитуды колебаний температуры воздуха;
- среднегодового количества осадков;
- характеристики ветрового режима.

Среди климатологов наиболее распространены классификации, построенные на учете комплекса природных условий. До настоящего времени актуальна классификация климата по ландшафтным признакам, созданная в 1927 г. Л.С. Бергом, который выделил 12 типов климата:

- влажные тропические леса;
- тропическая лесостепь (саванна);
- тропическая пустыня;
- субтропический лес;
- средиземноморский;
- нетропические пустыни;
- степи;
- муссоны умеренных широт;
- широколиственные леса, умеренные пояса;
- тайга;
- тундра;

- вечная мерзлота.

Широко известна классификация тропического климата английского ученого Г. А. Аткинсона, который выделяет 6 типов климата, учитывая температурно-влажностный режим, преобладающий в течение года:

- жаркий сухой;
- теплый влажный;
- горный;
- приморских пустынь;
- муссонный (саванный);
- океанских островов.

Жаркий сухой климат – районы земного шара между 15 и 20° северной и южной широты (южная часть Алжира, Ливия, Мали, Нигерия, Чад, Мавритания, Египет, Судан, Юго-Западная Африка, Эфиопия, Йемен, Оман, Саудовская Аравия, Иран, Ирак, Пакистан, Афганистан, Монголия, Республики Центральной Азии, Австралия (внутренние районы), юго-запад США, Эквадор, Перу, Чили, Парагвай)

Характерны:

- высокая температура воздуха – свыше 40° С в тени;
- большие суточные колебания температуры воздуха;
- в период пыльных бурь (суховеи) – слабая относительная влажность 15 – 50% и незначительное количество осадков – 250 мм;
- термическая ситуация этих районов усложняется за счет отражения солнечной радиации;
- яркость небосвода.

Для строительства в этих районах применяются тяжелые ограждающие конструкции с большой теплоемкостью, защищающие от дневной жары, и устройства солнцезащиты. В планировке населенных мест – замкнутая композиция, повышенная пластичность и плотность застройки, которая обеспечивает максимальное затенение вертикальных и горизонтальных плоскостей, и активное озеленение.

Теплый влажный климат – районы около экватора (Ин-

Восток, Вьетнам, Лаос, Кампучия, Таиланд, Индия, Малаккский пролив, Мозамбик, Танзания, Замбия, Уганда, Конго, Гватемала, Гондурас, Никарагуа, Панама, Колумбия и др.). Для них характерны:

- высокая относительная влажность;
- большое количество осадков;
- низкое давление;
- дневная температура наружного воздуха около 30° С;
- небольшие суточные колебания температуры 5-8° С;
- незначительная скорость ветра, штили.

Районы экваториального пояса с богатой зеленой растительностью по площади занимают 1/4 часть всей суши земного шара — наиболее обжитые территории, плотность населения выше, чем в жарких сухих районах.

В планировке требуется использовать:

- приемы раскрытой композиции для максимального проветривания пространства;
- светлую окраску стен (для снижения температуры их поверхности);
- колонны по первому этажу;
- солнцезащитные устройства на остекленных и глухих плоскостях стен.

Горный климат характерен для территорий с резко повышенными планировочными отметками над уровнем моря (Кения, Южная Родезия, Эфиопия, Йемен, Афганистан, Экватор). Его отличают:

- понижение температуры воздуха с увеличением высоты;
- значительный перепад температур дневных и ночных;
- в течение сезона высокая степень солнечной радиации;
- наличие пылевых аэрозолей вследствие сильной дисперсности почв из-за высокой температуры и низкой влажности воздуха;
- пересеченность рельефа;
- различная экспозиция склонов;
- вертикальная зональность.

При застройке необходимы:

- защита горизонтальных плоскостей от термического воздействия солнца;
- меры по борьбе с пылью – озеленение;
- создание затенённых участков территории;
- обводнение.

Климат приморских пустынь: Персидский залив, берег Аравийского полуострова, Бахрейн, Ливия, Сирия, Израиль, восточное побережье Красного моря. Климат схож с жаркими сухими районами, но близость моря приносит влагу.

При застройке необходимо проводить основные мероприятия по проветриванию, борьбе с перегревом, устройству пылезащитных полос (озеленение).

Климат саванны и муссонов: Ботсвана, Мадагаскар, Ангола, Нигерия, Марокко, Алжир, Турция, Ирак, Пакистан, Аргентина, Бразилия, США (западное и южное побережья).

Выражены сезонные перемены:

- в период дождей – климат влажных тёплых тропиков;
- в сухой период – климат жарких сухих мест.

Значительные сезонные колебания усложняют создание нормального постоянного режима в жилище в течение года.

В планировке селитебной территории компактные жилые образования связаны с принципом регулярного построения уличной сети. Максимальное затенение оконных проёмов, защита стен, кровли от солнца, устройства кондиционирования воздуха в помещениях.

Климат океанских просторов – зона пассатных ветров к северу и югу от экватора (Куба, Гаити, Ямайка, Малые Антильские острова, Пуэрто-Рико). Присущи черты теплого влажного климата (исключение – подветренная часть островов, где климат мягче); планировка – открытая – для проникновения прохладных ветров в массив застройки.

Разнообразие природно-климатических условий на земном шаре требует разработки подробного микроклиматического районирования территории для целей строительства и освоения

природных ресурсов. К районам субтропиков относятся государства Центральной Азии, климатические районы западного и восточного Закавказья – прибрежные и низменные районы Грузии и Азербайджана. Здесь признаки жаркого – сухого, жаркого влажного, жаркого–горного климата. В Республике Узбекистан – климатическое районирование представлено на специальных климатических картах КМК 2.01.01. – 94

Рассмотренные выше классификации климатов не всегда могут быть практически использованы при проектировании жилых мест.

Некоторые районы могут иметь признаки нескольких разновидностей климата, а другие вообще не отвечать указанной климатической классификации. Для таких районов необходимо более детальное изучение их микроклиматических характеристик. Для характеристики особенностей микроклимата иногда вводят понятие местного климата (мезоклимата). Хотя деление на микроклимат и мезоклимат условное.

Микроклимат изменяется под влиянием характера застройки и степени благоустройства, т.е. планировочными средствами можно регулировать микроклимат территории.

В условиях жаркого климата яркость небосвода в 3-4 раза выше, чем в умеренном поясе. Поэтому при проектировании зданий целесообразно предусмотреть:

- в интерьере – глубокие помещения;
- сокращение площади световых проёмов за счет их высоты;
- теневые навесы над крышей, опрыскивание крыши;
- устройство двойного проветриваемого чердака.

2.2.3. Строительно–климатический паспорт города

При планировке и застройке городов необходим учет природно-климатических факторов. *Климатическая оценка* определяет типологические градостроительные требования к формам архитектурно-пространственной организации жизнедеятельности человека в процессе труда, быта и от-

дыха на основе объективных критериев комфортности и дискомфорта внешних условий. Она основывается на **био-метеорологической оценке**, которая учитывает влияние климата на тепловое состояние, самочувствие и реальное здоровье человека и взаимоувязывает биологические и метеорологические явления и процессы.

В основе биоклиматической оценки лежит физиолого-гигиеническая классификация погод. Различают 4 класса холодных погод разной степени переохлаждения (1х, 2х, 3х, 4х), 4 класса теплых погод разной степени перегрева (1т, 2т, 3т, 4т) и комфортную погоду. Данный метод позволил установить климатические границы для целей градостроительства, при этом учитываются:

Изоляция - процесс облучения прямыми солнечными лучами помещений жилых и общественных зданий;

Ориентация - расположение зданий относительно сторон горизонта.

Обработанные климатические данные отдельного района или города представляют в виде **строительно-климатического паспорта города**. Он состоит из:

- архитектурного анализа климата;
- инженерно-климатических расчетов отдельных факторов климата;
- архитектурного анализа микроклимата.

Климат города - общий климатический фон, наиболее характерный для конкретных физико-географических условий местности, в которой расположен город. Климат города оценивается по данным метеорологической службы.

Результатом архитектурного анализа климата города является оценка временной и пространственной динамики отдельных факторов климата (радиационный, температурный, ветровой режимы и др.) и их комплексов (рис. 6).

КОМПЛЕКСНЫЙ СТРАНИЧНЫЙ КЛИМАТИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ		АРХИТЕКТУРНЫЙ АНАЛИЗ КЛИМАТА		АРХИТЕКТУРНЫЙ АНАЛИЗ МИКРОКЛИМАТА		
Адрес объекта: _____		12	18	19	20	
Вид объекта: _____		13				
Вид планировки: _____		14				
Структурный район: _____		15				
4	5	6	16			
Видовой режим: _____		17				

Рис. 6. Унифицированная форма климатического паспорта

Заключительный этап архитектурного анализа климата - комплексная оценка круга горизонта по ряду факторов (рис. 7).



Рис. 7. Комплексная оценка сторон горизонта по ряду факторов (Москва).

Микроклимат - это особенности состояния приземного слоя воздуха на отдельных участках территории города, формирующегося под влиянием местных природных факторов (почва, растительность, рельеф, водоемы и др. компоненты ландшафта) и градостроительной освоенности территории (застройка, благоустройство, озеленение и т.п.).

Оценка микроклимата осуществляется по двум направлениям: микроклимат в условиях естественного ландшафта и микроклимат в условиях городской застройки.

Детальный анализ микроклимата территории проводится на топографической подоснове (используется гипсометрическая карта масштаба 1:10000 — 1:50000) путем введения поправок к соответствующим климатическим характеристикам в зависимости от высоты места, форм рельефа, экспозиции склонов, наличия водоемов и т.п.

Самая сложная часть паспорта с позиций климатического анализа — **анализ микроклимата городской застройки**. Городская среда города обладает рядом специфических свойств, оказывающих влияние на формирование метеорологического режима в приземном слое воздуха. К основным факторам, вызывающим изменения климатических условий в городской застройке, следует отнести:

загрязнение атмосферного воздуха (изменение состава воздуха, выражающееся в увеличении содержания твердых взвешенных частиц и посторонних газообразных примесей);

изменение теплообмена в городе за счет закрытости горизонта, теплофизических свойств городской поверхности (теплоемкость, отражательная способность примесей);

искусственное образование потоков тепла при отоплении, работе автотранспорта, на промышленных предприятиях; создание «городских бризов».

Загрязнение городской атмосферы влияет на многие компоненты городского климата: осадки, количество и интенсивность туманов, радиационный баланс. Особенно тесная коррелятивная связь существует между степенью загрязнения

парниковой атмосферы и интенсивностью приходящей прямой солнечной радиации. Так, например, различия в интенсивности прямой солнечной радиации в жилых и промышленных районах города достигают в летний период 20-22%. В радиусе до 3 км в непосредственной близости к крупным промышленным предприятиям ослабление интенсивности прямой солнечной радиации может составить 35-40%.

Город, представляя собой довольно эффективную систему для нагрева солнечным теплом больших масс воздуха, при соответствующих метеорологических условиях (штиль, низкий расход тепла на испарение и др.) способствует образованию «острова тепла», влияющего на загрязненность воздушного бассейна (рис.8).

Поглощение радиации различными городскими поверхностями, и, как следствие, их нагрев, оказывает влияние на повышение температурного режима приземного слоя воздуха. Важная роль принадлежит величине притока дополнительного тепла в связи с деятельностью города. В результате формируются температурные различия: город — загородная местность, достигающие в отдельных случаях до 8°C (в среднем $1-4^{\circ}\text{C}$).

Важнейшим фактором образования «острова тепла» является отношение поверхностей, деятельных с точки зрения испарения, к недейтельным. Если растительный покров почти 60% энергии тратит на испарение, то плотно застроенные поверхности — лишь около 15%. В результате этого в городах приземный слой воздуха получает более чем в 3 раза больше тепла по сравнению с естественными поверхностями, что представляет собой основу формирования городского «острова тепла».

В городах, где скорость ветра незначительна, могут иметь место *искусственные бризы*, которые появляются при разном давлении воздуха на отдельных участках, в частности, при возникновении разности температур на этих участках. Так, например, такое движение воздуха (называемое техническим

проветриванием) может возникнуть между городом и окрестностями, между зеленым массивом и прилегающей территорией застройки, между затененной частью участка и площадки, облучаемой солнцем. Создание искусственных бризов — важный вопрос, который может повлиять на систему организации пригородной зоны, систему озеленения города.

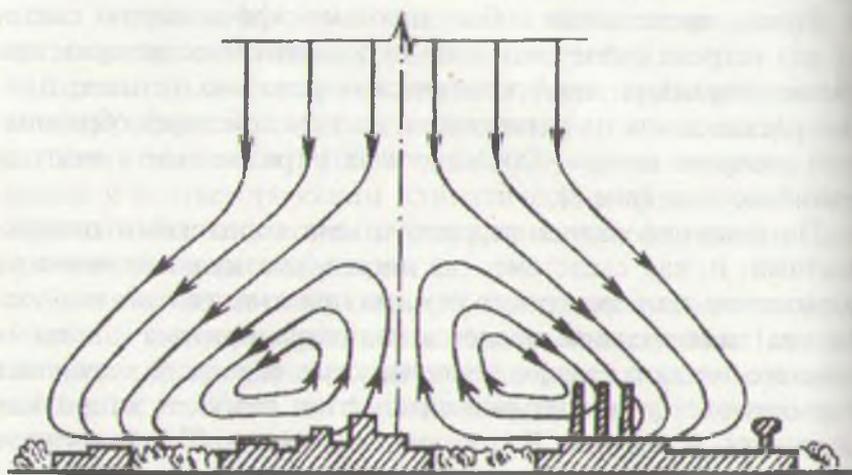


Рис. 8. Образование «острова тепла».

Циркуляция в нижнем слое атмосферы над городом.

1.3.4. Природно-климатическая характеристика южной зоны для целей градостроительства

Таблица 4

Источники	Природно-климатические условия		Типологические требования по учету природно-климатических условий
	Климатические	Природные	
Природные ресурсы	<ul style="list-style-type: none"> -низкие положительные температуры (перерыв) -избыток солнечной радиации; -избыточное ультрафиолетовое облучение; -низкая ветровая деятельность; -резкие перепады температур; -отрицательный баланс влаги. 	<ul style="list-style-type: none"> -зольные формы рельефа; -сильное засоление почв и грунтовых вод; -просадки грунтов (суффозия); -карстовые явления; -бедность флюидов; -отсутствие вольфрамита; -в горных районах соли, оползни. 	<ul style="list-style-type: none"> -защита от перерыва; -активная солнцезащита; -снижение запыленности воздуха; -умеренная ветрозащита -повышение влажности воздуха; -сохранение почвенного покрова; -защита от перевесаемых песков; -предотвращение развития карстовых процессов; -снижение засоленности почв и грунтовых вод; -улучшение водного режима территории.

2.2.5. Общие закономерности формирования микроклимата в городских условиях

Таблица 5

Метеорологические элементы	Закономерности формирования микроклимата по отношению к загородным условиям
Солнечная радиация	Снижение до 20 % в зависимости от загрязнения воздуха, времени года и суток
Температура воздуха	Повышение на 1-4 ⁰ в зависимости от плотности застройки: -при плотности застройки до 20 % - на 1-2 ⁰ -при плотности больше 20% - на 3-4 ⁰ (без учета влияния озеленения на снижение t ⁰)
Скорость ветра	Снижение в зависимости от плотности застройки: - при плотности до 20% - на 20% -при плотности 20-30 % - на 20-50% -при плотности более 30% - на 50-70%

2.2.6. Радиационный и аэрационный (ветровой) режим в южных городах

Радиационный режим определяется:

1. суммарной солнечной радиацией (прямой и рассеянной);
2. коротковолновой радиацией (отраженной);
3. длинноволновой радиацией (тепловым излучением).

Интенсивность излученной и отраженной поверхностью радиации и радиус ее отрицательного влияния определяются количеством поступающей солнечной радиации и отражательной способностью (альбедо) этой поверхности. В свою очередь, интенсивность облучения вертикальной поверхности определяется ее ориентацией.

Следует заметить, что в южных городах в менее благоприятных условиях находятся стены, обращенные на запад и юго-запад, поскольку высокая интенсивность их облучения, как правило, сочетается с наиболее высокими дневными температурами воздуха. Эти стены соответственно имеют и более

разности температуры поверхности. Так, например, разница между температурами поверхностей стен южной и западной ориентации в период их максимального облучения может составить 6° С.

Влияние отраженной поверхностью радиации на застройку в разных городах

Таблица 6

	Ориентация	Расстояние воздействия, м
1.	юго-восток	4-5
2.	юго-запад	7-8
3.	запад	9-10
4.	северо-запад	5-6

Радиус действия теплового длинноволнового излучения нагретых поверхностей несколько больше. Так, радиус длинноволновой радиации составляет 15-16 м при западной ориентации поверхности.

Тепловой режим определяется суммарной солнечной радиацией и температурой воздуха. Расчет теплового режима территории застройки может быть выполнен различными способами и представлен картами инсоляции территории.

Первый способ сводится к тому, что на территории жилой застройки по квадратной сетке наносится сеть опорных точек, в каждой из которых тем или иным способом определяется показатель продолжительности инсоляции на определенный месяц. По этим же точкам с помощью таблиц или энергетических графиков рассчитывается количество тепловой энергии, поступающей в каждую точку опорной сетки. Затем по интерполяции проводятся изолинии, кратные 1000 ккал/(м²·день).

- Второй способ основан на построении конвертов теней от зданий на каждый час дня с последующим проведением изолиний продолжительности инсоляции.

- Третий способ основан на применении светопланомера ДМ-55, по которому определяются продолжительность инсоляции на любой месяц и количество поступающей энергии путем наложения прибора соответствующего масштаба на чертеж застройки (рис. 9).

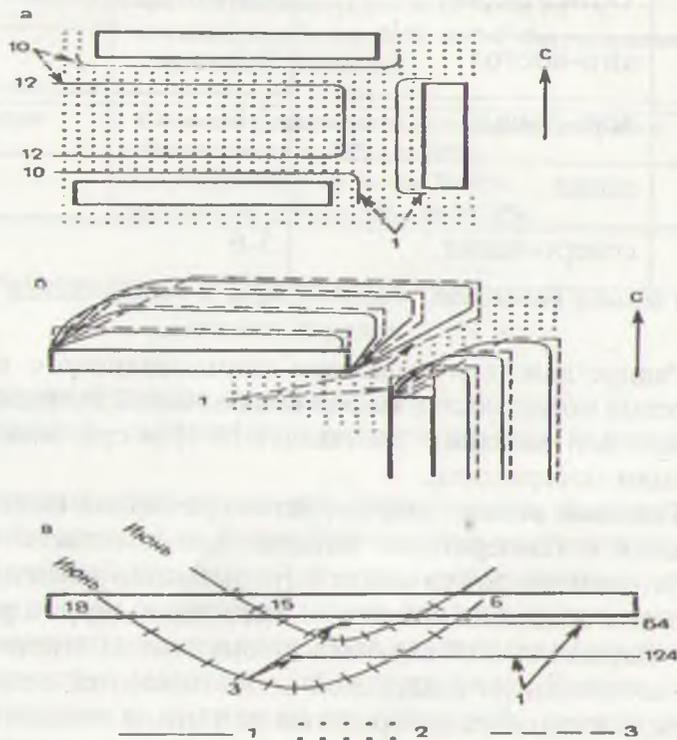


Рис. 9. Различные варианты расчета теплового режима жилой территории:

а- построение изолиний по опорным точкам; б- то же, по конвертам теней; в- то же, помощью светопланомера; 1- изолинии; 2- опорные точки; 3- конверты теней

Аэрационный режим (ветровой) подвержен наиболее сильным изменениям (меняются скорость и направление воздушного потока) под влиянием различного рода препятствий (застройка, элементы благоустройства, зеленые насаждения и др.).

$v = 1-5$ м/с - верхняя граница ветрового комфорта для человека.

Скорость ветра в пределах жилой застройки допускается до 5 м/с. Оптимальная скорость ветра — 1-2 м/с.

Основной регулятор ветрового режима в городской среде — застройка.

Прежде всего необходимо отметить, что розы ветров составляются по данным метеостанции, где скорость ветра измеряется на высоте флюгера — 10-15 м, а аэрационный режим городской застройки формируется в так называемом слое обитания человека, т.е. на высоте 2 м от уровня земли. Для перехода от скорости ветра, определяемой по данным метеостанции, на высоту 2 м, следует пользоваться графиком, представленным на рис. 10.

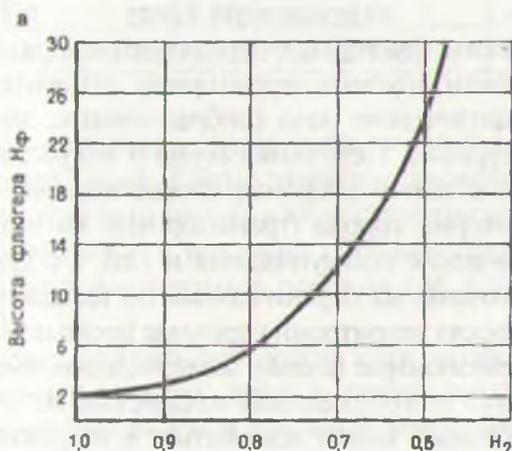


Рис. 10. Методы расчета аэрации в застройке (по К.И. Самашко). Коэффициент перевода $K = (H_2 / H_f) * 1/5$

2.3. Оценка санитарно-гигиенического состояния почв

При данном виде оценки рассматриваются химическое и бактериологическое загрязнения почв.

Химическое загрязнение связано с применением в сельском хозяйстве и лесном хозяйстве пестицидов и минеральных удобрений, с выбросами вредных веществ промышленными предприятиями, транспортом, при выпадении в атмосферу частиц пыли и сажи. Степень химического загрязнения определяется отклонением величины концентрации загрязняющих веществ от ПДК. Результат оценки - схема районирования города со степенью загрязнения почв.

Бактериологическое загрязнение связано с возможностью распространения эпидемиологических заболеваний, т.к. почва - это естественный приемник различных загрязнений и отходов, образующихся в результате природных явлений и хозяйственной деятельности человека. Заражение человека через почву может происходить при самых различных обстоятельствах: обработке земель, уборке урожая, строительных работах и т.п.

2.4. Оценка воздействия физических факторов на окружающую среду

К физическим факторам окружающей среды, подлежащим оценке на урбанизируемых территориях, относятся шум и искусственные физические поля (вибрационные, электромагнитные, температурные). Источники шума и искусственных физических полей, с одной стороны, стохастически распределены по всей территории города (транспортные магистрали, тепловые и электрические коммуникации и т.п.), а с другой — могут быть сосредоточены на ограниченных по площади участках в пределах городских территорий (крупные промышленные объекты, ТЭЦ, телевизионные башни, железнодорожные узлы и др.). В зависимости от этого потенциал воздействия источников шума и физических полей может изменяться в широких пределах и достигать значительных величин.

2.4.1. Оценка шумового режима

Оценка шумового режима включает определение основных источников шума (транспорт, промышленность, строительство), погрузочно-разгрузочные работы складов, магазинов, коммунально-бытовые учреждения, игровые спортивные площадки) (табл. 7).

Таблица 7.

Шум от различных источников (дБ):

Выстрел из орудия	170
Старт космической ракеты	150
Вылет самолета, 25 м	140
Молния	130
Тяжелый грузовик	100
Отбойный молоток	90
Легковой автомобиль	70
Сельская местность	30
Шепот, 1 м	20
Зимний лес в безветренную погоду	0

При этом источники шума регистрируют на картах расчетных уровней шума. Кроме этого составляется карта шума улично-дорожной сети города в виде схематичного плана улиц и дорог с нанесенной в условных обозначениях шумовой характеристикой транспортных потоков (М 1:50000, 1:10000) (рис. 11, 12).

Карта шума улично-дорожной сети позволяет определить ожидаемый уровень звука в любой точке улицы и на границе прилегающей магистральной территории.

Кроме того, для городов выполняют карты шума от внешнего транспорта.

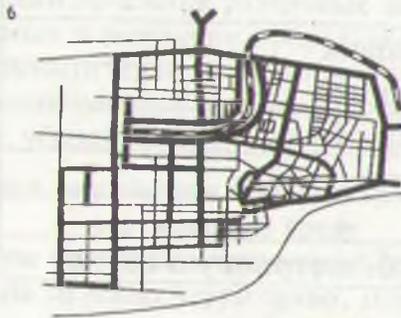


Рис. 11. Карты шума улично-дорожной сети городов. Эскизные схемы. а - Москва; б - Евпатория.

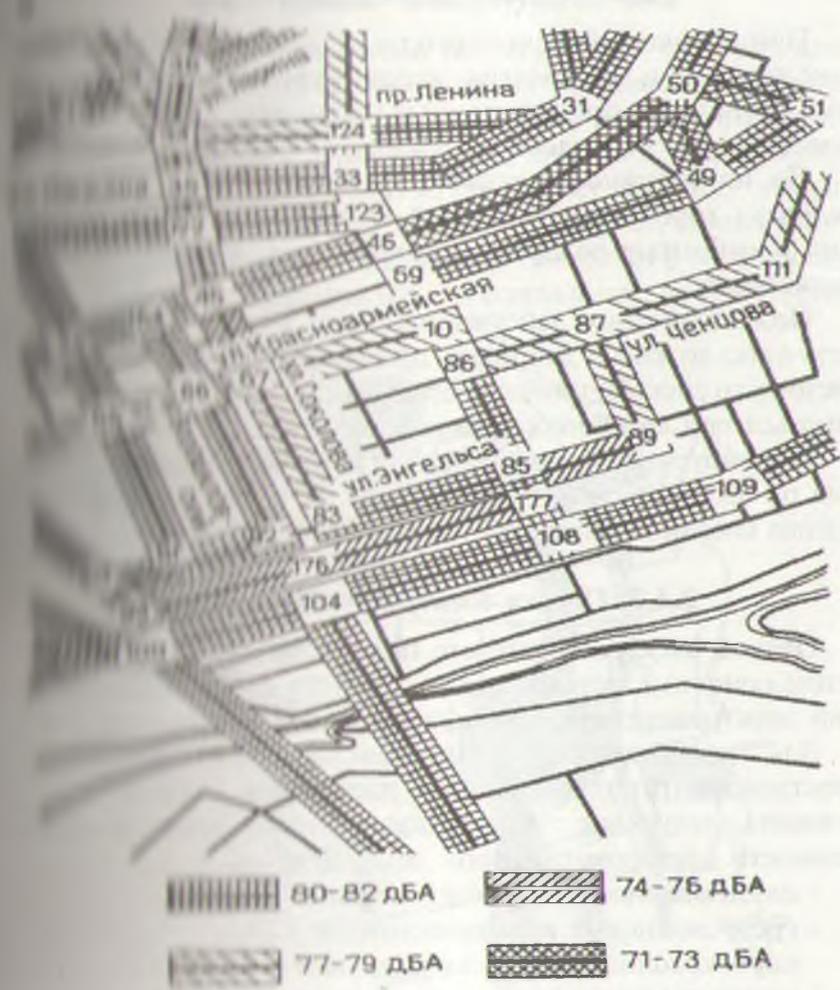


Рис. 12. Фрагмент карты шума крупного города.

2.4.2. Оценка вибрационного поля

При оценке вибрационного поля также выделяют следующие источники воздействия: железнодорожный и автомобильный транспорт, промышленные установки, инженерно-технологическое оборудование зданий.

По интенсивности колебаний наиболее воздействует на человека городской рельсовый транспорт: мелкого заложения и открытые радиусы метрополитена, железнодорожные магистрали.

Неблагоприятное действие вибрации зависит от расстояния источника до жилой застройки, продолжительности воздействия, частотного спектра, уровня виброскорости. Вибрация может усиливаться при комбинированном воздействии с шумом.

Нормируемые уровни вибрации и их допустимые отклонения по времени суток и интенсивности, а также интегральная оценка вибрации определяются расчетным путем.

2.4.3. Оценка электромагнитного поля

Оценка электромагнитного поля включает в себя определение основных источников излучения - телекомплексы, линии электропередачи, трансформаторные подстанции и т.д.

Для определения границ зон вредного воздействия электромагнитных колебаний в населенной местности установлены следующие предельно допустимые значения напряженности электромагнитного поля, В/м:

- длинноволновые высокочастотные - 20;
- средневолновые высокочастотные - 10;
- коротковолновые высокочастотные - 4;
- ультракоротковолновые высокочастотные - 2;
- промышленные низкочастотные - 1000.

Результирующая оценка электромагнитных и электрических полей выполняется на ситуационном плане города с нанесением дислокации источников и зон их влияния (рис. 13).

2.4.4. Оценка температурного поля

Города служат огромными накопителями энергии, которую также и выделяют. В рамках принятой модели можно считать, что ежегодно город с миллионным населением потребляет энергии около $4,5 \cdot 10^{15}$ кДж/год, или $1,5 \cdot 10^{13}$ кДж/км²/год.

Последняя цифра несколько превышает величину энергии, поступающей от Солнца на 56 град. с.ш. Города, концентрируя большое количество энергии, часть ее выделяют в окружающую среду. В городе температура воздуха всегда выше, чем на террито-

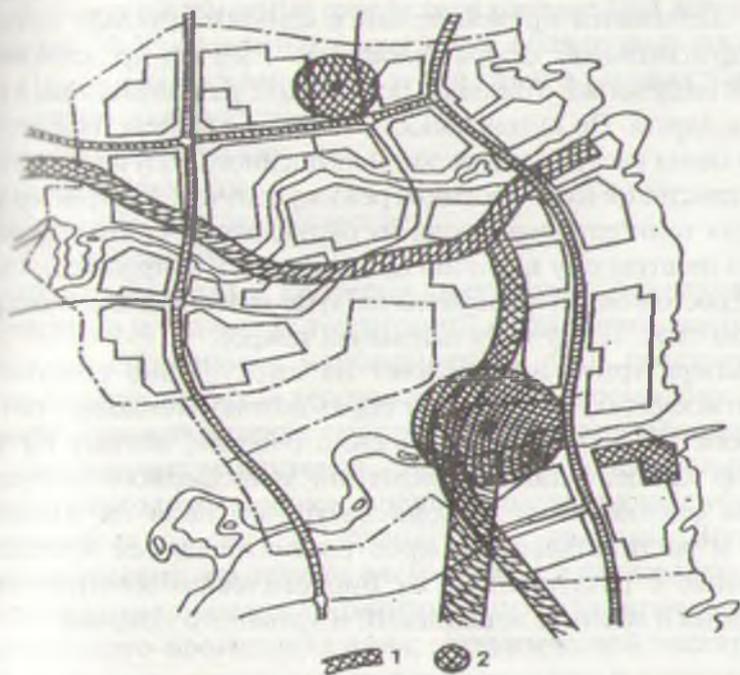


Рис. 13. Оценка электромагнитного поля: 1- линии электропередачи; 2- радиостанции, телестанции, радар.

рии и вокруг него. Происходит это как за счет техногенной деятельности, так и за счет нагрева солнцем асфальтовых, бетонных и каменных поверхностей улиц, площадей, стен и крыш

домов и т.д. В больших городах с плотной застройкой температура воздуха может превышать на 5°C температуру окружающей местности. При сильных морозах в центре крупного города температура иногда бывает на $9-10^{\circ}\text{C}$ выше, чем на его окраине.

Оценка «теплого загрязнения» - температурного поля осуществляется с выделением источников теплового излучения (ТЭЦ, промышленные и коммунально-бытовые предприятия, подземные газоходы, мазутные резервуары и др.). Интенсивности теплового воздействия температурного поля оценивается в условных единицах. Суммарная интенсивность теплового воздействия оценивается применительно к единице площади территории (произвольный квадрат площадью 1 км^2) и представляется суммой воздействий отдельных источников, расположенных в пределах квадрата. По интенсивности теплового воздействия составляется схема распределения зон повышенного излучения тепла с характеристикой их по уровню и режиму излучения. Характер воздействия температурного поля на окружающую среду определяется по негативному влиянию на геологические процессы, санитарное состояние атмосферного воздуха, качество воды в открытых водоемах, почву и растительный покров.

Температурное поле влияет на циркуляцию воздушных масс атмосферы, способствуя образованию «тепловых пятен» («острова тепла»), которые, в свою очередь, влияют на увеличение концентраций загрязнений атмосферного воздуха.

При оценке влияния температурного поля на водоемы, почву и растительный покров рассматриваются процессы, связанные с разрушением их биологических компонентов, деградацией зеленых насаждений и травяного покрова.

2.5. Оценка озелененных территорий

Функции зеленых насаждений:

1. улучшение микроклимата — изменение температурно-влажностного режима способствуют вертикальному, горизонтальному проветриванию; выделяя влагу, охлаждают воздух;
2. поглощение CO_2 и выделение O_2 ;

1. выделяют фитонциды - летучие вещества, уничтожающие болезнетворные бактерии и микробы;
4. очищение городской среды от пыли и газа;
5. помощь в борьбе с шумом;
6. технические функции.

По назначению городские зеленые насаждения делятся на три категории:

1. насаждения общего пользования;
2. насаждения ограниченного пользования;
3. насаждения специального назначения.

Хорошо озелененные города те, в которых на 1 жителя приходится 20-30 м² зеленых насаждений общего пользования.

При оценке озелененных территорий в городах используют следующие критерии:

1. функциональные;
2. экологические;
3. санитарно-гигиенические;
4. эстетические.

Функциональные критерии определяют рекреационные качества озелененных территорий (отдых населения, организация спортивных мероприятий и др.), пространственную организованность территории города, формирование ландшафта открытых городских пространств и пригородной зоны.

Экологические критерии - признаки, на основании которых производится оценка, определение или классификация экологических систем, процессов и явлений. Вопрос об экологических критериях очень важен для экологического обоснования проекта, экологического планирования, экологического прогнозирования, экологической экспертизы и т.д. Они позволяют выявить роль озелененных территорий в охране природных комплексов города.

Санитарно-гигиенические критерии ложатся в основу при определении оздоровительной функции озелененных территорий (оздоровление воздушного бассейна, снижение уровня шума, улучшение микроклимата и др.).

Эстетические критерии определяют своеобразие художественного облика формируемого зелеными насаждениями пространства, оказывая тем самым благотворное воздействие на психику и центральную нервную систему человека.

Все вышеуказанные группы критериев взаимосвязаны и ложатся в основу всесторонней градоэкологической оценки системы озелененных территорий города (рис. 14, 15, 16).

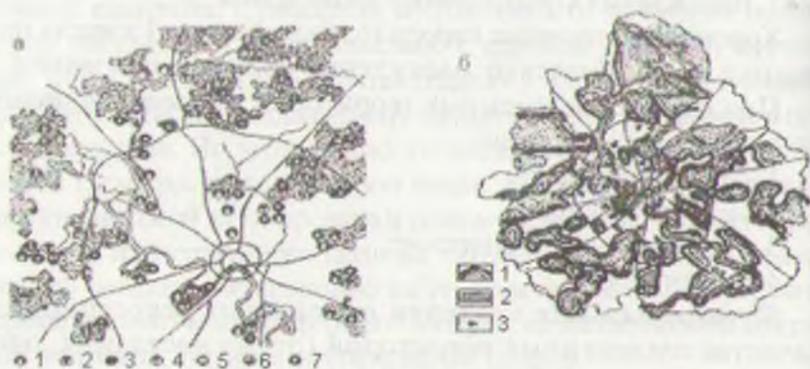


Рис. 14. Комплексная оценка озелененных территорий крупного города: а - оценка по комплексу функций: 1-рекреационная; 2-архитектурно-художественная; 3-планировочно-регулятивная; 4-природоохранная; 5-зрелищно-познавательная; 6-санитарно-гигиеническая и микроклиматическая; 7-хозяйственная; б - оценка взаимосвязи природных комплексов и застроенных территорий: 1-зоны влияния зеленых массивов; 2-зоны влияния рек и водоемов; 3-направления ориентации из «глубинных» районов застройки.



Рис. 15. Схема ландшафтного зонирования территории: 1- охраняемая территория с живописным ландшафтом, предназначенная для отдыха; 2-охраняемая территория, имеющая потенциальные условия формирования живописного ландшафта и используемая впоследствии для отдыха; 3-непригодные для строительства территории могут быть преобразованы для отдыха (переувлажненные и заболоченные); 4- территории с деформированным ландшафтом, подлежащим восстановлению (овраги, отвалы пустых пород); 5- граница санитарной зоны; 6-селитебная территория города.

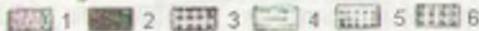


Рис. 16. Схема озеленения на основе ландшафтного зонирования: 1-озелененные территории в жилых районах; 2-городской парк; 3-лесопарки; 4-лугопарки; 5-фруктовые сады и питомники; 6-леса.

2.6. Оценка состояния воздушного бассейна

Оценка состояния воздушного бассейна - это определение потенциальной опасности загрязнения воздуха в зависимости от природно-климатических факторов конкретной территории (табл.8).

Природно-климатические факторы определяют способность атмосферы рассеивать и адсорбировать вредные примеси, учитывая скорость ветра, рельеф местности, наличие тумана и т.д. При неблагоприятном характере природно-климатических факторов в воздушном бассейне городов наблюдается температурная инверсия.

Таблица 8

Основные источники загрязнения воздуха

Искусственное загрязнение					Естественное загрязнение		
Сельское и лесное хозяйство	Бытовое и коммунальное хозяйство	Транспорт	Промышленные предприятия	Радиоактивное	Морское	Континентальное (вулканизм, растения и животные)	Внеземное (космическая пыль)

Температурная инверсия - такое состояние атмосферы, при котором температура в приземном слое воздуха растет, а не падает, как должно быть в обычных условиях. При этом нижняя, менее нагретая поверхность инверсионного слоя вследствие большей плотности играет роль экрана, от которого загрязненные вещества отражаются к земле и распространяются на большие расстояния (рис. 17).

В случае расположения промышленных предприятий с вредными выбросами в долинах, создаются опасные условия загрязнения атмосферы, т.к. имеется вероятность стока загрязнений по склону при неблагоприятных метеорологических условиях и возможно скопление выбросов в замкнутых понижениях рельефа (рис. 18).

Положительную роль в очищении атмосферы играют повышенная скорость ветра и осадки, обеспечивающие вымывание примесей из атмосферы.

Сочетание метеорологических параметров, обуславливающих тот или иной уровень загрязнения воздушного бассейна в данном географическом районе для источников с фиксированными параметрами выбросов, характеризуется величиной «потенциал загрязнения атмосферы» (ПЗА).

На территории СНГ выделены 5 климатических зон с

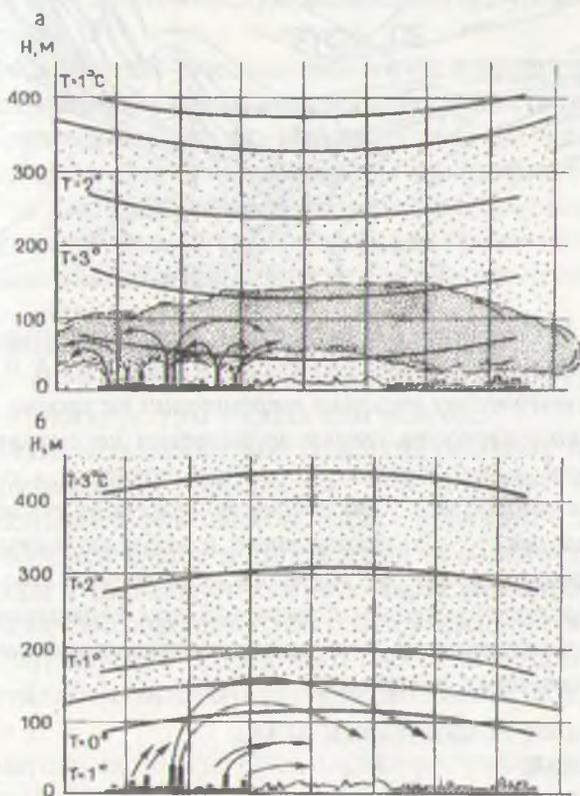


Рис. 17. Состояние инверсии воздушного бассейна города (по В.С. Кожевникову): а - приземной (состояние смога); б - приподнятой (при скорости ветра менее 2м/с).

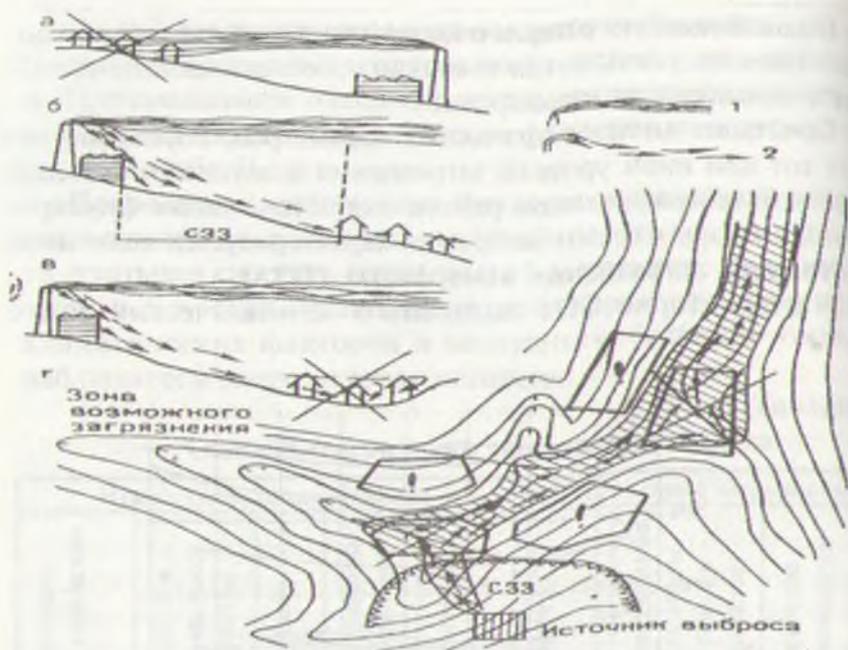


Рис. 18. Особенности распространения загрязнений воздушного бассейна в условиях сложного рельефа (по В.Р. Крогиусу):
 а- расположение участка территории на уровне факела выброса; б- возможность стока загрязнений по склону при неблагоприятной метеорологической обстановке; в - возможность скопления выбросов в замкнутых понижениях рельефа при такой обстановке; г- благоприятные и неблагоприятные участки для жилой застройки по условиям возможного стока загрязнений; 1- распространение загрязнений при нормальных метеорологических условиях; 2 - то же при неблагоприятных условиях (температурных инверсиях).

различными показателями ПЗА:

1. Низкий;
2. Умеренный;
3. Повышенный континентальный;
4. Высокий;
5. Очень высокий.

В Узбекистане существуют две климатические зоны со следующими показателями ПЗА: повышенный континентальный и очень высокий.

В процессе оценки загрязнения воздушного бассейна города определяют:

1. основные источники вредных выбросов в воздух и их характеристики;
2. районы города с уровнем загрязнения атмосферы сверх нормативного;
3. социально - экономическую характеристику уровня загрязнения воздуха;
4. количественный и качественный состав вредных выбросов;
5. годовой валовый выброс всех вредных веществ по городу;
6. ретроспективный анализ выбросов за 5 - 10 лет.

При оценке загрязнения атмосферы на перспективу учитывается не только количество выбрасываемых вредных веществ при существующих объемах промышленного производства, но и:

- предполагаемый рост мощности и объема промышленного производства;
- возможные варианты очистки;
- данные об изменении социально-экономических показателей и инфраструктуры города или района.

В результате использования унифицированных программ расчета загрязнения атмосферы на ЭВМ получают изолинии равных концентраций отдельных веществ или их групп. Затем графически совмещают схемы распределения этих веществ на территории города и составляют итоговую **карту районирования** города по загрязнению воздушного бассейна в масштабе М 1:25000.

Уровни загрязнения воздушного бассейна описываются:

- в натуральных показателях концентрации вредных веществ ($\text{мг}/\text{м}^3$);
- в нормативных показателях, характеризующих кратность превышения ПДК.

В результате оценки выделяют на территории города зоны с «допустимым», «слабым», «умеренным» и «сильным» уровнем загрязнения.

2.7. Оценка санитарно-гигиенического состояния водных объектов

При проведении оценки даются следующие характеристики:

1. основные источники загрязнения водных объектов;
2. современное использование водных объектов;
3. гидрологические и гидродинамические показатели водных объектов;
4. основные источники питания водотоков водоемов.

Загрязнение вод можно подразделить на следующие виды: естественными продуктами; отходами, поглощающими кислород; различными вредными веществами; веществами, вызывающими **эвтрофикацию водоемов** - антропогенное повышение биологической продуктивности водных экосистем в результате обогащения их питательными веществами, поступающими в результате человеческой деятельности; тепловое загрязнение горячими стоками, различными солями, нефтью, различными отходами предприятий органического синтеза, радиоактивными отходами.

Различают производственные и бытовые сточные воды, ливневые и сельскохозяйственные стоки, включающие поверхностный сток с сельскохозяйственных угодий, обрабатываемых пестицидами и минеральными удобрениями, а также стоки животноводческих комплексов.

Санитарно-гигиеническая оценка качества вод основывается на данных физико-химического, бактериологического и гидробиологического анализа.

На основе анализа составляется карта-схема в М 1:25000, на которой показываются:

- зоны водных объектов, в пределах которых нормативные показатели качества воды не превышены (условно чистая вода);
- зоны с превышенными нормативами загрязнения воды (рис. 19).

Особая проблема - оценка загрязнения подземных вод городов - источников хозяйственно-бытового водоснабжения. В гидрогеологическом отношении на территории Узбекистана выделяют три группы районов: горную, предгорную и равнинную. Их загрязнение обусловлено:

1. загрязнениями веществ из атмосферы и с поверхности земли при инфильтрации атмосферных осадков;
2. зонами складирования, сброса и транспортирования промышленных и бытовых стоков.

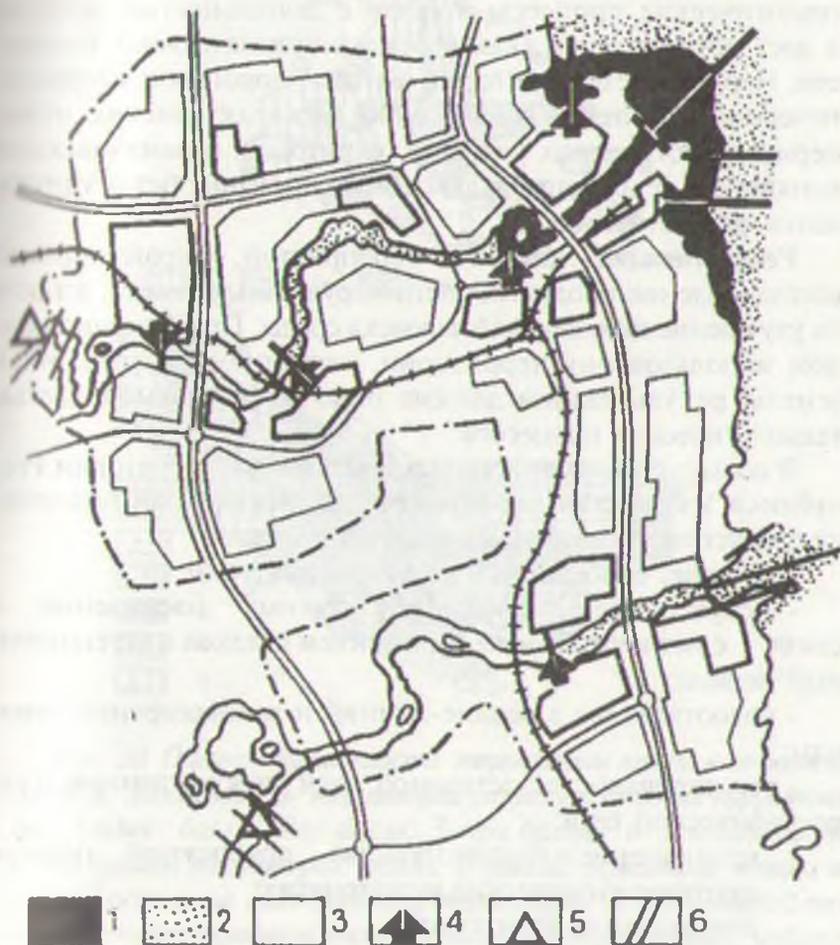


Рис. 19. Оценка загрязнения водного бассейна.

Зоны: 1-максимального загрязнения; 2-среднего загрязнения; 3-допустимого загрязнения; 4-водосбор; 5-водозабор; 6-створы.

2.8. Оценка состояния геологической среды и нарушенных территорий

Геологическую среду на урбанизированных территориях изучает инженерная геология, которая рассматривает геологические процессы в связи с деятельностью человека и дает рекомендации, как избежать нежелательных процессов. Нарушением территории считают пороговое, сверхкритическое изменение какой-либо из характеристик инженерно-геологических условий территорий, ограничивающее конкретное ее функциональное использование без осуществления **рекультивации**.

Рекультивация - комплекс мероприятий, направленных на восстановление продуктивности нарушенных земель, а также на улучшение окружающей человека среды. При функциональном использовании территории, связанном с нарушением земель, рекультивация должна быть неотъемлемой частью технологических процессов.

В соответствии с природными условиями территории Республики Узбекистан мероприятия по инженерной подготовке следует подразделить на следующие виды:

1. Общие, относящиеся ко всей территории:

- искусственное орошение зеленых насаждений в связи с незначительным выпадением осадков в вегетационный период;
- водоотведение в осенне-зимний и ранневесенний периоды;
- регулирование естественной или искусственной гидрографической сети;
- установление и благоустройство прибрежной полосы;
- противосейсмические мероприятия;
- вертикальная планировка.

2. Специальные, относящиеся к территориям отдельных городов и других поселений:

- понижение уровня грунтовых вод на территориях с высоким их стоянием;

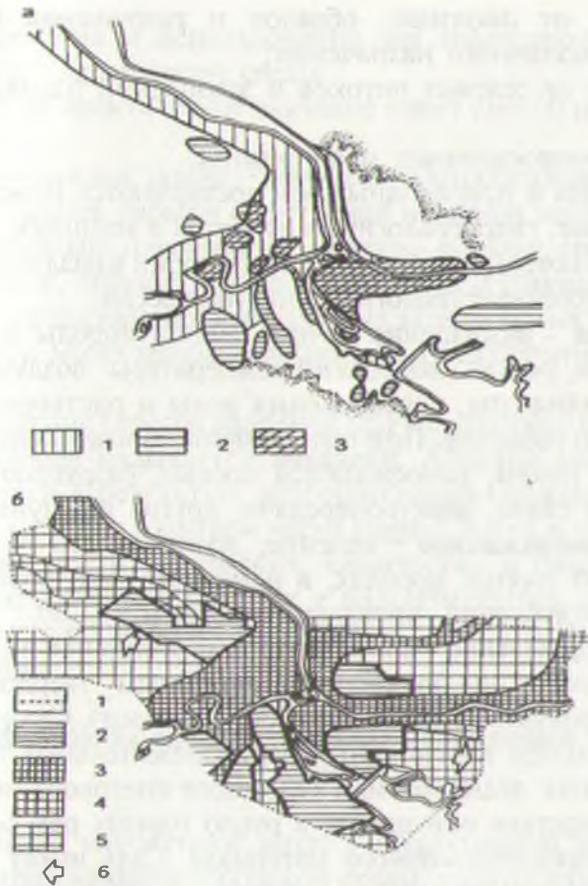


Рис. 20. Оценка нарушенности территории города и ее освоение (по И.В. Лазаревой): а- территории различной степени нарушенности: 1-один балл; 2-два балла; 3-три балла; б- принципиальная схема охраны территорий города: 1-граница земельного отвода города; 2-освоенные (застроенные) территории; 3-территории, требующие первоочередного восстановления; 4-территории, рекомендуемые для использования при нейтрализации дальнейших нарушений; 5-территории, рекомендуемые для использования; 6-предпочтительные направления территориального развития города.

- защита от оползней, обвалов и разрушения берегов водотоков различного назначения;
- защита от селевых потоков и затоплений паводковыми водами;
- противопросадочные мероприятия.

Для города и пригородных зон составляются инженерно-геологические, гидрогеологические карты в масштабе 1:25000 (рис. 20), на которых выделяются территории в различной степени подверженные геологическим процессам:

1. Эрозия - разрушение почвы, горной породы под действием ветра, резких колебаний температуры воздуха и поверхностей объектов, перемещения воды и растворенных в ней кислот и щелочей. При интенсивной эрозии снижается плодородие почвы, повреждаются посевы, разрушаются дороги, линии связи, электропередачи, другие коммуникации.

2. Карстообразование - явление, возникающее в растворимых водой горных породах, в результате чего образуются различные углубления, провалы, пещеры и т.д.

3. Селеобразование - внезапно формирующийся в ущельях временный поток с большим содержанием твердого материала (продуктов разрушения горных пород). Сели возникают в результате интенсивных и продолжительных ливней, бурного таяния ледников или сезонного снегового покрова, а также вследствие обрушения в русло горных рек больших количеств рыхлообломочного материала. Сель имеет огромную разрушительную силу - это одна из форм стихийного бедствия.

При оценке состояния геологической среды и нарушенных территорий городов учитываются:

1. допустимые нагрузки основных сооружений на грунты;
2. глубина залегания грунтовых вод;
3. вероятность затопления территорий;
4. интенсивность карстообразования, оползневых процессов.

Одна из основных задач анализа - определение характера и степени нарушенности территорий для их рационального

установления и использования для градостроительства и улучшения окружающей среды.

Большое практическое значение имеет способ намыва территорий.

Другая важная задача - борьба с оврагообразованием. Для защиты откосов оврагов от ветровой и водной эрозий применяют активный травянистый покров, посадку специальных кустарников, деревьев, осуществляют рекультивацию земель.

При осуществлении инженерных комплексных мероприятий овраги могут использоваться для градостроительных целей.

Разрушение берегов водоемов под воздействием естественных факторов называется **абразией**. Абразия может резко усиливаться в результате антропогенного снижения твердого стока в связи с изъятием части гравия, песка и др. веществ.

Совокупность физических, химических и биологических факторов, которые участвуют в видоизменении горных пород и ведут по мере их разрушения к образованию почв — **альтернация**.

2.9. Пофакторная оценка состояния окружающей городской среды

Суммируя изложенное выше о пофакторном анализе состояния окружающей городской среды, следует отметить, что на современном этапе экологических исследований в градостроительстве имеются возможности на качественном и количественном уровне подходить к оценке состояния окружающей городской среды (табл. 9). Однако важнейшей задачей теории и практики в этом направлении является разработка методов комплексной оценки и моделирования окружающей городской среды, позволяющих рассматривать столь сложный объект во всей его интегральной целостности.

Таблица 4

Санитарно-гигиенические нормативы и критерии состояния окружающей среды

Компонент окружающей среды	Показатель оценки	Нормативы, критерии
Климат	<p>Степень комфортности погодных условий и отдельных ведущих факторов климата</p> <p>Метеорологические условия рассеивания выбросов</p>	<p>Биоклиматические нормативы (нормы теплового комфорта, повторяемость биоклиматических типов погод)</p> <p>Потенциал загрязнения атмосферы</p>
Микроклимат	<p>Физиолого-гигиенические критерии:</p> <p>Инсоляция</p> <p>Ветровой режим</p> <p>Снегоотложение (снегозаносимость)</p> <p>Пылеотложение (пылезаносимость)</p>	<p>Нормы инсоляции (продолжительность прямого солнечного облучения)</p> <p>Допустимые скорости ветра и их повторяемость</p> <p>Высота снежного покрова, объем снегопереноса</p> <p>Интенсивность пылепереноса</p>
Атмосферный воздух	<p>Степень загрязнения</p> <p>Прозрачность атмосферы</p>	<p>Предельно допустимые концентрации (ПДК), предельно допустимые выбросы (ПДВ)</p> <p>Нормы освещенности и величина интенсивности ультрафиолетовой радиации</p>
Водоемы	<p>Степень загрязнения</p> <p>Микроклиматический эффект</p>	<p>Предельно допустимые концентрации (ПДК)</p> <p>Количественные показатели воздействия на температуру и влажность воздуха, ветровой режим</p>

Почвенный покров	Степень нарушенности (заболоченность, затопляемость, оползни, оврагообразование, дефляционные процессы и др.) Степень загрязнения	Степень пригодности территорий для различных видов использования после рекультиваций. Предельно допустимые концентрации (ПДК)
Растительный покров	Санитарно-гигиеническая эффективность Микроклиматическое влияние	Количественные показатели снижения уровня шума и загрязнения атмосферы Количественные показатели воздействия на радиацию, температуру и влажность воздуха, скорость ветра
Рельеф	Микроклиматическое влияние (уклон, экспозиция местности)	Количественные показатели воздействия на радиацию, температуру и влажность воздуха, скорость и направление ветра
Шум	Шумовой режим и его спектральный состав	Предельно допустимый уровень шума
Вибрация	Характер и интенсивность вибраций	Предельно допустимый уровень вибрации
Излучение	Интенсивность электромагнитного излучения	Предельно допустимый уровень напряженности электромагнитного поля

2.10. Комплексный подход к оценке состояния окружающей городской среды

2.10.1. Системный подход к исследованию

Ранее окружающая городская среда была рассмотрена как динамически развивающаяся, т.е. изменяющаяся во времени сложная система, характеризующаяся числом элементов и специфических связей между ними. Система допускает расчленение на ряд частных представлений, отвечающих реально существующему дроблению исследуемого объекта на меньшие объекты, способные функционировать как относительно автономные подсистемы.

Процесс «дробления» ограничивают достижением определенного уровня структурной иерархии, который меняется в зависимости от задач исследования, сформулированных в виде целенаправленной программы.

Следуя принципам системного подхода, программу охраны и улучшения окружающей городской среды можно построить по иерархическому принципу — от глобальной цели (или цели нулевого уровня) к составляющим её подцелям первого уровня, затем к подцелям второго уровня и т. д. до тех пор, пока цели более низких уровней не дифференцируются на элементарные конструктивные задачи. Решение этих задач должны будут обеспечить конкретные мероприятия (рис. 21).

Сущность такой многоуровневой иерархической модели состоит в распределении усилий, необходимых для достижения глобальной цели, между элементами различных уровней таким образом, что каждый элемент системы имеет собственную цель, и в то же время зависимость между этими частными целями способствует достижению системной глобальной цели.

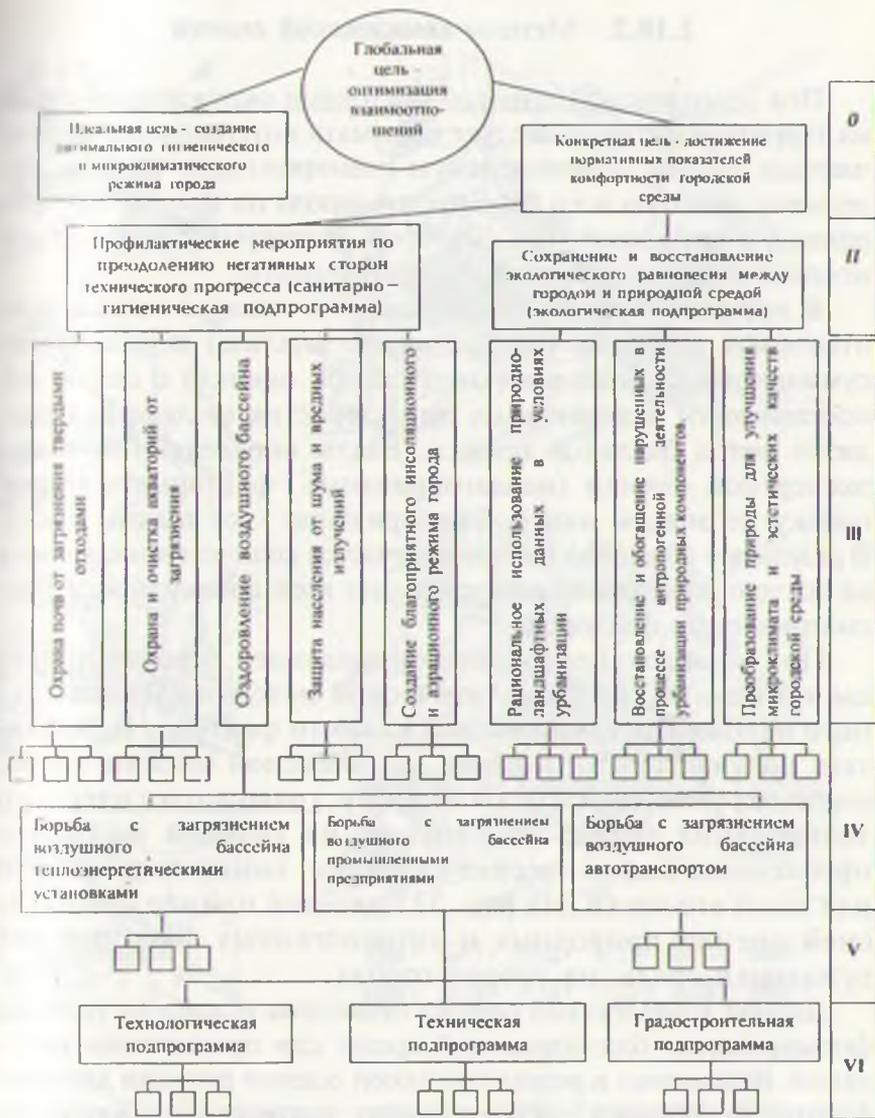


Рис.21. Дерево целей в области оздоровления городской среды

2.10.2. Методы комплексной оценки

Под комплексной оценкой состояния окружающей среды на территории города следует понимать интегральную оценку частных оценок, сравнительную планировочную оценку отдельных участков всей территории города по комплексу природных и антропогенных факторов, благоприятствующих основным видам хозяйственной деятельности.

В настоящее время при переходе от анализа воздействия отдельных факторов (пофакторного анализа) к анализу их суммарного воздействия (комплексной оценки) с целью сопоставимости разрозненных характеристик воздействия вводится метод балльной оценки. Баллы определяют методом экспертной оценки (неблагоприятные факторы получают оценку со знаком минус, благоприятные — со знаком плюс). В результате сложения баллов получается количественная оценка состояния окружающей среды по всей совокупности рассматриваемых факторов.

При комплексной оценке окружающей городской среды применяют графоаналитический метод последовательного наложения схем анализа каждого фактора. В результате получается карта-схема комплексной оценки состояния окружающей среды - карта градозэкологического зонирования территории города, на которой выявлены проблемные экологические ситуации, возникающие в той или иной его части. На рис. 22 приведен пример комплексной оценки природных и антропогенных факторов окружающей среды на уровне города.

Данная комплексная оценка проведена исходя из условий формирования благоприятной среды для проживания населения. Выявление в результате такой оценки степени дискомфортности условий для проживания человека в тех или иных границах территории служит основанием для разработки требований по улучшению микроклиматических и санитарно-гигиенических условий.

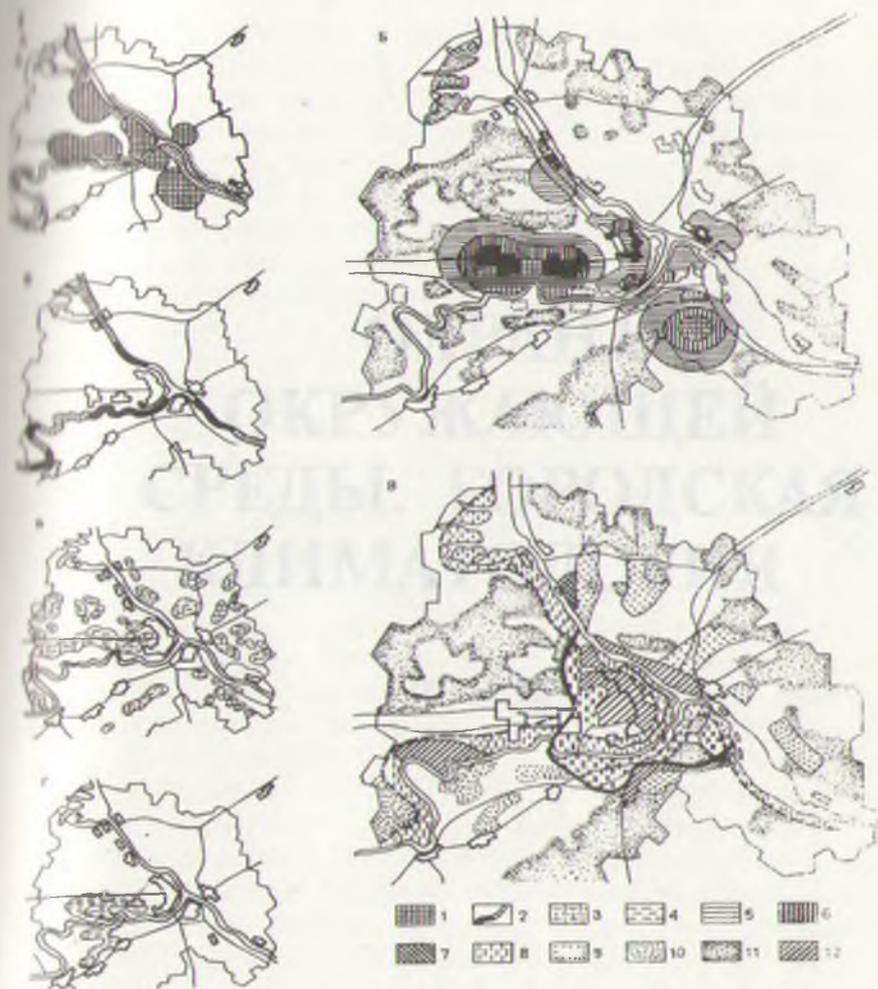


Рис. 22. Комплексная оценка и учет физических факторов окружающей среды в условиях развития крупного города.

2142. *Merops squamatus* (Linn.)

Merops squamatus (Linn.)
This species is found in the
tropical regions of Africa,
Asia, and Australia. It is
characterized by its long
bill and its habit of
catching insects in flight.
The male has a blue
cap and a yellow breast,
while the female has a
green cap and a yellow
breast. The young are
born in mud nests and
are fed by the parents.
This species is very
common in the tropics
and is often seen
catching insects in flight.
It is a very useful
species and is often
found in the same
localities as the
other species of the
genus.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ГОРОДСКАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ

II ЧАСТЬ

ВВЕДЕНИЕ

Экология окружающей нас среды, а значит и существование всего живущего на планете волнует мир давно. К этой проблеме человечество обращается не один десяток лет, но именно в последние годы, когда люди становятся свидетелями серии экологических катастроф, вечный вопрос «быть или не быть» становится особенно актуальным. В том числе и для нас, живущих в Узбекистане, где в последние десятилетия произошла одна из крупнейших трагедий века - аральская.

Арал, некогда дававший многотысячному населению региона жизнь и благополучное существование, сегодня несет боль и многие беды, связанные напрямую со здоровьем людей и нанесением огромного вреда всей экосистеме Приаралья.

По сведениям ООН, с высохшего дна Арала ежегодно выносятся до 700 тысяч тонн вредных солей в радиусе более одной тысячи километров, из которых более 500 кг осаждается на каждый гектар почвы в дельте реки Амударьи. В Каракалпакстане на 10 тыс. населения приходится 938 случаев кожных заболеваний, что в два раза больше, чем в целом по Узбекистану. Аральский кризис породил не только медицинские, но и социальные, экономические, бытовые проблемы, решение которых требует колоссальных затрат. И все же государство идет на это - сюда направляется медицинская помощь, возводятся больницы, школы, не прекращается жилищное строительство. Создано много различных фондов, в том числе международный фонд «Арал» пяти центральноазиатских государств, с личным участием в нем президентов этих государств. Приоритетными направлениями организации стало развитие социальной сферы, без которой Приаралье не встанет на ноги еще долгие годы.

Людская трагедия тесно связана с трагедией природы, которой уход моря нанес невосполнимый ущерб. Нарушился экологический баланс региона, что привело к исчезновению ряда видов животных и представителей флоры. А на огромной территории оголившегося дна Арала появилась еще одна пустыня, которая несет угрозу нормальной жизнедеятельности людей и природы не только в непосредственной близости от нее, но и в других регионах.

Поэтому, говоря о Приаралье, нужно всегда помнить о том, какой вред окружающей среде может нанести активная бездумная деятельность человека. Экология вокруг каждого из нас - в чистоте жилищ, городов, в зелени лесов и парков, в голубизне неба и водоемов. Только при бережном отношении ко всему окружающему нас миру мы можем быть спокойны за себя и будущие поколения.

В декабре 2002 г. программа по окружающей среде «ПРООН Узбекистана», осуществляемая при поддержке правительства Республики, открыла в Интернете сайт www.nature.uz. Основные цели сайта соответствуют задачам программы и направлены на более полное осведомление населения Узбекистана и мировой общественности о вопросах охраны окружающей среды и выполнении международных экологических конвенций ООН, подписанных нашей страной. Содержание Nature.uz не ограничено информацией о самой программе - посетители сайта могут также ознакомиться с последними новостями в области экологии и охраны окружающей среды и текстами соответствующих законодательных актов Узбекистана и международных конвенций. Кроме того, на сайте представлены проекты, осуществляемые, завершенные и планируемые в рамках программы, вакансии, информация об Узбекистане и фотогалерея. Сайт имеет версии на трех языках (английском, узбекском и русском). Программа по окружающей среде Правительства Узбекистана, поддерживаемая ПРООН, началась в январе 2002 г. и продлилась до конца 2004 г. (UNDP-Узбекистан).

Экология всеобъемлюща, и если кто-то думает, что эта проблема его не касается, то глубоко заблуждается. Потому что экология начинается с порога нашего дома. Более того, она начинается с самого жилища, той обстановки, которую мы создаем в нем для собственного здоровья. Поэтому в данной части пособия, посвященной проблемам охраны окружающей среды, наряду с вопросами глобальными и градостроительными мы решили уделить внимание и проблемам более обыденным, или, проще говоря, бытовым. Ведь обыденность зачастую становится привычкой, второй натурой, и мы перестали обращать внимание на самые простые вещи. А от них, как оказывается, порой

зависит здоровье нас самих и близких нам людей. Что мы едим, чем мы дышим, какую воду пьем - все эти отдельные понятия выливаются в одно общее понятие - здоровый образ жизни.

А здоровый образ жизни, в свою очередь, не будет таковым, если забыть в целом об окружающей среде. Она требует постоянного внимания и тоже нуждается в здоровье. Помочь себе и всему, что находится рядом - это значит заботиться о будущем - своем, нашем, общем.

К пониманию проблем сохранения окружающей среды сегодня приходят практически все — ученые-ядерщики, политики, бизнесмены, медики, градостроители и т.д. Не случайно вопросы экологии все чаще входят в разряд приоритетных, первоочередных. Экологическая катастрофа не имеет границ, поэтому любая региональная проблема становится предметом пристального внимания международных организаций, мирового сообщества. Наша страна, знакомая с экологическим неблагополучием не понаслышке, в полной мере ощущает это, с благодарностью принимая руку помощи разных стран.

Но Арал - это глобальная проблема, мы же все чаще ощущаем на себе последствия индустриализации. Это и загрязнение воздуха, воды, земли от различных выбросов промышленных предприятий, усыхание и обмеление водных артерий, вырубка зеленых насаждений. Относиться к этому спокойно, бездействовать - значит, лишить будущего наших потомков. Тем более отрадно видеть, что вопросы сохранения окружающей среды все чаще становятся предметом обсуждения на различных встречах как местного, так и международного уровня. Эти разные встречи объединены одной целью - остановить разрушающее воздействие человека на природу, привести в равновесие биологическое разнообразие, вырастить здоровое поколение.

С обретением Республикой Узбекистан государственной независимости появилась возможность проводить самостоятельную эколого-экономическую политику, которая отвечала бы интересам суверенного государства. В этой связи актуальными задачами общества являются: поиск возможностей пользоваться благами природы, не нанося ей незаживающих ран, преодолевать разно-

направленность и достичь взаимосогласованности экологических и экономических интересов общества; изучение аспектов использования природных ресурсов, системы оценки, контроля и управления качеством природной среды, а также проблемы совершенствования экономических механизмов эффективного ресурсопользования в условиях реформирования общества.

Этим вопросам и был посвящен прошедший в 2003 году в фонде «ЭКОСАН» международный семинар на тему «Экономическая оценка экологического воздействия», организованный Азиатским банком развития, Государственным комитетом по охране природы и фондом «ЭКОСАН».

Проблема охраны окружающей среды, особенно в городах, с каждым днем становится все ощутимее. Любое нарушение экологического баланса прежде всего бьет по человеку, его здоровью, а главное - бьет по будущему. Ведь не может больной человек произвести на свет здоровое потомство.

Наглядный пример - трагедия Арала, где, помимо социальных и экономических проблем, резко проступили медицинские, когда практически все население близлежащих районов страдает различными заболеваниями. И не только вблизи катастрофы - уже сегодня мы, живущие за тысячу километров от уходящего моря, ощущаем на себе изменение климата, усиление загрязненности воздуха. В немалой степени способствует тому и деятельность многочисленных предприятий, выбрасывающих в атмосферу и водные источники тонны отходов.

Конечно, остановить одним махом процесс загрязнения окружающей среды невозможно. Но сдержать его вполне по силам. Механизм этот давно отработан и успешно применяется в развитых странах. Это и внедрение наукоемких, безопасных технологий, замена старого оборудования, строгий спрос с тех, кто допускает нарушение законов о защите окружающей среды. И, конечно же, более требовательное отношение к собственной деятельности - ведь в конечном итоге за свое безопасное будущее в ответе сам человек.

I. ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

1.1. Окружающая среда в Узбекистане (Общая информация)

Республика Узбекистан расположена в самом центре Центральной Азии и граничит с Казахстаном, Кыргызстаном, Таджикистаном, Афганистаном и Туркменистаном. Узбекистан располагается в бассейне Аральского моря. Более 80% его территории, составляющей 445 тыс. кв. км, представляют собой равнины, включая пустыни и степи, которые пересекаются множеством рек. Климат резко континентальный.

Сильные сухие и горячие ветры, характерные для равнин и предгорий Узбекистана, способствуют эрозии почв и наносят значительный ущерб сельскому хозяйству.

Население Узбекистана составляет более 24 млн. человек. Свыше 60% населения проживают в сельской местности, и 40 процентов из этого числа составляет молодежь в возрасте до 16 лет.

Республика Узбекистан состоит из 12 областей и Республики Каракалпакстан.

Узбекистан является частью древнего средиземноморского биогеографического региона. Его высокие горные цепи, обширные степи, пустыни, прибрежные леса, искусственные, естественные озера и Аральское море образуют разнообразие естественных сред, имеющее глобальное и региональное значение. Пустыни и полупустыни в настоящее время занимают 80 процентов его территории. Биоразнообразие Узбекистана включает более 27 000 видов, среди которых животные представлены более чем 15 000 видов, а общее количество видов растений, грибов и водорослей составляет приблизительно 11 000. Флора Узбекистана включает 4 800 видов сосудистых растений, которые относятся к 650 родам и 115 семействам. Видовая эндемичность сравнительно низкая, в пределах 8% (или около 400 видов) от общего количе-

ства видов. Реликтовые эндемичные виды включают 10-12 % всех эндемиков.

Лишь 27% территории Узбекистана соответствует национальным стандартам окружающей среды по качеству окружающего воздуха, воды и почвы. Проблемы с окружающей средой имеются в каждой области страны, хотя районы, вызывающие наибольшую озабоченность в отношении состояния окружающей среды, как правило, локализованы. Республика Каракалпакстан, Хорезмская область, Ферганская область и Наманганская область испытывают наиболее существенное давление на окружающую среду и базу природных ресурсов.

1.2. Биоразнообразие

Биоразнообразие Узбекистана как и других Центрально-азиатских государств, за последние 30-40 лет заметно сократилось. Основную угрозу биоразнообразию представляют сокращение и значительное изменение ареалов. Доминирующее воздействие на природные экосистемы оказывают три группы антропогенных факторов: освоение земель с сопутствующим перераспределением водных ресурсов, отгонное животноводство, горнодобывающая и энергетическая промышленность. В целом они включают в себя: усиление процесса опустынивания, интенсификацию ведения пастбищного хозяйства и чрезмерный выпас скота, ирригацию и распашку с последующим засолением и выводом из хозяйства земель, регулирование стока рек, гидроэнергетические объекты, сельскохозяйственную деятельность и нарушение гидробаланса в районах водосбора, уничтожение пойменных лесов, нестабильный подный режим с резким перепадом уровня воды и засоление, загрязнение пестицидами, полихлордифенилами и тяжелыми металлами, вырубку лесов, заготовку растительного сырья, браконьерство.

Значительным изменениям подверглись практически все экосистемы. Ущерб, нанесенный им, велик - начиная от прямого разрушения до косвенных, и менее поддающихся изме-

рению эффектов. Наибольшим изменениям подверглись речные территории, речные пойменные и надпойменные долины, водные и околородные экосистемы, регион Аральского моря. Водные и полуводные экосистемы подверглись серьезным изменениям в результате повышения солености и загрязнения ядохимикатами, кардинального изменения биологических циклов. Акклиматизация большого количества видов рыб также привела к изменению экологического баланса. Биоразнообразие наземной флоры и фауны также серьезно пострадало. Деградация мест обитания и прямое истребление коснулись прежде всего крупных хищных и копытных животных. Исчезли туранский тигр и гепард, близки к исчезновению полосатая гиена, каракал, переднеазиатский леопард. У многих видов сократились и изменились ареалы, резко снизилась численность.

Серьезно пострадало и агробиоразнообразие. Узбекистан, являющийся родиной многих диких предков культурных растений, а также обладающий большим потенциалом традиционных форм культурных растений и животных, во многом лишился этого богатства. Недооценка в прошлом важности традиционных форм агробиоразнообразия привела к широкому их замещению акклиматизированными экзотическими видами, сокращению и угрозе исчезновения традиционных видов.

1.3. Национальная стратегия и план действий по сохранению биологического разнообразия

Учитывая серьезную опасность для биоразнообразия республики и важность этих ресурсов для устойчивого развития, Узбекистан в 1995 году стал участником Конвенции «О биологическом разнообразии». В соответствии с политикой правительства и во исполнение приоритетных обязательств в рамках конвенции республика организовала разработку проекта «Национальная Стратегия и План Действий по сохранению биоразнообразия» совместно с ПРООН за счет финансовой поддержки ГЭФ. Цель Национальной Стратегии -

обеспечить существование единой генеральной линии и структуры планирования по управлению биологическими ресурсами страны. Государственный Комитет Республики Узбекистан по охране природы с привлечением национальных экспертов из министерств, ведомств, научных учреждений обеспечил подготовку этих документов. Постановлением Правительства республики в 1998 году Стратегия и План были утверждены, и началась их реализации. Приоритетными элементами стратегии были определены следующие:

- Реорганизация системы особо охраняемых природных территорий. Система должна оправдывать расходы на ее содержание путем обеспечения ясно видимых выгод для устойчивого развития страны, приносить социальные и экономические выгоды жителям, особенно сельским, обеспечить сохранение биоразнообразия и природных ландшафтов.

- Осведомленность и участие общественности и образования. Достижение широкой общественностью, в особенности лицами, принимающими решения, молодым поколением соответствующего уровня осведомленности и понимания концептуальной базы и выгод устойчивого использования и сохранения биологического разнообразия; широкое участие общественности в этих вопросах.

- Устойчивое использование ресурсов биоразнообразия. Укрепление и развитие механизмов устойчивого использования, основанных на местных возможностях и международном опыте, включая: экономическое использование, использование в научных и образовательных целях, использование в культурных и рекреационных целях. Достижение справедливого распределения выгод от всех форм использования биоразнообразия.

В Плате Действий определены основные задачи и пути их решения по реализации Стратегии. Для более конкретного отражения местных требований и проблем в Плате поставлена и задача подготовки местных Планов Действий Республики Каракалпакстан и областей.

Для быстрого начала конкретной реализации заложен-

ных в документы положений, сохранения и использования потенциала, накопленного в ходе разработки Стратегии и Плана, предусмотрен раздел пилотных проектов.

Государственным исполнительным агентством является Государственный Комитет Республики Узбекистан по охране природы. Учитывая широкий спектр направлений по проблеме и для реализации Плана в тесной координации, при Госкомприроде создана Комиссия по биоразнообразию, включающая представителей министерств и ведомств, ответственных за различные аспекты сохранения и использования биоразнообразия, а также образования.

1.4. Учреждения, занимающиеся вопросами охраны окружающей среды в Узбекистане

Государственный комитет по охране природы (Госкомприрода) специально уполномоченный и координирующий орган, осуществляет государственный контроль и координацию природоохранных мероприятий, деятельности министерств, ведомств, организаций и является надведомственным органом. Подчинен и подотчетен Олий Мажлису (парламенту) Республики Узбекистан. Госкомприрода - это основной исполнительный орган в области охраны природы. Осуществляет экологическую политику в области охраны природы, использования и восстановления природных ресурсов; координацию и руководство по реализации Программ и мероприятий, направленных на обеспечение устойчивой и здоровой окружающей среды; управление охраняемыми территориями и обеспечение полного соблюдения режима их охраны. Является исполнительным агентством по Конвенции ООН по биоразнообразию. В структуре Госкомприроды государственная служба биологического контроля (Госбиоконтроль) осуществляет госконтроль по охране растительного и животного мира, а также соблюдению содержания охраняемых территорий.

Главное управление по гидрометеорологии (Главгидромет) является правительственным исполнительным орга-

ном при Кабинете Министров Республики Узбекистан, ответственным за выполнение Конвенции ООН по изменению климата, и Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием. В 1992 году правительство Узбекистана назначило Главгидромет агентством, отвечающим за обеспечение правительства и других организаций информацией о фактических и ожидаемых гидрометеорологических условиях и изменениях климата, уровне загрязнения окружающей среды и централизованный сбор соответствующей информации. Главгидромет принимает участие в международном сотрудничестве по вопросам гидрометеорологии, климата и изменения климата, контролю загрязнения, состояния верхних слоев атмосферы и озонового слоя. В 1995 году Руководитель или начальник Главгидромета был назначен национальным представителем Узбекистана в секретариате Рамочной Конвенции Организации Объединенных Наций по изменению климата. В процессе выполнения Проекта ПРООН/ГЭФ «Узбекистан - изучение страны по изменению климата» были подготовлены команды национальных экспертов из Главгидромета и других организаций страны для деятельности по инвентаризации парниковых газов, изучению климатической системы и разработке сценариев изменения климата, по оценке уязвимости и определению путей адаптации, а также по экономическому и энергетическому анализу, выработке направлений и мер по сокращению эмиссии парниковых газов. Усилия этих групп позволили идентифицировать технологические аспекты сокращения выбросов парниковых газов в электроэнергетике, нефтегазовой отрасли, химическом комплексе республики, а также вопросы инвестиционного климата и рынка технологий в республике. Группами этих экспертов был выполнен также отбор и экономический анализ потенциальных технологических проектов по снижению эмиссии парниковых газов в ключевых отраслях экономики страны.

В структуре Министерства сельского и водного хозяй-

ства (Минсельводхоз) Главное управление лесного хозяйства (бывший Госкомлес) несет основную ответственность за содержание и охрану лесов и лесных ресурсов, включая заповедники и национальные парки на лесных массивах; управление и надзор за охотой на лесных массивах, включая создание совместных предприятий по организации охоты и туризма для иностранных туристов; а также политику и законодательство в отношении леса. В Узбекистане также имеется Научно-исследовательский институт лесного хозяйства.

Академия Наук, биологическое отделение которой включает **Институт Зоологии, НПЦ «Ботаника»**, руководит академическими институтами Узбекистана. Студенты государственных университетов выполняют практическую работу в экспедициях либо под руководством Академических институтов, либо кафедр университетов в зависимости от их специальности. Качество образования во всех этих учреждениях очень высокое. Однако, несмотря на то, что ученые обладают значительным уровнем знаний и опыта, необходимо отметить, что в настоящее время академические и научно-исследовательские институты претерпели определенный спад ресурсов и потенциала.

В Узбекистане сегодня есть ряд неправительственных организаций и профессиональные организации, занимающиеся вопросами окружающей среды. Однако уровень партнерства между неправительственными организациями и государственными агентствами все еще недостаточно высок. Неправительственные организации, работающие в области окружающей среды, включают: «Международный фонд ЭКОСАН»; Ассоциация молодежи «ЭКОСАН»; Ассоциация «За чистую Фергану»; ЛОТОС, Хаёт, Рабат-Малик, Биостан, Союз защиты Аральского моря и Амударьи, «Экология Хорезма», Экоцентр «Зеравшан» и ряд других. Профессиональные ассоциации включают Узбекское зоологическое общество, Географическое общество и Ботаническое общество.

1.5. Законодательство Узбекистана в области охраны окружающей среды

В прошлом законодательные нормы использования природных ресурсов и охраны окружающей среды были разработаны так, чтобы они отвечали требованиям развития политики того времени, при этом недостаточно внимания уделялось обеспечению самого решения задач рационального использования и охраны.

Со времени обретения независимости в 1991 году Узбекистан достиг значительного прогресса в решении экологических проблем, унаследованных от прошлого. Это подтверждается на самом высоком уровне - в Конституции Республики Узбекистан, принятой в 1992 году, подчеркнута:

Статья 50. Все граждане обязаны охранять окружающую среду.

Статья 54. Пользование любым имуществом не должно иметь отрицательных последствий для окружающей среды или ущемлять права и законные интересы граждан, юридических лиц и государства.

Статья 55. Земля, ее недра, фауна и флора, а также прочие природные ресурсы являются национальным достоянием и должны рационально использоваться и защищаться государством.

Законодательство Узбекистана в области окружающей среды теперь включает около 80 законов и постановлений, которые управляют использованием природных ресурсов и воздействием хозяйственной деятельности на окружающую среду. В Узбекистане были разработаны и приняты Национальная стратегия устойчивого развития и Национальный план действий по охране окружающей среды. Помимо этого, в контексте международных конвенций Узбекистан также разработал Национальный план действий по борьбе с опустыниванием, Первое национальное сообщение по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата, Национальную стратегию и план действий по сохранению биоразнообразия.

20 октября 1999 года Кабинет Министров принял Постановление № 469 «О программе по охране окружающей среды

Республики Узбекистан на 1999-2005 годы», в котором определены приоритеты действий в тех же временных рамках, что и в Рамочной программе сотрудничества ПРООН с Узбекистаном.

9 октября 2000 года Кабинет Министров Республики Узбекистан принял постановление под №389 «О выполнении программы действий по охране окружающей среды в Республике Узбекистан на 1999-2005 годы».

За годы независимости в Узбекистане для обеспечения охраны окружающей среды были приняты:

- Закон «О рациональном использовании энергии» (1997г.);
- Закон «Об охране и использовании растительного мира» (1997г.);
- Порядок исчисления и уплаты в бюджет платы за выбросы (сбросы) загрязняющих веществ в природную среду и размещение отходов на территории Республики Узбекистан (2000г.);
- Закон «Об особо охраняемых природных территориях» (1993г.);
- Закон «О радиационной безопасности» (2000г.);
- Закон «О лесе» (1999г.);
- Закон «Об экологической экспертизе» (2000г.);
- Закон «Об охране и использовании животного мира» (1997г.);
- Закон «Об охране природы» (1992г.);
- Закон «О воде и водопользовании» (1993г.).

Перечни статей законов «Об охране природы» и «Об особо охраняемых природных территориях» приведены в Приложении 2 и Приложении 3.

1.6. Ключевые проблемы окружающей среды в Узбекистане

В национальном Докладе о состоянии окружающей среды, подготовленном в 2001 году Государственным комитетом Республики Узбекистан по охране природы, были сформулированы ключевые проблемы окружающей среды в Узбекистане, такие как:

- неадекватное обеспечение чистой питьевой водой;
- дефицит и загрязнение водных ресурсов;
- засоление и деградация земель;
- загрязнение воздуха в крупнейших городах и промышленных центрах;
- накопление твердых отходов;
- качество продовольственных продуктов;
- опустынивание и сокращение биоразнообразия;
- трансграничное загрязнение.

Дальнейшее развитие существующих производственных систем без решения экологических и социальных проблем не будет отвечать развитию Узбекистана, поскольку эти системы неустойчивы в отношении использования природных ресурсов и защиты окружающей среды и уже приблизились к их максимальному потенциалу. Признавая важность более устойчивого подхода, Республика Узбекистан поставила перед собой ряд стратегических целей, направленных на достижение комплексного устойчивого развития, сбалансированного по отношению к окружающей среде:

- Обеспечить здоровую и плодотворную жизнь для каждого жителя Узбекистана;
- Достичь устойчивого и стабильного социально-экономического роста и духовного развития нации;
- Завершить структурные и институциональные реформы;
- Построить и развивать демократическое государство и социально-ориентированную рыночную экономику;
- Улучшать состояние окружающей среды и преодолеть последствия Аральской экологической катастрофы;
- Достичь разумного и эффективного использования земли, воды и других природных ресурсов и поддерживать его;
- Создать эффективную и устойчивую систему особо охраняемых территорий, нацеленную на достижение репрезентативного сохранения биоразнообразия и охрану качества окружающей среды;
- Повысить уровень информированности общества и обра-

зования по вопросам биоразнообразия с тем, чтобы на всех уровнях обеспечить поддержку предпринимаемых действий, волю и участие в проведении их в жизнь;

- Разработать пути устойчивого использования биоразнообразия и обеспечения справедливого распределения выгод;
- Борьбаться с опустыниванием и улучшать окружающую среду.

1.7. Программы и проекты в области окружающей среды

Республика Узбекистан в 1993 году подписала Рамочную Конвенцию ООН об изменении климата, а в 1999 г. ратифицировала Киотский протокол к Конвенции. Как участник РКИК страна имеет обязательства, связанные с ведением национального кадастра парниковых газов, предоставлением информации, а также с участием в принятии предупредительных мер в целях прогнозирования, предотвращения или сведения к минимуму причин изменения климата и смягчения его отрицательных последствий. В стране проведен ряд исследований по количественной и качественной оценке эмиссии и стоков парниковых газов, потенциалу их сокращения, по оценке уязвимости экономики и природной среды страны к возможному изменению климата. Результатом выполнения этих обязательств стала разработка Национального кадастра парниковых газов и публикация в 1999 г. первого Национального сообщения Республики Узбекистан Рамочной Конвенции ООН об изменении климата, а в 2001 г. - отчета по его 2-й фазе.

Являясь членом Конвенции ООН по биоразнообразию, Рамочной Конвенции ООН по изменению климата, Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием, Республика Узбекистан является также членом Конвенции RAMSAR, CITES, Боннской, Базельской конвенций, Венского протокола, Монреальского протокола. В соответствии с этими конвенциями в Узбекистане разработан ряд программ и стратегий по окружающей среде.

1.8. Национальные и региональные программы по окружающей среде

Ряд национальных и региональных программ был разработан с участием соответствующих министерств и отделов, представителей неправительственных организаций, университетов и местных общин. Ключевые проекты включают:

- Программу по бассейну Аральского моря (ASBP), 1994г., (Всемирный Банк).

- Программу по Аральскому морю, 1998г., (Всемирный Банк/ПРООН/ЮНЕП).

- Национальный план действий по окружающей среде Республики Узбекистан (НПДОС), 1997г., (ЮНЕП/ГЭФ).

- Национальную стратегию и план действий Республики Узбекистан по сохранению биоразнообразия, 1998г., (ПРООН/ГЭФ).

- Межнациональный проект по сохранению биологического разнообразия Западного Тянь-Шаня, 2002-2004 гг.

- План действий по устойчивому развитию туризма в Узбекистане, Проект 1995 г., (ПРООН).

- Национальную информационную сеть Узбекистана по окружающей среде, 1999г., (ЮНЕП/GRID-ARENDA).

- Субрегиональный план действий по борьбе с опустыниванием в бассейне Аральского моря (SRAPCD), 2000г., (GTZ, Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием).

- Поддержку реализации центральноазиатского регионального Плана действий по окружающей среде (ЮНЕП).

- Программу ПРООН и Правительства Узбекистана по окружающей среде.

II. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН

2.1. Состояние окружающей среды

В результате проводимой природоохранной деятельности за период с 1991 по 2001 годы в республике наметилась стабилизация, а в отдельных регионах – улучшение экологической ситуации. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных и передвижных источников загрязнения снижены в целом с 3,81 млн. тонн в 1991 году до 2,25 млн. тонн в 2001 году или на 39,6%. При этом выбросы от стационарных источников снизились с 1,21 млн. тонн до 0,71 млн. тонн, т.е. на 47,2%, а от передвижных источников – с 2,59 млн. тонн до 1,54 млн. тонн, или на 40,5%.

Объем сбросов загрязненных промышленных стоков в открытые водоемы снижен с 327,3 млн. куб. м. в 1990 г. до 168,6 млн. куб. м. в 2001 году и составляет около 13,8% от общего водоотведения в открытые водные объекты.

Средний уровень загрязнения почв сельскохозяйственных угодий основными загрязнителями – хлорорганическими пестицидами и их метаболитами (сумма ДДТ) – за период с 1991 г. по 2000 г. также снижался и не превышал 1,0–3,08 ПДК, за исключением локальных участков в Ферганской долине, Хорезмской и Ташкентской областях, где отмечены уровни загрязнения от 1,5 до 5,0 ПДК. Загрязнение почв суммой ГХЦГ за указанный период не превышал 1,0 ПДК.

На протяжении многих лет в условиях старой командно-административной системы проблемой экологической безопасности серьезно не занимались. Обострению экологических проблем в период перехода к рыночным отношениям способствует продолжающийся износ основных фондов, повышение вероятности аварий, производственной аритмии, потребительское отношение к окружающей природной среде и природным ресурсам в период накопления первоначального ка-

питала, ограниченность выделения бюджетных средств на охрану окружающей природной среды.

Аральский кризис является грозным предупреждением всему мировому сообществу о том, насколько стремительной и масштабной может стать экологическая угроза для целого региона из-за нерационального природопользования. Всего двадцать лет назад этому еще никто не придавал серьезного значения. Хотя на то, что Арал стал усыхать, обратили внимание еще более 100 лет тому назад. В то время обнажились его утесы на западных берегах, а на мелководных южных и восточных берегах обнажилась часть дна. С 1858 по 1894 годы на дне полностью высох залив Айбугир. В 1989 г. Аральское море разделилось на Малое и Большое. Малое море стало проточным водоемом, а Большое — замкнутым. За такой короткий период с лица земли исчезает четвертый по величине замкнутый водоем мира и в эпицентре кризиса оказывается население, равное по численности целому государству Европы.

Предполагали, что возможными причинами этого процесса стали уменьшение количества воды в реках Амударья и Сырдарья, впадающих в Арал, сокращение количества выпадающих осадков на поверхность озера и его ближайшие окрестности, повышение температуры воздуха и более сильные ветры.

Резкое падение уровня воды в море и разделение его на две части обусловило необходимость разработки усовершенствованных методов расчета слагаемых водного баланса. В настоящее время многие исследователи (в т.ч. и зарубежные) ведут поиски способов ослабления негативных последствий путем сохранения его частей, а также регулированием водопотребления в его бассейне.

Современный анализ водного баланса показал, что основными причинами усыхания Аральского моря являются изменение речного стока, испарение и снижение количества осадков. При этом высыханию Арала способствует не только антропогенное воздействие, но и изменение климата. Между тем и само исчезновение моря, в свою очередь, сказывается на

климате большого географического региона — прежде всего на изменении температуры воздуха и распределении осадков — что в свою очередь привело к сильной деградации ледников, питающих Сырдарью и Амударью.

Уменьшение площади и объема Аральского моря изменило теплоемкость местности, что привело к возникновению дополнительных источников тепла, которые, в свою очередь, служат причиной аномальных движений атмосферы, которыми можно объяснить наблюдаемые изменения климата в Центральноазиатском регионе.

Результаты научных исследований позволяют сделать следующие основные выводы:

1. Ближайшее десятилетие сельское хозяйство страны будет столь же уязвимо, как и прежде. Степень риска засухи сохранится на уровне последних двух десятилетий. В связи с сохранением сумм осадков на прежнем уровне в северных, центральных и восточных областях и смягчением в этих районах климата необходимо изменить методы ведения хозяйства: расширить площади под садоводство и огородничество, распространить опыт сева озимых культур.

2. Изменится роль снежного покрова для сельского хозяйства. Сев яровых следует проводить в более ранние сроки. Снег будет расходоваться не только на поверхностный сток, но и на увлажнение почвы.

3. Увеличится уязвимость сельского хозяйства на границе зон Центрального Казахстана — Джезказганской, Карагандинской и Тургайской областей, где аридность может усиливаться.

4. В зоне Аральского моря уменьшение количества осадков будет продолжаться, а испарение — увеличиваться. Поэтому восстановление Аральского моря в настоящее время скорее всего проблематично.

За годы независимости Узбекистан добился полной топливно-энергетической самостоятельности, осуществил модернизацию машиностроительной отрасли, развил автомобиле-

строение, увеличил добычу золота, цинка, меди. Курс на продовольственную независимость республики способствовал изменению структуры сельскохозяйственного производства. Стабилизировались площади орошаемых земель и объемы производства хлопка-сырца, проводятся мероприятия по улучшению мелиоративного состояния и качества земель. Из-за редкого сокращения применения ядохимикатов уменьшилось их загрязнение.

Между тем насыщение Ферганской долины и Ташкентской области предприятиями химической промышленности, машиностроения и других отраслей народного хозяйства оказывает существенное влияние на состояние как поверхностных, так и подземных вод. Игнорирование регламентации хозяйственной деятельности в водоохранных зонах приводит к частичной, а местами и к полной деградации природных комплексов.

Сельскохозяйственное производство, как и промышленные объекты, также является источником загрязнения поверхностных водотоков. Представляет опасность вынос с сельскохозяйственных угодий солей, минеральных удобрений и средств химической защиты растений поливными и коллекторно-дренажными водами (КДВ).

Следующим источником загрязнения водных ресурсов являются животноводческие комплексы. На подавляющем большинстве животноводческих объектов водоохранная обстановка крайне неудовлетворительна. При отсутствии каких-либо методов обезвреживания навозосодержащие стоки сбрасываются в накопители поглощающего типа, на рельеф местности, непосредственно в коллекторно-дренажную сеть или в ближайшие водные источники. Так, под влиянием сброса КДВ существенно повысилась минерализация и ухудшилось качество воды р. Сырдарьи от верховьев к ее среднему и нижнему течениям. Минерализация воды в реке к 1990 году в створе у г. Бекабада увеличилась до 1,3 – 1,5 г/л, а в низовьях – у Казалинска – до 1,6 – 1,8 г/л. По Амударье наблюдается,

хотя и в меньшей степени, аналогичная картина. Среднегодовая минерализация воды здесь возросла в верховьях с 0,4 до 0,53 г/л, в низовьях — до 0,97–1,04 г/л.

Минерализация воды Сырдарьи в нижнем течении, по сравнению с исходной в зоне формирования стока, возросла в 4 раза, а Амударьи — в 3 раза, что привело к нарушению водно-солевого режима и повлияло на динамику отвода воды и солей в Аральское море и зону Приаралья.

По оценкам экспертов, в орошаемой зоне среднего течения с 1970-х годов отмечается накопление солей от 2 до 1 млн. тонн в год (наиболее интенсивно — от 3,4 до 6,1 млн тонн в год — ниже створа Тюмень-Арык). По бассейну Амударьи самым крупным источником поступления солей в реку являются КДВ среднего правобережья (в пределах Узбекистана), сбрасываемые сюда из Каршинского и Бухарского водохозяйственных районов.

Сложившаяся система «перекатного» водопользования, основанная на повторном включении в оборот значительной части КДВ, предопределила процесс нарастания солевого давления на орошаемые территории и водоисточники. Наиболее остро ощутимы негативные последствия этого процесса в средних и нижних течениях речных бассейнов. Это требует безотлагательного решения проблем снижения минерализации речного стока.

В бассейне Сырдарьи наибольший объем КДВ и, соответственно, солей формируется в верхнем течении за счет сбросов Ферганской долины. Ежегодный вынос солей в реку составляет здесь 15 млн. тонн.

Чрезмерное загрязнение водных ресурсов и их истощение как результат экстенсивного подхода к использованию природных ресурсов, стало одной из главных причин экологического кризиса в зоне Аральского моря. Сложившейся ситуации способствовало также то, что в СССР все водные ресурсы бассейна практически были распределены между республиками по принципу получения максимального экономич-

...эффекта в народнохозяйственном комплексе, без учета возможных негативных воздействий на окружающую природную среду.

Аральский кризис и его последствия по масштабу воздействия на среду обитания и климат не имеют аналогов в мире и стали предметом пристального внимания не только государств этого бассейна, но и мирового сообщества. В результате созданы предпосылки для достижения консенсуса между государствами региона в вопросах ценнообразования в водопользовании, планирования использования и управления водными ресурсами, сотрудничества и совместного использования баз данных в целях устойчивого обеспечения водой отраслей экономики во всех государствах бассейна, эффективного управления качеством воды и оздоровления в целом экологической обстановки в бассейне Аральского моря.

В настоящий период главной целью всех государств Центральной Азии является переход к всесторонне оправданным методам хозяйствования и рыночной экономике. Поэтому для этих стран первостепенным является перевод всех отраслей на сбалансированные и устойчивые экономические связи. Водные же ресурсы – важный и главный природный компонент экономик всех стран Центральной Азии. Из-за его дефицита может произойти сбой в развитии многих отраслей хозяйства и, следовательно, замедлиться переход к работающим рыночным механизмам.

Таким образом, стратегию решения водных проблем бассейна Аральского моря следует разрабатывать с учетом сформировавшихся социально-экономического и экологического состояния этих государств.

2.2. Общее состояние атмосферного воздуха

Всеобщая стратегия охраны атмосферного воздуха разработана в составе Национального плана действий по охране окружающей среды Республики Узбекистан, на основе которого правительством принята «Программа действий по охра-

не окружающей среды в Республике Узбекистан на 1999-2001 гг.». Этой Программой предусмотрены:

- сокращение выбросов от автотранспорта и других передвижных источников загрязнения;
- улучшение качества топлива;
- сокращение вредных выбросов в атмосферу на крупнейших предприятиях за счет строительства и реконструкции систем улавливания и пылегазоочистки отдельных цехов и производств;
- разработка санитарно-гигиенических и экологических нормативов;
- разработка и совершенствование системы мониторинга состояния окружающей среды;
- реализация национальной программы по прекращению использования озоноразрушающих веществ;
- реализация национальной стратегии по снижению эмиссии парниковых газов и др.

Начиная с 1991 г. уровень загрязнения воздушного бассейна городов республики выбросами загрязняющих веществ промышленности, энергетики и транспорта стабилизировался или снизился, что связано с принятием воздухоохраных мер, уменьшением перевозок автотранспортом и некоторым спадом объемов промышленного производства. В целом с 1991 года по 2001 год выбросы в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных и передвижных источников загрязнения сократились с 3,805 млн.т до 2,2 млн.т. При этом выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников загрязнения за аналогичный период сократились с 1,214 млн.т до 0,711 млн.т, а выбросы от передвижных источников за период с 1991 г. по 1996 г. сократились с 2,591 млн.т до 1,316 млн.т и начиная с 1997 г. по 2001 г. наблюдается их увеличение до 1,54 млн.т. что связано с ростом количества автотранспортных средств и увеличением объема грузоперевозок.

Удельные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу сократились вдвое и составили 90 кг/чел.

Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных и передвижных источников загрязнения в тыс. тонн представлена на рис. 1.



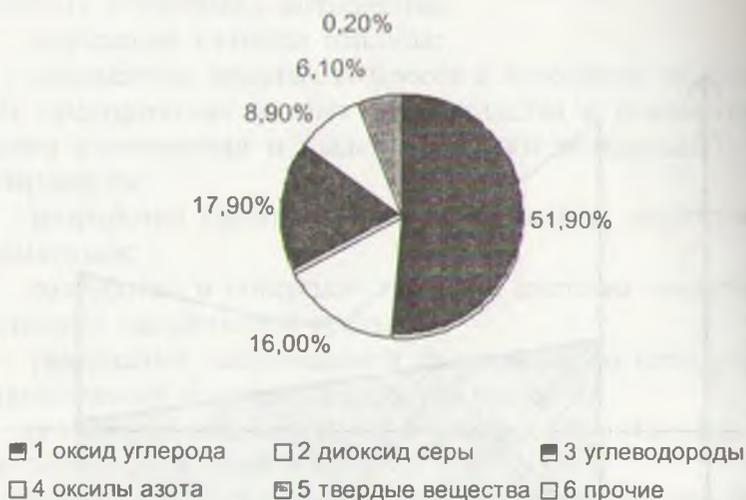
Рис. 1. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных и передвижных источников загрязнения.

Из общего количества выбросов загрязняющих веществ 51,9% приходится на оксид углерода, 16,0% - на диоксид серы, 17,9% - на углеводороды, 8,9% - на окислы азота, 6,1% - на твердые вещества и 0,2% - на прочие специфические вредные вещества (рис.2).

В выбросах стационарных источников преобладают такие вещества, как диоксид серы, углеводороды, твердые вещества, в выбросах передвижных источников — оксид углерода и углеводороды.

За период с 1991-2000 гг. уровень загрязнения атмосферного воздуха в городах республики, где Главгидромет прово-

Рис.2. Загрязняющие вещества в общем объеме выбросов в атмосферу



длит систематические наблюдения, стабилизировался практически по всем загрязняющим веществам или наблюдается его снижение. Динамика изменения комплексного индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) в промышленных центрах показывает тенденцию улучшения качества атмосферного воздуха. ИЗА в большинстве городов и промышленных центрах республики находится в пределах нормы.

В 2000 г. некоторое повышение уровня загрязнения атмосферного воздуха (ИЗА – 5-6) наблюдалось в гг.Нукус, Алмалык, Ташкент, Фергана. Значительнее загрязнен атмосферный воздух в г.Навои (ИЗА – 7,62).

Вместе с тем в отдельных городах имеет место превышение санитарно-гигиенических норм в среднем от 1 до 3,5 ПДКсс (сс – среднесуточные) по:

– пыли – в гг. Алмалык, Бухара, Гулистан, Карши, Коканд, Навои, Нукус, Самарканд, Ташкент;

- диоксиду серы – в г. Алмалык;
- диоксиду азота – в гг. Алмалык, Навои, Ташкент, Фергана, Маргилан, Термез;
- фенолу – в гг. Ангрен, Навои, Фергана;
- аммиаку – в гг. Андижан, Навои, Чирчик, Ташкент;
- тропосферному озону – в гг. Алмалык, Ангрен, Бекабад, Навои, Ташкент, Фергана, Чирчик.

Самым загрязненным городом республики является г. Навои.

2.3. Влияние стационарных источников на загрязнение атмосферного воздуха

От стационарных источников в атмосферу поступает более 150 наименований загрязняющих веществ, в т.ч. I класса опасности – тяжелые металлы, пятиокись ванадия, бенз(а)пирен, стронций, мышьяк и др. В территориальном разрезе около 90% выбросов приходится на долю предприятий Ташкентской, Кашкарьинской, Ферганской, Бухарской, Навоийской, Сырдарьинской областей, где сосредоточен основной промышленный потенциал республики с преимущественно экологически «грязными» производствами. Это предприятия черной и цветной металлургии, химии и нефтехимии, газонефтедобычи и переработки, энергетики и промстройматериалов.

Согласно данным государственной статистической отчетности, в 2000 году в Узбекистане зарегистрировано 1971 предприятие, имеющее более 81 тысячи стационарных источников загрязнения атмосферы, оборудованных 11756 действующими пылегазоочистными установками (ПГОУ) общей мощностью 192822,1 тыс.м³. Оснащенность ПГОУ составляет 85%. Около 2000 организованных источников выбросов требуется дооснастить средствами пылеулавливания и газоочистки. Степень эффективности улавливания вредных выбросов составляет 70,86 %, т.к. 77% оборудования морально устарело и физически изношено.

Основной вклад в общие выбросы из стационарных источников загрязнения вносят предприятия энергетики (34,1%),

НК «Узбекнефтегаз» (31,9%), металлургии (16,5%), строительной промышленности (3,8%), коммунального обслуживания (3,6%), химической промышленности (2,6%). Вклад прочих предприятий не превышает 7,4%. Выбросы в основном приходятся на предприятия Ташкентской, Кашкадарьинской, Ферганской, Бухарской и Навоийской областей.

Наибольшие количества специфических загрязняющих веществ выбрасываются предприятиями: Минэнерго (пятиокись ванадия – 97%); НК «Узбекнефтегаз» (сероводород – 88%); АГМК (мышьяк – 96,6%); ГАК «Узхимпром» (аммиак – 79%); Госконцерн «Кызылкумредметзолото» (водород цианистый – 44%).

2.4. Влияние передвижных источников на загрязнение атмосферного воздуха

К основным передвижным источникам загрязнения атмосферного воздуха относится автотранспортный комплекс (автомобильный транспорт, сельскохозяйственные машины, дорожно-строительная техника, автозаправочные станции), выбросы которого в два раза превышают суммарные выбросы всей промышленности и энергетики республики. Выбросы автомобильного транспорта являются основным источником загрязнения воздуха угарным газом, окислами азота, углеводородами, бенз(а)пиреном, альдегидами, а также свинцом.

В 2000 году выбросы от автотранспорта составили 67,8 % от общего объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Основная доля выбросов от передвижных источников загрязнения приходится на гг. Ташкент, Фергана, Самарканд, Карши, Андижан и Ташкентскую область.

По отдельным городам, таким, как Ташкент, Самарканд, Андижан и Бухара выброс от автотранспорта составляет более 80% от общего объема выбросов загрязняющих веществ.

В 1991-1996 гг. наметилась тенденция снижения выбросов от автотранспорта, связанная с сокращением объема перевозок и соответственным снижением потребления топлива. Здесь

твоей оказалась работа, проводимая Госкомприродой, УГАИ МВД Республики Узбекистан, министерствами, ведомствами, предприятиями по улучшению состояния воздушного бассейна. Начиная с 1997 года наблюдается увеличение выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников до 1,34 млн. т. в 2001 г., связанное с ростом количества индивидуального транспорта и возросшим объемом грузоперевозок.

В отличие от стационарных источников, загрязняющие вещества от автотранспортного комплекса накапливаются в приземном слое атмосферы, непосредственно в зоне дыхания. Это приводит к накоплению соединений свинца и других токсичных и канцерогенных веществ в организме людей и ухудшению состояния их здоровья.

Вредное воздействие автотранспортного комплекса на атмосферный воздух приводит к существенным проблемам, требующим кардинального решения:

- не отвечает требованиям качества моторного топлива, повсеместно используется этилированный бензин и дизельное топливо с высоким содержанием серы;

- ошутимое влияние на выброс от автотранспорта оказывает его износ и старение. Более 50% автотранспорта государственного сектора и 40% индивидуального сектора эксплуатируются более 10 лет;

- на предприятиях республики слабо развита диагностическая база, отсутствуют приборы контроля качества топлива, остро ощущается дефицит приборов контроля токсичности и дымности отработанных газов двигателей. 40% имеющихся приборов содержатся в неисправном состоянии. В результате, практически около 150 тыс. единиц автотранспорта государственного сектора ежедневно выходят в рейсы без проверки экологического состояния;

- крайне медленными темпами осуществляется перевод автотранспорта на сжатый природный и сжиженный нефтяной газ. В настоящее время в целом по республике эксплуатируется менее 10 тыс. единиц автомобилей, работающих на

газовом топливе (менее 1% от всего автомобильного парка).

Ухудшается состояние атмосферного воздуха городов при транзитных грузоперевозках на автотранспорте, экологическое состояние которого находится под слабым контролем.

В настоящее время в республике насчитывается более 400 тысяч единиц сельскохозяйственной техники, из которых 130 тысяч составляют тракторы, контроль же за выбросами от этих источников практически не осуществляется.

Железнодорожный и авиационный транспорт хотя и не является основным источником загрязнения атмосферного воздуха, однако в отдельных районах он оказывает отрицательное воздействие на окружающую среду. В первую очередь это относится к железнодорожным станциям, аэропортам, которые зачастую расположены в густонаселенных местах. В республике отсутствуют приборы контроля за токсичностью и дымностью отработанных газов двигателей тепловозов и воздушных судов.

Снижение выбросов от железнодорожного транспорта возможно за счет перевода подвижного состава на электрическую тягу. К сожалению, эта работа проводится крайне медленно.

2.5. Разрушение озонового слоя

Озон — природный газ, который присутствует в атмосфере Земли и поглощает определенные волны ультрафиолетового излучения Солнца. Концентрация озона меняется с высотой, достигая своего пика в стратосфере на высоте, приблизительно, 25-30 км от поверхности Земли. Эта концентрация газа известна под названием озонового слоя, который уменьшает интенсивность ультрафиолетового излучения, достигающего поверхности Земли. Высокие дозы ультрафиолетового излучения определенных волн способны наносить вред зрению человека, вызывать рак кожи, уменьшать темпы развития растений, нарушать баланс экологических систем и повышать риск заболеваемости.

Солнечное излучение разрушает в стратосфере многие газы,

в составе которых содержатся хлор и бром. Высвободившиеся при этом радикалы хлора и брома могут вызывать разрушительную цепную реакцию, расщепляя другие газы в стратосфере, в том числе и озон. Разрушение молекул озона происходит с образованием кислорода и окиси хлора или брома, вследствие чего концентрация озона в атмосфере уменьшается. Один атом хлора или брома может участвовать в 100 000 таких реакций до того, как в конечном итоге перейдет из стратосферы в тропосферу.

В течение нескольких последних десятилетий хлорфторуглероды (ХФУ) поступали в атмосферу в объемах, достаточных для повреждения озонового слоя. Наибольшая потеря стратосферного озона происходит весной над Антарктикой и вызывает значительный рост уровня ультрафиолетового излучения. Сходный, хотя и более слабый процесс обнаружен и над Арктикой. Имеются доказательства того, что весной и летом уровень озона на средних и высоких широтах обоих полушарий падает на несколько процентов; в южном полушарии на этих широтах уровень озона падает также и зимой.

Второй вид воздействия, которое газ оказывает на окружающую среду, это влияние на глобальное потепление климата. Потенциал глобального потепления (ПГП) зависит от способности газа поглощать инфракрасное излучение. ПГП характеризует способность единицы массы газа воздействовать на глобальное потепление климата относительно воздействия на климат такого же количества двуокиси углерода, выброшенной в атмосферу. Воздействие на глобальное потепление Монреальским протоколом не охвачено.

Хлорфторуглероды вносят существенный вклад в глобальное потепление, однако есть предположение, что этот эффект компенсируется в глобальном масштабе охлаждением, к которому приводит разрушение озона хлорфторуглеродами в более низких слоях стратосферы. ХФУ являются полностью галогензамещенными углеводородами, содержат только хлор, фтор и углерод и обладают высокой озоноразрушающей си-

лой. Схожие соединения, которые помимо хлора, фтора и углерода содержат водород, называются гидрохлорфторуглеродами (ГХФУ). Присутствие водорода в ГХФУ сокращает срок жизни вещества в атмосфере и тем самым уменьшает озоноразрушающую способность по сравнению с ХФУ. Эти вещества классифицированы Монреальским протоколом как переходные, и их применение будет регулироваться в будущем.

Химические вещества, содержащие фтор, углерод и водород, но не содержащие хлор и бром, известны под названием гидрофторуглероды (ГФУ). В настоящее время разрабатываются способы применения ГФУ в качестве заменителей ХФУ. Эти вещества не разрушают озоновый слой, но могут оказывать влияние на глобальное потепление климата.

В целях защиты озонового слоя Правительством Республики Узбекистан принята и реализуется «Национальная программа по прекращению использования озоноразрушающих веществ». Разработаны и приняты постановления Кабинета Министров Республики Узбекистан от 24.01.2000 г. № 20 «О мерах по выполнению международных обязательств Республики Узбекистан по договорам в области защиты озонового слоя» и от 14 марта 2000 г. № 90 «О регулировании ввоза в Республику Узбекистан и вывоза из Республики Узбекистан озоноразрушающих веществ и продукции, их содержащей».

Ежегодно производится оценка потребления озоноразрушающих веществ (ОРВ) с целью их вытеснения. Потребление ОРВ, указанных в приложениях А и В Монреальского протокола, по сравнению с 1996 годом снизилось на 80%.

Согласно постановлению Кабинета Министров Республики Узбекистан от 14 марта 2000 г. № 90 введен с 1 июля 2000 года запрет на ввоз холодильного оборудования и установок кондиционирования воздуха с использованием ОРВ по списку А приложение №1. В 2002 году введен запрет на ввоз ОРВ, указанных в приложениях А и В Монреальского протокола.

2.6. Изменение климата

Увеличение содержания парниковых газов в атмосфере в результате деятельности человека приводит к глобальному потеплению климата и является одной из главных проблем, обсуждаемых сегодня мировой общественностью. К газам, создающим парниковый эффект, относятся двуокись углерода, метан и закись азота. Эти вещества задерживают тепловое излучение Земли и тем самым способствуют изменению климата.

К основным источникам парниковых газов в Узбекистане относятся предприятия топливно-энергетического комплекса, стройиндустрии, металлургической и химической промышленности, автомобильный и железнодорожный транспорт, сельскохозяйственная деятельность, добыча и транспортировка ископаемого топлива, а также хранение и переработка отходов.

В 1993 году Республика Узбекистан присоединилась к Рамочной Конвенции ООН об изменении климата. В ноябре 1998 года Узбекистан подписал Киотский протокол, который был ратифицирован 20 августа 1999 года. С 1997 года в Узбекистане развернута программа исследований и инвентаризации антропогенных воздействий на климатическую систему, анализа изменений климата, систематизации источников и стоков парниковых газов, выработаны подходы к оценке уязвимости природных ресурсов, определены приоритетные мероприятия по смягчению негативных последствий изменения климата.

В 1999 году Главгидрометом опубликовано Первое Национальное сообщение Республики Узбекистан по Рамочной Конвенции ООН об Изменении Климата первой фазы проекта. По результатам проведенных исследований в части инвентаризации источников и стоков парниковых газов составлен национальный кадастр парниковых газов, подготовлен прогноз выбросов парниковых газов до 2010 года, определены меры и направления деятельности по сокращению парниковых газов, а также перечень отраслевых мероприятий. Предложены возможные пути адаптации к изменению климата в

республике и дана предварительная оценка уязвимости к изменению климата секторов экономики (в электроэнергетике, нефтегазовой отрасли, химическом комплексе) и компонентов окружающей среды.

В 2001 году Главгидрометом опубликованы материалы второй фазы проекта. В этом докладе показано дальнейшее развитие Национального сообщения по следующим направлениям:

- идентификация приоритетных технологических потребностей секторов экономики Узбекистана в области снижения выбросов парниковых газов и уменьшения негативных последствий изменения климата; оценка и подготовка проектов;
- проведение дополнительных исследований по оценке уязвимости и разработке мер адаптации к изменению климата;
- укрепление системы регионального мониторинга и наращивание потенциала для участия в Глобальной системе наблюдений за климатом.

Также в докладе были обсуждены отдельные аспекты инвестиционного климата и рынка технологий в Узбекистане, проблемы широкого использования возобновляемых источников энергии, приведены результаты оценки уязвимости водных ресурсов с учетом особенностей развития сельского и водного хозяйства, воздействия тепловых нагрузок на организм человека и животных, связи между изменением климата и процессами деградации земель, а также разработан бюллетень мониторинга климата Узбекистана за 2000 год.

Постановлением Кабинета Министров Республики Узбекистан от 9.10.2000 г. № 389 « О вопросах реализации Программы действий по охране окружающей среды Республики Узбекистан на 1999 - 2005 годы» приняты основные положения Национальной стратегии по снижению эмиссии парниковых газов Республики Узбекистан на 2000-2010 гг. и мероприятия по ее реализации.

Основные мероприятия предусматривают:

- создание системы технического контроля за выбросами парниковых газов;

- техническое перевооружение предприятий теплоснабжения, предприятий коммунального обслуживания;
- развитие производства энергии на базе парогазовых и газотурбинных установок;
- освоение потенциала малой гидроэнергетики;
- внедрение приборов учета природного газа, тепловой энергии;
- проведение взвешенной тарифной политики;
- освоение возобновляемых источников энергии.

2.7. Мониторинг воздушной среды

В Республике Узбекистан службами Главгидромета и Госкомприроды осуществляется мониторинг атмосферного воздуха и источников его загрязнения. Управлением мониторинга загрязнения природной среды Главгидромета проводятся ежесуточные наблюдения за уровнем загрязнения атмосферного воздуха в 39 населенных пунктах республики на 69 стационарных постах. Контролируется содержание 16 газовых примесей, 6 тяжелых металлов и бенз(а)пирена. Государственный комитет по охране природы осуществляет инструментальный контроль источников выбросов промпредприятий, расположенных в 136 населенных пунктах республики и передвижных источников. Отбор и анализ проб проводят 18 специализированных инспекций аналитического контроля. В выбросах контролируется от 4 до 39 ингредиентов.

Согласно положениям Закона Республики Узбекистан «Об охране атмосферного воздуха» наблюдение, сбор, обобщение, анализ информации и прогноз состояния атмосферного воздуха осуществляются по единой системе государственного мониторинга окружающей природной среды.

Специально уполномоченным государственным органом, который осуществляет управление качеством атмосферного воздуха при помощи наблюдений, является Госкомприрода.

На основании проведенного анализа современного состояния мониторинга загрязнения атмосферного воздуха и ис-

точников выбросов была разработана «Программа развития и модернизации мониторинга атмосферного воздуха и источников его загрязнения на период до 2005 года». Для ее реализации была подготовлена заявка на получение гранта от правительства Японии.

Этой Программой предусматриваются следующие меры:

- дальнейшее развитие и совершенствование системы мониторинга качества воздуха;
- улучшение системы аналитического контроля, замена оборудования и приборов, внедрение полностью автоматизированных систем контроля и новых методов исследований;
- создание единой эффективной системы сбора и обработки информации о качестве воздуха и базы данных для использования всеми заинтересованными министерствами и учреждениями.

III. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Градостроительное проектирование направлено на организацию материально-пространственной среды жизнедеятельности общества. Оно связано с осуществлением широкого круга задач, отражающих требования развития производства, повышения уровня жизни населения, рационального использования и охраны природных ресурсов.

Научно-техническая революция приводит к новым проблемам взаимосвязи человека и природы. Глобальный масштаб этого взаимодействия определяет актуальность решения задач сохранения экологического равновесия, предотвращения нарушений природных циклов как естественной основы общественного развития. Решение этих задач непосредственно связано с регулированием расселения и развития поселений. Урбанизация, разрастание крупнейших городов, увеличение давления на природное окружение оказались настолько значительными явлениями, что решение экологических проблем и планирование градостроительных процессов становятся сегодня взаимосвязанными условиями дальнейшего развития человечества. В связи с этим градостроительство в современном его понимании наряду с задачами планирования среды жизнедеятельности человека включает задачи охраны и восстановления природной среды.

3.1. Градостроительные концепции

В ходе развития градостроительства было выдвинуто много разнообразных идей, теоретических концепций, проектных предложений, где целевые установки авторов направлены на охрану и улучшение окружающей среды:

1. Начало 20 века, Э.Говард — «Город-сад». Город-сад — небольшое компактно организованное поселение, с расчетной численностью населения 32 тысячи человек, где места приложения труда, общения, отдыха и жилья находятся в пре-

делах пешеходной доступности для каждого жителя. Город должен иметь мощный лесопарковый пояс. Вблизи городов-садов по идее автора — английского социолога-утописта — располагались безвредные предприятия. Этой концепции суждено было сыграть очень важную роль в развитии градостроительных идей 20 века, т.к. непомерно разрастающийся промышленный город, утративший порядок, антисанитарный и антигуманный стал настоящим проклятием 19 века. Эбенизир Говард не был архитектором-градостроителем, поэтому он представил свой город-сад в виде жесткой геометрической схемы. Застройка располагалась кольцом в радиусе примерно до одного километра. По периферии кольца размещались фабрики, мастерские и сельскохозяйственные угодья. Внутри кольца — обширный городской парк — своеобразный зеленый центр. Сама жилая застройка — малоэтажная, в основном, коттеджная, с небольшими приусадебными участками. Но идея города-сада оказалась неконкурентноспособной по отношению к традиционному городу со всеми его очевидными недостатками.

2. 20-30 гг. 20 века, В.Лавров, Л.Леонидов, М.Гинзбург, а также в 1931 г. Ле Корбюзье — **идея развития городов в линейном направлении**, при этом сохраняется устойчивая связь города с природным окружением. Достигнув ширины плана около 4 км, город, по идее авторов, растёт в длину. Как писал Н.Ладовский в пояснении к проекту Магнитогорья, «город-линия качественно изменяется по мере своего роста-развития, постепенно переходя от низшей формы города-линии в высшую форму города-плоскости».

3. **Идея трансформации городов:**

- **сетевая структура расселения** (М. Бархин) — линейный рост городов и сохранение крупных территорий естественного ландшафта на поверхности земли в виде сельскохозяйственных территорий, акваторий, лесов и т.п.

- **кинетическая система расселения** (Н. Пчельников, А. Иконников) — «сгустки» сверхконцентраций населения чередуются с открытыми пространствами. Гипотеза «Город в

«кинетической системе расселения» отражает идею перспективного расселения по принципу непрерывности, при котором чередуются массивы плотной застройки со свободным пространством. Непрерывность структуры, по мнению авторов, позволит изолировать коммуникации и создать в городе скоростной транспорт, подняв дороги на эстакады или опустив их под землю. Интервалы между зонами застройки займут зелёные насаждения с сетью пешеходных дорог, места приложения труда предполагается сочетать с жильём, устранив вредное влияние промышленности (Рис. 3).



Рис. 3. Город в кинетической системе расселения (схема):

1-дома стержни; 2-рамный каркас; 3-территория, освобождаемая от амортизационной застройки; 4- общественный центр; 5- перемещение ячеек при изменении потребностей; 6-коммуникация; 7- пространственный полигональный каркас, заполняемый объемными ячейками.

- **новые элементы расселения (НЭР)** (А. Бабуров, А. Гутнов, И. Лежава и др.) — максимальное расстояние от места жительства до внешней границы населенного места не превышает 20 мин. пешей ходьбы. Зона сплошной застройки по идее авторов не должна превышать 3 км (Рис. 4).

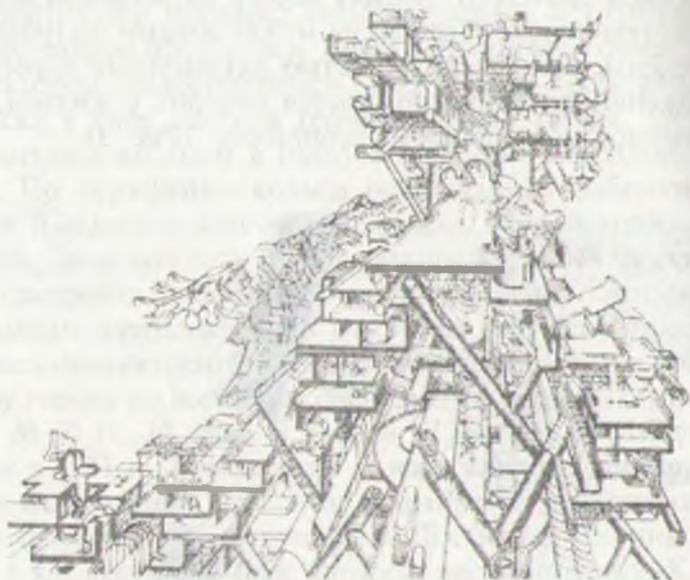


Рис 4. НЭР. Разрез городской структуры. Арх. А.Гутнов, И.Лежава.

4. В конце 50-х годов вместе с новой увлеченностью научно-техническим прогрессом, обещавшим, как казалось многим, скорое разрешение всех послевоенных трудностей, происходит специфическое возрождение фантазий на тему города будущего и появление градостроительной идеи **Города в «третьем измерении»**, т.е. города, размещенного в различных природных сферах: на земле, под водой, на воде.

- И. Фридман, П. Меймон и др. предложили проекты — технологические утопии, например, **«Пространственный город»** -

конструктивная основа из стальных труб, которая служит строительной площадкой, расположенной на высоте 20-100 м над уровнем старого города или природного ландшафта (Рис. 5,6,7,8).

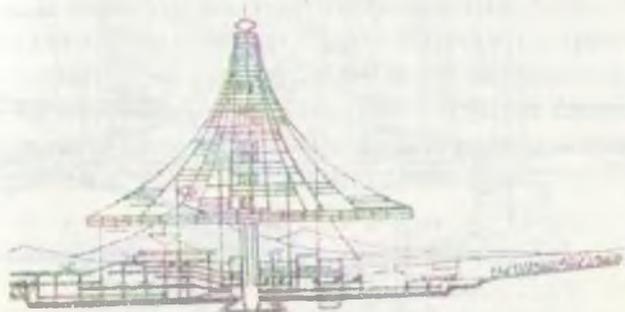


Рис. 5. Вариант пространственного города. Арх. П.Меймон.

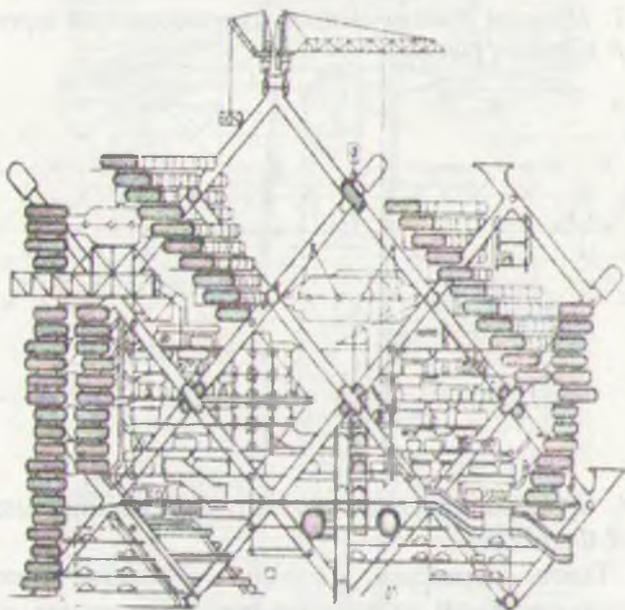


Рис. 6. Проект городской структуры «Плаг-ин-Сити» группы «Аркигрэм».

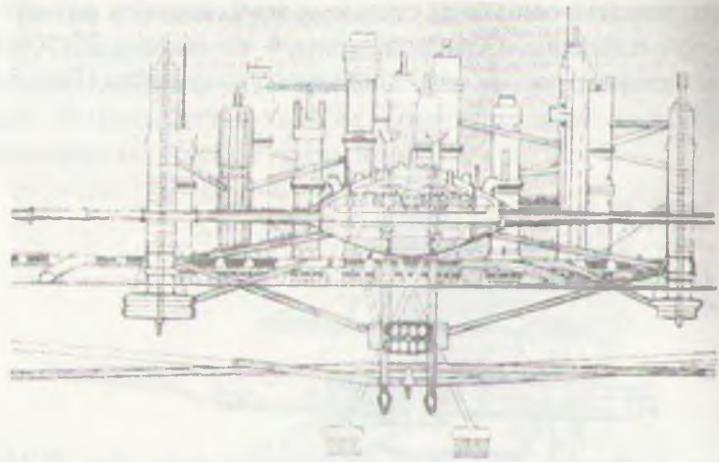


Рис. 7. Проект динамического изменяющегося города.
Арх. Р.Херрон (1963 г.).

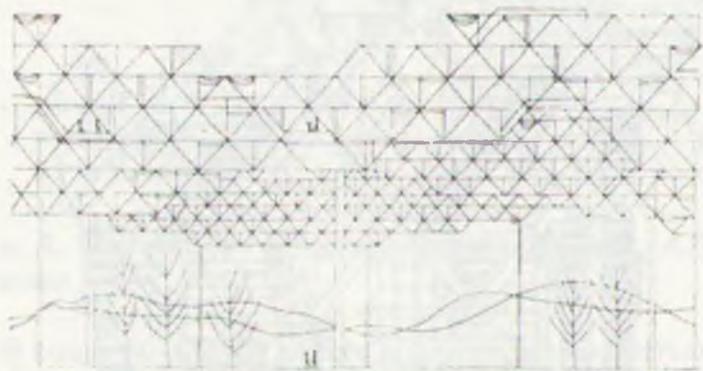


Рис. 8. Пространственная структура города будущего. Разрез.
Арх. Й.Фридман.

- К. Танге, Курокава, Исодзаки — города с «открытой» структурной системой развития в трех измерениях. «Парящие системы», висящие над землей на опорах, формируют «искусственную» землю.

В проекте реконструкции «Токио-60» архитектор Кендзо

Танге предусматривает застройку новых районов города над Токийским заливом. Создаётся транспортная магистраль, направленная в сторону залива, с последующим пересечением акватории и выходом на противоположный берег. Основной проскта стала схема «дерева», ствол которого - транспортная артерия, поднятая на высоту 30-50 м и вдающаяся в залив, «ветви» - её ответвления, а «листья» - группы сверхкрупных домов-кварталов высотой до 20 этажей, напоминающих кровли традиционных японских жилищ (Рис. 9).

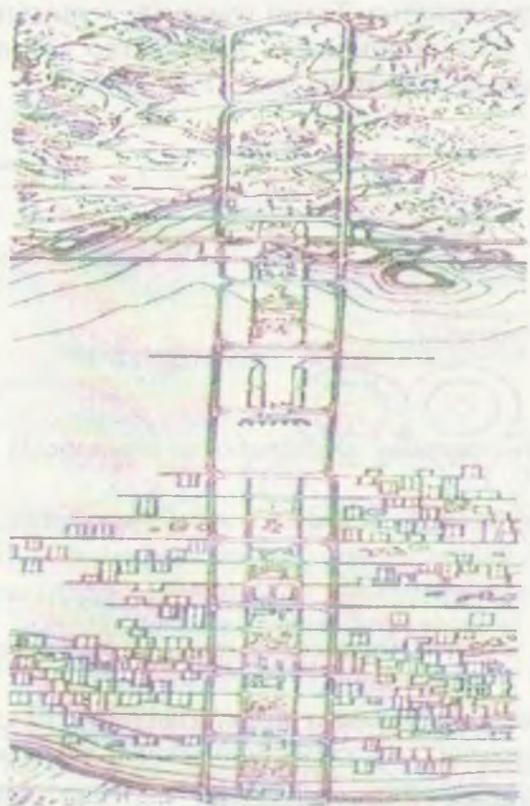


Рис 9. Схема линейного развития Токио на акватории залива. Арх К.Танге.

Швейцарскими архитекторами разработан экспериментальный проект города, структура которого базируется на семи жилых образованиях, решенных конструктивно в форме куполообразных сооружений, рассчитанных каждый на 15 тыс. чел. Купольные сооружения высотой 200 м, названные «радиосити», размещаются на площади 28 га. Внутри купола, общее пространство которого расчленено на ярусы, в едином объёме с жилыми кварталами предлагается разместить обслуживающие культурно-бытовые учреждения и производственные предприятия. Такой город из купольных сооружений может функционировать как жёстко закреплённый на земле, так и плавающий на воде (Рис. 10).

а)



б)

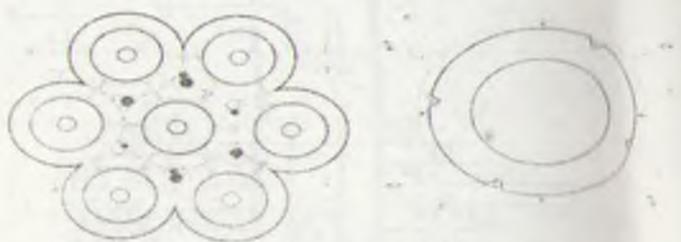


Рис. 10. Экспериментальный город из отдельных купольных сооружений - «радиосити».

а). фрагмент внешнего облика (рисунок); б). схема зонирования территории; в). схема организации транспортного движения; 1- «радиосити»; 2- общественно-культурные учреждения; 3- зеленый пояс; 4- спортивный комплекс; 5- кольцевая дорога; 6- радиальная дорога; 7- многоярусный гараж, устроенный под озелененной платформой; 8- въезды в гараж.

Идея города на воде предложена В.Ионасом в проекте «Интра». Город-воронка состоит из подводной части, конуса и воронки. В каждом из этих элементов могут быть размещены различные учреждения и предприятия, а наверху — школы и жилые помещения. Солнечная энергия улавливается регулируемыми зеркалами кибернетического управления и концентрируется на верху мачты в центральной станции, сооруженной посреди города (Рис. 11).

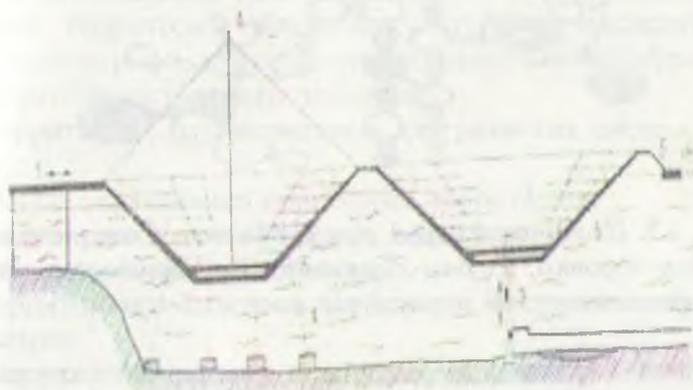


Рис. 11. Плавающий город-воронка «Интра». Арх В.Ионас. Профиль.

1-мост, связывающий город с землей; 2- платформа — причал кораблей; 3- подводный туннель, связывающий лифты с наземными дорогами; 4- центральная преобразовательная энергостанция; 5- плавающие резервуары, закрепленные на грунте с помощью якорей; 6- плавающая пристань.

Проект планировки «плавающего города» был разработан и П.Меймоном. Кварталы, рассчитанные на 15-20 тысяч жителей каждый, расположены на кессонах до 300-500 м в диаметре и связаны между собой мостами-автодорогами (Рис. 12).

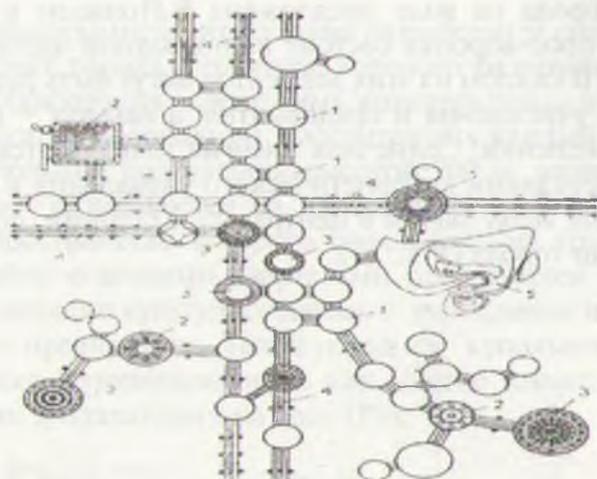


Рис. 12. Плавающий город. Арх П.Меймон. Схема планировки.
 1- дом-воронка; 2- дом-пирамида; 3- жилой комплекс свободной композиции; 4- переходные мосты; 5- скала

У нас в стране цели охраны и улучшения окружающей среды реализуются средствами планировочной организации, связанными с теорией планировочного зонирования, но при этом большое значение имеют и внешние факторы - нагрузки по обслуживанию близлежащих населенных мест, в результате чего наметился переход от точечного города к групповым системам населенных мест — ГСНМ.

С экологической точки зрения ГСНМ очень перспективна, т.к. в ней учитывается взаимное расположение, координация размеров, темпов развития населенных мест с учетом баланса использования природных ресурсов. Большое оздоровительное значение (снижение загрязненности воздуха, уровня шума и электромагнитных излучений, улучшение микроклиматических условий и др.) имеет создание непрерывной системы открытых озелененных пространств, сохранение крупных зеленых насаждений.

Согласно статье 29 (глава IV) Градостроительного Кодекса Республики Узбекистан «Генеральной схемой расселения на территории Республики Узбекистан определяются:

- Основные положения развития систем расселения, природопользования и производительных сил в соответствии с прогнозами социально-экономического развития территории Республики Узбекистан;

- Меры по улучшению экологической обстановки в регионах, рациональному использованию и охране земель, сохранению территорий объектов культурного наследия, развитию инженерной, транспортной и социальной инфраструктуры общегосударственного значения;

- Территории, благоприятные для развития систем расселения;

- Особо охраняемые природные территории;

- Водоохранные зоны водных объектов;

- Рекреационные территории;

- Территории сельскохозяйственного и лесохозяйственного назначения;

- Территории с экстремальными природно-климатическими условиями;

- Территории, подверженные воздействию чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;

- Территории залегания полезных ископаемых;

- Территории, для которых в соответствии с законодательством устанавливаются другие виды градостроительного использования и ограничения на использование данных территорий для осуществления градостроительной деятельности;

- Иные решения по развитию территории.

Порядок разработки Генеральной схемы расселения на территории Республики Узбекистан определяется Кабинетом Министров Республики Узбекистан».

На рис.13 представлена схема теоретической концепции развивающегося города, ориентированная на охрану природной среды.

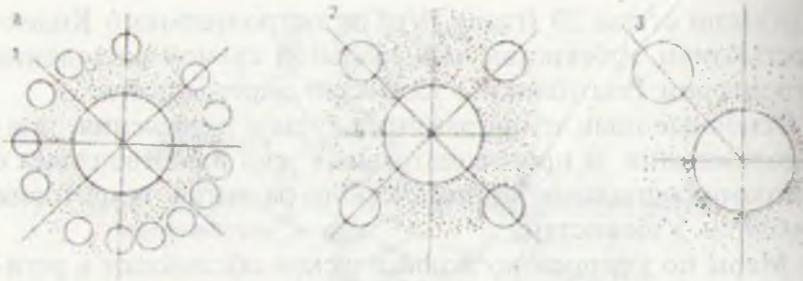


Рис.13. Принципиальные схемы территориального роста города: 1- формирование городов-спутников; 2- развитие в нескольких направлениях; 3- развитие в одном направлении.

3.2. Урбанизация акваторий и подземного пространства (от проектных утопий к реальности)

3.2.1. Город уходит в море

Когда цена квадратного метра земли в приморских городах Японии подскочила до заоблачных высот, идея «сплава» в воду различных объектов прочно завладела умами ученых-градостроителей и конструкторов. Вслед за Голландией, испокон веков страдающей от нехватки земли, японцы также стали наращивать свою территорию за счет царства Нептуна. Одним из самых грандиозных проектов стало строительство плавучего аэродрома южнее Токио. Три сталелитейные и тринадцать судостроительных компаний работали над проектом на протяжении 5 лет. В итоге в Японском море появилась крупнейшая в мире плавучая металлическая конструкция длиной около 1 км и шириной 121 м.

Израильские градостроители, имеющие огромный опыт возведения городов в пустыне, также решили начать освоение морского пространства. Ученые технологического института Тель-Авива разработали проект двух «типовых» искусственных островов каплевидной формы. Авторы идеи уверяют, что все расходы быстро окупятся за счет возведения на новых

землях шикарных офисных зданий, аэропортов и дорогих курортных районов с видом на морскую гладь. Эти оазисы в море решено намыть из песка. Чудеса технической мысли соединят с материком километровыми мостами, а система подводных тоннелей обеспечит бесперебойное межостровное сообщение. Предполагается, что каждый из рукотворных клочков суши обеспечит комфортабельным жильем 20000 человек, и не меньше 10000 человек получат рабочие места. Пока это только «капли» суши в море, но, по мнению израильских ученых, пройдет немного времени, и они сольются в единое пространство с другими городами на побережье.

Не остались в стороне от идеи освоения морских акваторий и богатые Арабские Эмираты. Так, в Дубаи уже начали воплощать в жизнь проект под названием «Пальмовые острова»: дело в том, что с высоты птичьего полета острова будут действительно похожи на пальмы. На двух рукотворных островах, которые увеличат прибрежную территорию Дубаи на 120 км, возведут 80 первоклассных отелей и 2000 вилл, а также морской парк. Проект, который станет собственностью правительства, оценивается в три миллиарда долларов. Ведь понадобится перевезти 80 миллионов м³ каменных глыб и песка для того, чтобы остров стал возвышаться над поверхностью моря на 4 м. «Пальмовые острова» будут соединены с материком мостами и монорельсовой дорогой длиной 300 м. На каждом острове построят по 2 гавани для яхт и катеров, спортивные центры. В пространстве рекреации ничто не будет нарушать тихую атмосферу отдыха, но в то же время всего за 30 минут можно будет добраться до центра Дубаи.

Эпоху переселения человека с суши на воду открывает строительство в эмирате Фуджейра гигантского корабля. По замыслу проектировщиков, он станет плавучим городом. Длина судна, которое предполагается назвать «Посейдон», составит 1 км, а ширина — 300 м. Водоизмещение — 2,7 млн. тонн. Для сравнения: водоизмещение самого большого супертанкера «Викинг» составляет 550 тыс. тонн.

На 25 палубах нового судна поселятся около 100 тыс. человек, что сопоставимо с населением Рейкьявика. На сегодняшний день продано уже 20 тыс. жилых апартаментов стоимостью от 100 тыс. до 8 млн. долларов. Большая часть будущих постояльцев – граждане Европы, Южной Кореи и Японии. Для них предусмотрено около 50 архитектурных и дизайнерских стилей оформления жилых помещений.

На судне выделено 200 акров палубы под парки и сады, где любители животных смогут выгуливать своих питомцев. Перемещаться по плавучему городу его обитатели смогут на модифицированных троллейбусах. Кроме того, в распоряжении обитателей корабля будут небольшие самолеты, прогулочные подводные лодки, катера и паромы.

Каждые два года плавающий остров будет совершать кругосветные круизы, заходить в различные порты. Во время стоянок, которые будут длиться по несколько недель, каждые полчаса на берег и обратно будут отходить катера. Так что постоянные жители «Посейдона» смогут сплавать на чужой берег, чтобы осмотреть достопримечательности.

А главное – плавающий город-остров станет самым экологически чистым судном. На его борту планируют наладить переработку бумаги, стекла, металла и пластика. При строительстве судна будут использованы краски на водной основе, природные волокна и натуральное дерево. Повсюду предполагают расположить электростатические фильтры, уничтожающие пыль, бактерии и вирусы.

Разработчики «Посейдона» уверяют: даже если 98% модулей, на которых будет стоять город, выйдут из строя, судно погрузится в воду всего на один фут. Город-корабль сможет противостоять любому смерчу и урагану.

Строительство «Посейдона» – не только верх инженерной мысли, но и по существу эксперимент по созданию общества нового типа в особых условиях. Ни один гражданин корабля не будет платить подоходный налог, налог на недвижимость, на продажи, на животных. Палубы «Посейдона» станут территори-

и «застаи-фри» и зоной свободной торговли. Однако на борту будут находиться обычные люди, а значит, все будет происходить так же, как и в обычном населенном пункте, где возможно мелкое хулиганство, воровство, ссоры, разводы, тяжбы между соседями. Поэтому на каждых 15 пассажиров будет приходить 1 охранник, за каждым апартаментом будет вестись круглосуточное наблюдение, на борту построят тюрьму, а капитан получит практически неограниченные полномочия.

3.2.2. Под землей житье не худо...

Китайские власти заявили о планах сооружения подземного города, который будет построен на 30-метровой глубине под Шанхаем на площади 60 гектаров. Таким образом, планируется решить ряд проблем и, в частности, облегчить миллионам пешеходов доступ к различным объектам. Новый комплекс вместит в себя множество супермаркетов, кафе и ресторанов и должен гармонично дополнить наземную часть Шанхая. Планируется, что подземный город скоро примет первых посетителей.

А между тем вся наземная часть Шанхая – крупнейшего промышленно-финансового центра КНР – может скоро утонуть. Как сообщил еще в 2002 г. представитель Геологического статистического института Шанхая Вэй Цзысинь, город оседает со скоростью примерно 10 мм в год в реку Янцзы, на берегах которой стоит. По словам ученого, погружение, начавшееся в 1921 г., вызвано активным использованием подземных вод. За последние десять лет оно замедлилось, но между 1920 и 1960 гг. его скорость была в четыре раза больше обычной. «Шанхай тонет, и, хотя этот процесс можно приостановить, полностью прекратить его невозможно», - заявил Вэй Цзысинь. Версия исследователей подтвердилась в 2003 г., когда в центре города несколько зданий буквально ушли под землю, а другие рухнули из-за обвала в подземном автотоннеле. Местные власти заявили, что причиной аварии могла стать близлежащая река, воды которой и размывали конструкцию сооружения.

3.3. Ландшафтно-экологическое и функционально-планировочное зонирование территорий

Экологический аспект рассмотрения проблемы рационального использования территорий имеет сегодня большое значение. Характер градостроительного освоения подразделяется на три основных вида:

- **интенсивное** освоение и максимально допустимое искусственное преобразование природной среды;
- **экстенсивное** (расширенное) освоение и относительно незначительные искусственные преобразования природной среды;
- **ограниченное** освоение и максимальное сохранение природной среды.

Интенсивность использования земель — суммарное количество полезной продукции, получаемой с единицы земельной площади, рассматриваемое вне зависимости от экономических и иных вложений или, наоборот, определяемое по денежному, материальному, энергетическому и др. вложениям. На территориях интенсивного освоения размещаются промышленные зоны, плотно застроенные жилые районы, транспортные и инженерные коммуникации и др.

На территориях **экстенсивного освоения** наряду с жилыми зонами включаются и непосредственно примыкающие к ним открытые пространства, рекреационные зоны и др.

Территории **ограниченного освоения** включают природоохранные зоны (лесопарки, заповедники и др.).

В процессе урбанизации выделение территорий происходит в следующей последовательности:

- охраняемые ландшафты;
- рекреационные зоны;
- зоны развития сельского и лесного хозяйства;
- урбанизированные территории с незначительными воздействиями на природную среду;
- районы размещения производства с экстремальными экологическими характеристиками.

При ландшафтно-экологическом подходе при размещении

функциональных зон определяющим является принцип поляризованного функционального зонирования, т.е. создание экологических территориальных систем - БТС. Схема поляризованного функционального зонирования на примере Московской агломерации представлена на рис. 14.

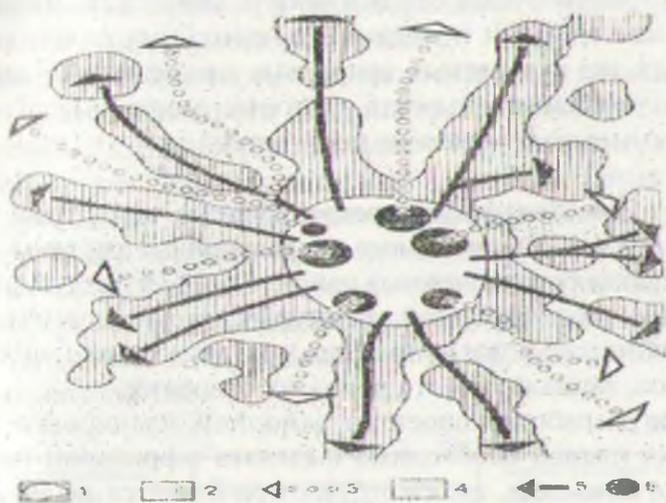


Рис. 14. Поляризованное зонирование Московской агломерации. 1-ядро агломерации; 2- пригородные массивы застройки и зоны их влияния; 3- направления выходов городских открытых пространств к пригородным природно-планировочным комплексам; 4- открытые пространства; 5- оси урбанизации; 6- головные зоны природно-планировочных комплексов.

Регулирование окружающей среды средствами функционального зонирования подкрепляется **рациональной планировочной организацией** каждой из зон:

- для **промышленных зон** – концентрация промышленности в крупных районах и узлах, вынос наиболее вредных в санитарном отношении предприятий за пределы агломерации, организация санитарно-защитных зон;

- для **селитебных районов** – организация удобных связей

групп населенных мест с озелененными территориями, формирование клиньев из зеленых массивов и сельскохозяйственных земель, являющихся экологическими зонами природного равновесия, и др.;

- для **зон внешнего транспорта** — концентрация инженерных и транспортных сетей в общих коридорах, изолированных озелененными полосами от селитебных территорий;

- для **зон охраняемых природных ландшафтов** — ограничение размещения объектов, которые могут вызвать неблагоприятные экологические последствия.

3.4. Ландшафтно-рекреационные территории

3.4.1. Региональные рекреационные системы

Развитие рекреационных районов следует предусматривать, исходя из планировочной структуры систем населенных пунктов, рационального использования имеющихся природных ресурсов, независимо от сроков их освоения.

При разработке проектов районной планировки и генеральных планов необходимо выделять территории первоочередного освоения, срок которых принимается не менее пяти лет. Кроме того, следует предусматривать возможности перспективного развития рекреационных районов сроком 25-30 лет, исходя из потенциальных рекреационных ресурсов республики Узбекистан.

На территориях с высокой степенью сохранности естественных ландшафтов, имеющих эстетическую и познавательную ценность, следует формировать национальные и природные парки. Архитектурно-пространственная организация национальных и природных парков должна предусматривать использование их территории в научных, культурно-просветительных и рекреационных целях с выделением, как правило, заповедно-рекреационной, рекреационной и хозяйственной зон.

Выбор территории для рекреационного использования следует осуществлять на основе комплексной оценки природных ресурсов, являющихся основой для функционально-

на зонирование и архитектурно-планировочной организации территории отдыха. Оценка осуществляется на основе анализа курортных ресурсов, ландшафта, санитарно-гигиенических характеристик, инженерно-строительных условий, существующего использования территорий. На рис. 15 представлена схема оценки вариантов территориального развития города с учетом существующего ландшафта.

Границы рекреационных районов следует устанавливать с учетом: целесообразности административно-хозяйственной организации ГСНМ; естественных природных преград (горных хребтов, рек, озер и т.п.); включения природных территорий, пригодных для организации государственных природных парков, зон заповедников, заказников.

Расчет потребности в рекреационных территориях и нормы площади на одного отдыхающего в различных рекреационных зонах, согласно требованиям ШНК 2.07.01-03, следует принимать по табл.1.

Таблица 1

Типы рекреационных территорий	Нормы площади на одного жителя ГСНМ, м ²	Норма площади на одного отдыхающего в различных рекреационных зонах, м ²
Зоны и центры длительного отдыха	0,8-1/0,2-0,3	200-400/150-300
Зоны и центры кратковременного отдыха	10-12/2-3	100-150/50-100

В маловодных районах для организации мест отдыха следует использовать побережья существующих водохранилищ, а также создавать искусственные водоемы для рекреационного использования, размещая их в радиусе 10-15 км от основных городов — центров систем населенных пунктов.

Устройство зон отдыха на побережьях искусственных водоемов должно отвечать требованиям эксплуатации данных объектов и предусматривать проведение мероприятий по рекультивации, ликвидации мелководий и заболоченности, благоустройства акватории и охраны природной среды.

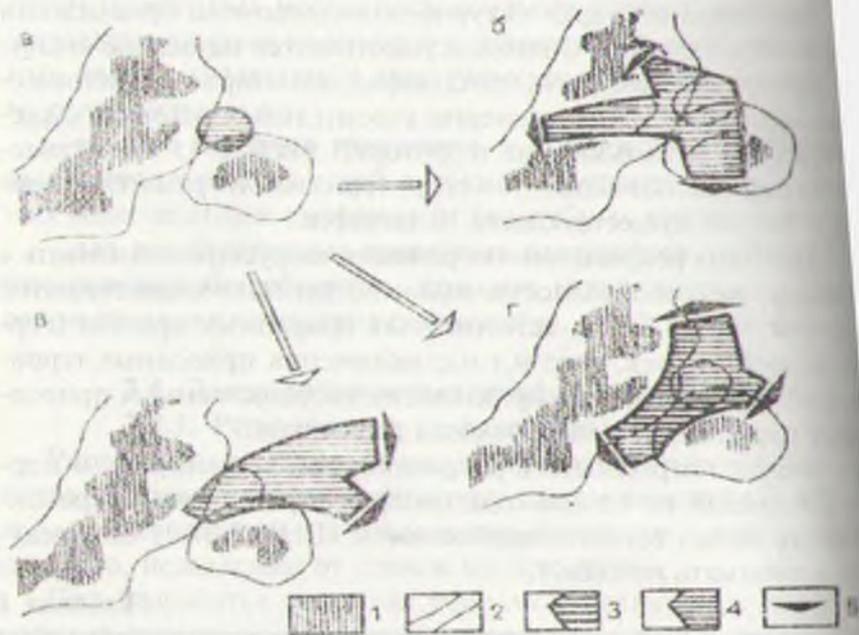


Рис. 15. Оценка вариантов территориального развития города по критерию взаимодействия с ландшафтными доминантами (принципиальная схема, по А.П. Вергунову):

а - исходная ситуация; б - вариант неприемлем, так как город подавляет ландшафтную доминанту; в - вариант неприемлем, так как город развивается вне зоны воздействия доминанты (уходит от «природы»); г - предпочтительный вариант, город развивается в тесном взаимодействии с ландшафтной доминантой, композиционно ориентируется на нее.

1 - ландшафтная доминанта (например, реки); 2 - условная граница зоны воздействия доминанты; 3 - городская застройка вне зоны; 4 - городская застройка вне зоны воздействия ландшафтной доминанты; 5 - направления дальнейшего развития города.

Площади территории пляжей, размещаемых на основе естественных и искусственных водоемов, следует принимать из расчета 5 м^2 на одного посетителя, а размеры территорий специализированных лечебных пляжей — из расчета не менее 8 м^2 на одного посетителя.

Расстояние от границ участков рекреационных учреждений любого профиля, согласно требованию п.69 ШНК 2.07.01-03, следует принимать:

до жилой застройки — не менее 500м, а в условиях реконструкции — не менее 100м;

до учреждений и объектов коммунального хозяйства, баз, складов и др. — не менее 500м;

до автодорог I, II, III категорий — не менее 500м, IV категории — не менее 200м;

до садоводческих товариществ и дач — 300м.

3.4.2. Городские и пригородные рекреационные зоны

Ландшафтно-рекреационную систему города необходимо проектировать в увязке со структурно-планировочным решением пригородных территорий.

Транспортная доступность пригородных рекреационных зон не должна превышать 2,5 часа.

В пределах пригородной ландшафтно-рекреационной зоны следует размещать:

загородные парки, сады, питомники и другие виды зеленых насаждений;

дома отдыха, пансионаты, мотели и кемпинги, пляжи, физкультурные и спортивные сооружения, туристские, охотничьи и рыболовные базы, спортивно-оздоровительные лагеря и дачи детских дошкольных учреждений;

лечебно-профилактические учреждения (при наличии соответствующих природно-лечебных факторов);

дома-интернаты для престарелых и инвалидов;

коллективные сады и дачи.

Расчетное число одновременных посетителей озеленен-

ных территорий общего пользования следует принимать, чем больше, тем лучше, но не более:

- для городских парков — 150-200;
- для парков жилых районов — 100;
- для парков зон отдыха и гидропарков — 50-70;
- для искусственных лесопосадок и участков естественного ландшафта — 1-10.

3.5. Освоение неудобных и нарушенных территорий

Около 20-25% потребности в территориях для размещения нового строительства может быть обеспечено за счет внутренних городских резервов. Нарушенные территории являются ведущей категорией, подлежащей освоению. **Нарушенные территории** — территории, компоненты которых или их состояние (характеристики территорий) изменены вследствие деятельности человека — при их непосредственном освоении или нарушении территориального комплекса — до степени, ограничивающей или исключающей их следующее использование без восстановления.

Нарушенные территории схематично можно свести к двум группам:

- *образования, возникшие без повреждения земной поверхности* (отвалы, кратеры, терриконы);
- *нарушения, возникшие при повреждении земной поверхности* (прогибы, провалы, проседания).

Нарушенные территории следует рассматривать как территории градостроительных образований со специфическими свойствами, влияющими на их целостность (территориальное единство) и достаточность, а также на период продолжительности существования (например, превращение территории в акваторию при прорыве напорного фронта гидросооружения, утрата прежних свойств территории при обрушении оползня и пр.). В этой связи особое внимание следует уделять оценке и прогнозу развития нарушенной территории. На рис. 16 представлены типы нарушенных территорий и инженерные мероприятия, предлагаемые для восстановления нарушенных территорий.

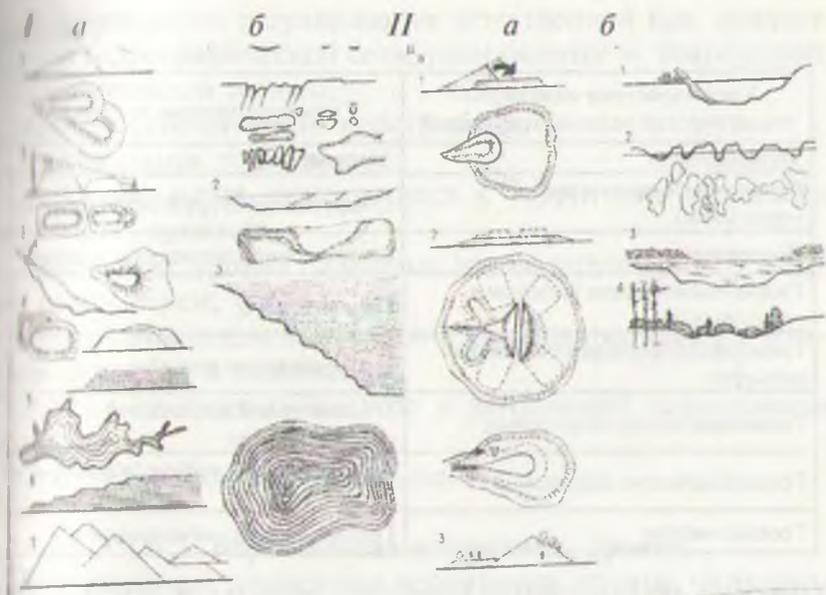


Рис 16. I - Типы нарушенных территорий (по И.В. Лазаревой): а - аккумулятивные (отвалы): 1-конусные; 2- хребтовые; 3- секторные; 4,5 - плоские; б- террасообразные; 7-гребневидные; б - денудационные: 1-провалы; 2 - проседания, прогибы; 3- карьерное пространство.

II - Инженерные мероприятия по восстановлению территорий с нарушениями: а - аккумулятивного типа: 1- перестроирование отвалов, в том числе горящих террикоников (2); 3-озеленение террасированных и нетеррасированных склонов отвалов; б - денудационного типа: 1-засыпка до уровня дневной поверхности; 2-планировка на сниженных отметках; 3- устройство водоемов; 4-незначительные планировочные работы.

В зависимости от изменения характеристики инженерно-геологических условий территории выделяют следующие типы нарушенных территорий (табл.2).

Большое значение имеет способ намыва территорий при освоении подтопляемых территорий, при расширении территорий за счет акваторий. При этом решаются вопросы вет-

Характеристики инженерно-геологических условий территорий	Типы нарушенных территорий
Затопляемость	Затопляемые
Геолого-литологические (грунтовые)	С нарушениями грунтовых условий
Почвенные	С нарушением почвенных условий
Гидрогеологические (режимы грунтовых вод)	Подтопленные
Геоморфологические (изменения рельефа)	С нарушениями рельефа
Геодинамические эндогенные	С техногенной измененной сейсмичностью
Геодинамические экзогенные	Овражные, оползневые, абразионные и пр.
Геохимические	Геохимические аномальные

розащиты, регулирования колебаний воды и т. д. (см. 3.2. Урбанизация акваторий и подземного пространства).

3.6. Инженерная подготовка и защита территорий от опасных геологических и гидрогеологических явлений

3.6.1. Мероприятия по инженерной подготовке территории

Инженерная подготовка территорий населенных пунктов заключается в обеспечении градостроительного освоения районов перспективного строительства, создания наиболее благоприятных условий осуществления застройки и долговременности ее существования, в предотвращении развития опасных для застройки физико-геологических (оползни, обвалы, просадки, суффозия), гидрологических и гидрогеологических процессов.

В соответствии с природными условиями территории Республики Узбекистан мероприятия по инженерной подготовке следует подразделять на следующие виды:

- 1) **Общие**, относящиеся ко всей территории: искусственное орошение зеленых насаждений;

водоотведение, регулирование естественной или искусственной гидрографической сети, установление и благоустройство прибрежной полосы;

противосейсмические мероприятия;

вертикальная планировка.

2) **Специальные**, относящиеся к территории отдельных населенных пунктов:

понижение уровня грунтовых вод на территориях с высоким их стоянием;

защита от оползней, обвалов и разрушения берегов водоемов различного назначения;

защита от селевых потоков и затоплений паводковыми водами;

противопросадочные мероприятия.

3.6.2. Вертикальная планировка, дренаж

Вертикальная планировка территории должна назначаться, как правило, с нулевым балансом земляных масс (исключения составляют засыпка оврагов, подсыпка затопляемых и подтопляемых территорий). Она должна обеспечивать отвод ливневого стока со скоростями, исключающими эрозию почв. Уклоны поверхности в зависимости от свойства грунтов следует принимать по требованиям ШНК 2.07.01-03 (табл.3). Почвенно-растительный слой подлежит временному складированию с последующим использованием.

Таблица 3

Грунты	Уклоны поверхности, %, в зависимости от годового количества осадков, мм			
	До 150	151-300	301-450	450 и более
Глинистые	2-50	2-50	3-50	3-50
Песчаные	2-30	10-30	20-30	30
Лесс, мелкие пески	2-10	3-10	5-10	10
Грунты II типа по просадочности	2-10	3-10	5-10	5-10

На рис. 17 и в табл.4 представлены примеры градостроительного использования овражных территорий.

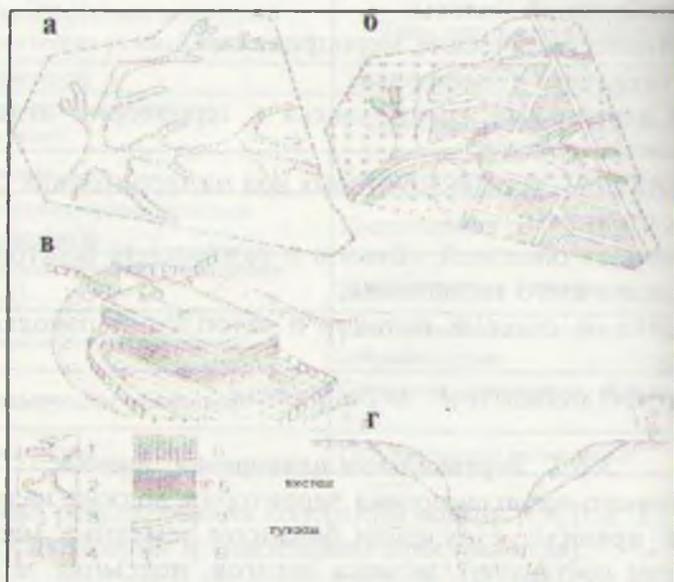


Рис. 17. Градостроительное использование овражных территорий (по А. Н. Черемисовой): а - схема овражных территорий (существующее положение); б - схема распределения функциональных зон в пределах овражных территорий; в - размещение гаража в овраге; г - разрез по магистрали, проходящей через овраг: 1 - овражные территории; 2 - водоем; 3 - парк; 4 - участки; 5 - засыпка оврага; 6 - гараж; 7 - магистраль районного значения; 8 - граница территории.

Понижение уровня грунтовых вод на участках с высоким стоянием следует предусматривать, путем строительства закрытого дренажа, обеспечивающего необходимую норму осушения. Исключение составляют малые городские и сельские населенные пункты, где необходимая норма осушения может быть достигнута коллекторной сетью, совмещенной с ливневыми коллекторами.

Мероприятия по инженерной подготовке овражных территорий в зависимости от крутизны склонов и размера оврагов (по И.В. Лазаревой, А.И. Черемисовой, И.Б. Лысюк)

Таблица 4

Степень крутизны склонов	Размеры, м		Угол падения склонов, град	Виды инженерных мероприятий		Виды градостроительного использования	
	Длина	Шарина		Глубина	В районах городской застройки	Вне застройки	Вне застройки
Мелкие	10-100	5-50	2-15	2-15	Проведение лесомелиоративных мероприятий	Строительство зданий, устройство садов, буляров, прудов, парков, физкультурных площадок	Устройство прудов для задержания стока
Средние С пологими склонами	300-2000	50-100	10-30	10-30	Регулирование поперечного стока путем устройства нагорных каньонов и валов с устройством водосборных сооружений, в том числе с устройством водохранилищ	Устройство парков, водоемов, прокладка транспортных магистралей, инженерных коммуникаций, строительство гаражей на склонах и пр.	Устройство водоемов садов, питомников и пр.
С крутыми склонами	300-2000	50-100	50-70	10-30	Лесомелиоративные мероприятия по борьбе с эрозией склонов. Террасирование склонов	Строительство зданий, гаражей, садов, устройство буляров, скважин и пр.	Устройство водоемов для задержания стоков
Крупные С пологими склонами	2000 и более	100-500	15-30 более	10-20	Вертикальная планировка, засыпка разломов на склонах, подсыпка для	Строительство зданий, гаражей на склонах, устройство парков, водоемов, прокладка магистралей, канализационных и водосточных коллекторов и пр.	Озеленение, сельскохозяйственное использование, парковые, дачное строительство, устройство водоемов
С крутыми склонами	2000 и более	100-500	15-30 и более	30-60	Вертикальная планировка, засыпка разломов на склонах, подсыпка для	Строительство гаражей, скважин, прокладка магистралей, устройство парков, водоемов	

Выбор типа дренажа следует принимать на основании инженерно-геологических изысканий. На обводненных галечниках, песках, супесях следует предусматривать вертикальный или комбинированный дренаж с использованием откачиваемых вод (в случае их пригодности) на полив и технические нужды. На участках, сложенных суглинками и лессами с низкой водоотдачей, как правило, следует предусматривать горизонтальный дренаж с самотечным или принудительным сбросом.

3.6.3. Защита от опасных геологических процессов

По водотокам, берега которых подвержены эрозионным процессам (оползни, оврагообразование) необходимо предусматривать берегоукрепительные мероприятия в увязке с функциональным использованием территории. По водотокам, расходы которых формируются только ливневым и дренажным стоком, допускается частичная или полная засыпка с укладкой по дну водосточных и дренажных коллекторов, с использованием территории под зеленые насаждения, многоярусные транспортные сооружения, коммунальные устройства, торговые павильоны.

Селезащитные мероприятия в селеопасных районах при разработке генеральных планов городов и других поселений следует предусматривать в увязке с региональными схемами защиты от селевых потоков.

При достаточном экономическом обосновании могут быть приняты мероприятия общего характера (строительство селезащитных плотин, устройство дополнительных емкостей на саях и суходолах, облесение территорий, формирующих селевые потоки) и частные, заключающиеся в защите конкретного населенного пункта (расширение водотоков, обвалование территории с верховой стороны населенного пункта, строительство селезащитных дамб на водотоках).

Защиту от затопления паводковыми водами в населенных пунктах, расположенных на низовых речных террасах, согласно п.297 ШНК 2.07.01-03, следует предусматривать подсыпкой или

наименом территории до отметки, превышающей уровень грунтовых вод не менее чем на 0,5 м или устройством дамб.

Противопросадочные мероприятия определяются с учетом типа просадочности грунтов на основании карты инженерно-геологического районирования.

3.7. Экологические принципы территориального развития городов

3.7.1. Особенности размещения и развития городов в экстремальных природно-климатических условиях

В Центральной Азии зона пустынь занимает около 300 млн. га. В условиях пустынь и полупустынь форма расселения очаговая. Средняя плотность населения: в пустыне - 1 человек на 4 км², в оазисах - 250-300 человек на 1 км².

Зона пустынь характеризуется пыльными ветрами, перегревом среды, необходимостью сельскохозяйственных территорий, бедностью растительного покрова и подвижностью песков. В Узбекистане орошаемая земля составляет по данным 1990 года только 41, 550 кв. км.

При выборе площадки под строительство следует учитывать:

- рельеф местности;
- растительные элементы;
- естественные водные источники;
- возможность вторичной засоленности почв при орошаемом земледелии;
- интенсивность физико-географических процессов.

Выбранное для города место с точки зрения особенностей рельефа и живописности ландшафта должно отвечать задаче создания благоприятных условий для жизни людей и уникальности архитектурно-планировочной композиции.

В результате хозяйственного освоения пустынь или полупустынь происходит нарушение почвенного покрова, т.е. **дефляция** почв, что способствует активизации процессов запыленности атмосферы. При очень сильном процессе дефляции возникают пыльные (черные) бури. Поэтому при строитель-

стве должно учитываться качество почв.

Для городов этой зоны характерна компактная замкнутая планировочная структура с максимальной изоляцией от неблагоприятного воздействия пустынь (рис.18), при этом важную роль играет **аэрогелиотермическая ориентация** города с учетом аэрации и инсоляции.

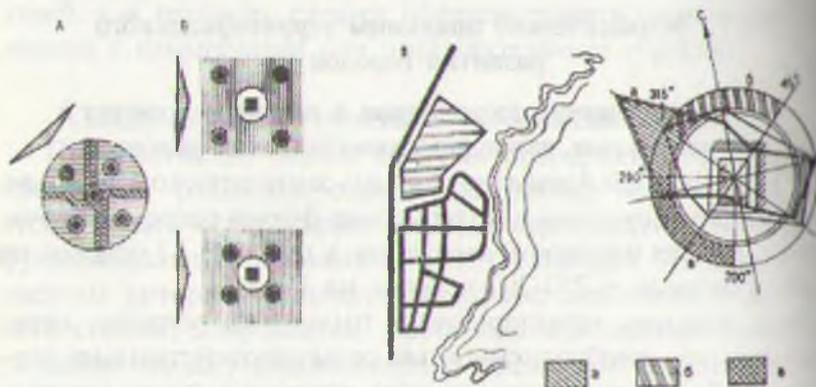


Рис. 18. Замкнутая компактная планировочная структура городов пустыни с учетом аэрогелиотермической ориентации (по В. А. Карамышеву): А - генеральный план города (замкнутая структура); Б - жилой район (компактно-замкнутая структура); В - аэрогелиотермическая ориентация города: а - господствующие неблагоприятные ветры; б - сектор недопустимой инсоляции для односторонних квартир; в - сектор перегреваемого облучения.

Снижению турбулентности ветровых потоков и пылеотложения на городских территориях способствуют:

- замкнутые кольцевые структуры улично-дорожной сети с ограниченной длиной магистральных улиц;
- сокращение размеров открытых пространств площадей;
- городская застройка с однородной этажностью или с постепенным нарастанием этажности ярусами от окраины к центру;

- система обслуживания в виде непрерывной замкнутой структуры, расположенной непосредственно в жилой застройке;

- система озеленения - вдоль оросительных каналов, приравненно к пешеходным трассам, приквартальным участкам и местам отдыха.

На территории пустынь условия для организации мест массового отдыха крайне ограничены. Это предопределяет необходимость создания искусственной природной среды для целей массового отдыха в пределах города и населенных пунктов. Места межселенного массового отдыха могут быть представлены локальными зонами и центрами отдыха. При этом создание искусственного рекреационного ландшафта — неотъемлемая часть и обязательное условие использования для целей отдыха любой территории в пустынях. Сюда можно отнести:

- создание искусственных рекреационных водоемов и водотоков;

- устройство пляжей;

- озеленение территорий;

- благоустройство (укрепление берегов, грунтов и пр).

В пустынях и полупустынях в основу формирования системы озеленения городов должен быть положен принцип создания наиболее развитой системы зеленых насаждений преимущественно вдоль оросительных каналов с максимальным приближением посадок к местам, непосредственно используемым населением (пешеходные трассы, приквартирные участки, детские площадки, места отдыха взрослого населения и т.д.) (рис.19). Обязательный элемент пригородной зоны — защитный пояс в виде непрерывного кольца либо со стороны неблагоприятных ветров. Компактные пылеветрозащитные лесные системы на границе городской застройки — основное средство защиты города от ветра и пыли, неотъемлемый элемент, входящий в его планировочную структуру.

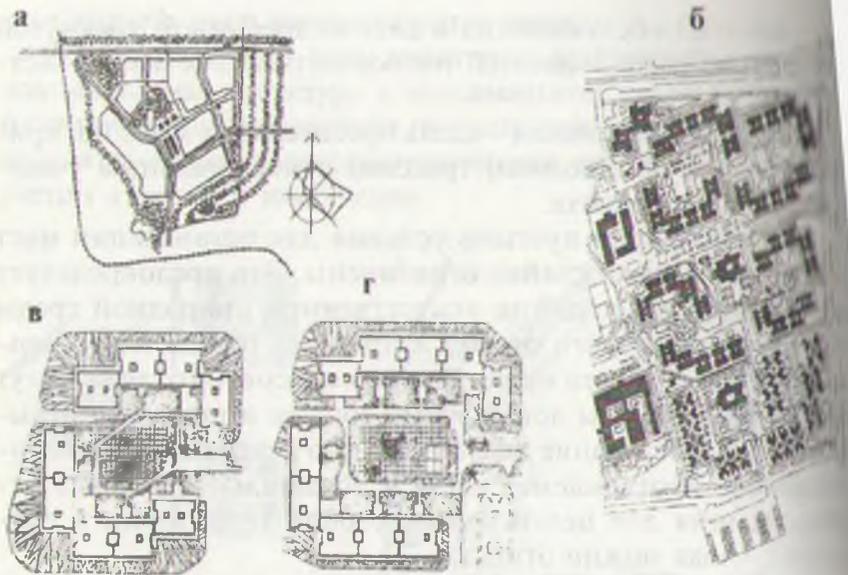


Рис. 19. Планировка и застройка города:
 а - генеральный план города на 60 тыс чел.; б- застройка жилых кварталов; в,г - жилой двор типа «дом-блок».

3.7.2. Искусственное орошение, водное благоустройство, водоотведение

Оросительные системы должны совмещать поливные, обводнительно-декоративные и микроклиматические функции, обеспечивать подачу воды для увлажнения и мойки твердых покрытий и проточность создаваемых искусственных водоемов.

Единовременный расход оросительной системы следует определять по формуле:

$$Q_{\text{сис}} = Q_{\text{орос}} + Q_{\text{прот}} + Q_{\text{пол}} + Q_{\text{вод}}$$

где, $Q_{\text{орос}}$ - расход, подаваемый на орошение зеленых насаждений;

$Q_{\text{прот}}$ - расход, необходимый для создания проточности сети и наполнения;

$Q_{\text{пол}}$ - расход на полив и мойку твердых покрытий;

$Q_{\text{вод}}$ - расход на проточность водоемов.

Расходы на мойку и увлажнение твердых покрытий следует определять из расчета 3 л/сутки на 1 м² покрытий.

В Ташкенте, крупных и больших городах с повышенными требованиями к благоустройству и значительной насыщенностью подземными коммуникациями, как правило, следует проектировать лотковую арычную сеть. Средние и малые города с преобладанием малоэтажной застройки, райцентры и сельские населенные пункты с застройкой усадебного типа могут орошаться открытой сетью как лотковой, так и в земляном русле в зависимости от уклонов и условий территории.

Полив «напуском» разрешается только на территориях зеленых насаждений специального назначения — ветро- и шумозащитных полос, зон санитарной охраны водозаборных сооружений, санитарно-защитных зон предприятий и коммунальных устройств.

IV. РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ

4.1. Защита воздушного бассейна при размещении промышленных предприятий

Производственные территории городских населенных пунктов следует формировать в виде промышленных зон, объединяющих промышленные предприятия на основе общей производственной инфраструктуры и вспомогательных производств.

Согласно п.43 ШНК 2.07.01-03 строительство новых промышленных предприятий и других объектов градостроительного значения в крупных городах ограничивается, за исключением предприятий и объектов, необходимых при реконструкции промышленных зон в качестве технологических звеньев и элементов замкнутых (безотходных) комплексов.

В городе Ташкенте и населенных пунктах, имеющих объекты культурного наследия и отнесенных к объектам особого регулирования градостроительной деятельности, запрещается строительство новых и расширение действующих (за счет нового строительства) промышленных предприятий, экспериментальных баз, транспортных и складских предприятий, кроме специально оговоренных соответствующими решениями правительства Республики Узбекистан и за исключением предприятий и объектов коммунального назначения, а также обслуживающих нужды строительства.

При размещении промышленных объектов в городе учитываются режим продолжительности, повторяемости и скорости ветров, существенно влияющих на загрязнение внешней среды города.

Селитебные территории согласно п.308 ШНК 2.07.01-03 следует размещать с наветренной стороны (для ветров преобладающего направления) по отношению к производственным предприятиям, являющимся источниками загрязнения атмосферного воздуха.

Во избежание воздействия вредных выделений промышленных предприятий на селитебные территории города и на другие предприятия следует соблюдать необходимые санитар-

между ними и источниками вредных выделений и создавать озелененные санитарно-защитные зоны.

Санитарный разрыв - расстояние от источников вредных выбросов в атмосферу до границ селитебной территории или другой зоны.

Санитарно-защитная зона - территория между границей промышленного узла и границей селитебной территории.

В зависимости от вреда, условий технологического процесса, методов очистки выбросов промышленные предприятия делят на 5 классов, соответственно которым устанавливаются размеры санитарно - защитных зон:

- | | |
|------------------|-----------------|
| 1 класс - 1000м; | 2 класс - 500м; |
| 3 класс - 300м; | 4 класс - 100м; |
| 5 класс - 50м. | |

Если санитарно-защитная зона отдельных крупных промышленных предприятий даже в 1 км не-обеспечивает необходимых санитарно-гигиенических условий на прилегающей селитебной территории, размеры санитарно-защитных разрывов определяются расчетом и устанавливаются совместно Минздравом и Госстроем республики.

В санитарно-защитной зоне, согласно требованию п.53 ШНК 2.07.01-03, не допускается размещать жилые здания, детские дошкольные учреждения, общеобразовательные школы, учреждения здравоохранения и отдыха, спортивные сооружения, сады, парки, садоводческие товарищества.

В планировочной организации санитарно-защитных зон выделяют 4 основные функциональные зоны:

1. Припромышленное защитное озеленение (13-56 % от общей площади санитарно-защитной зоны);
2. Приселитебное защитное озеленение (17-58 %);
3. Зона планировочного использования (11- 45 %);
4. Зона сельскохозяйственного использования (для санитарно-защитных зон более 10 км).

На рис. 20 представлена планировочная схема функциональной организации санитарно- защитной зоны промышленного комплекса.

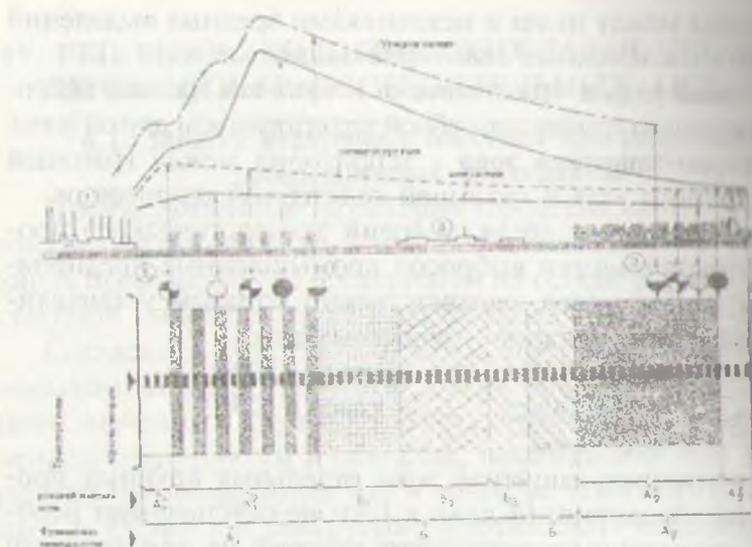


Рис. 20. Схема функциональной организации санитарно-защитной зоны (по Г. К. Клопка): 1-головное предприятие; 2-селитебная территория; 3-сопутствующие предприятия, коммунально-транспортный центр промышленного комплекса; 4-общественный центр промышленного комплекса; 5-расчетный предел приближения промышленного защитного озеленения к головному предприятию; 6-расчетные пределы санитарных ограничений приближения сопутствующих предприятий к головному; 7-расчетные пределы санитарных ограничений размещения общественного центра промышленного комплекса; 8-расчетные пределы ПДК выбросов, определяющих границу жилой зоны: пыль, сернистый газ, окись углерода, окислы азота; A_1 -зона припромышленного защитного озеленения; A_2 -зона приселитебного защитного планировочного использования; В-зона сельскохозяйственного использования; A_1^1 -призаводская подзона; A_1^2 -подзона размещения припромышленного озеленения; B_1 -подзона санитарных ограничений планировочного использования; B_2 -подзона размещения сопутствующих производств; B_3 -подзона размещения коммунально-транспортных объектов; A_2^1 -подзона размещения приселитебного озеленения; A_2^2 -подзона размещения общественного центра.

В сложившихся городах имеют место три характерных типа

санитарно-защитных зон:

внутренние (при полном окружении предприятия жилой застройкой);

векторные (при частичном окружении предприятия жилой застройкой и примыкании завода к естественной природной преграде, ограничивающей развитие селитебной зоны);

трансеидальные (при отрыве предприятий от селитебной зоны).

Расчётная площадь озеленения санитарно-защитных зон обеспечивается в пределах 33–80% территории зоны в зависимости от условий загрязнённости и используемого растительного ассортимента. Минимальная площадь озеленения санитарно-защитных зон, согласно п.54 ШНК 2.07.01-03, следует принимать в зависимости от ширины зоны, %:

до 300 м - 60

301 – 1000 м - 50

1001 – 3000 м - 40

Со стороны селитебной территории необходимо предусматривать полосу древесно-кустарниковых насаждений шириной не менее 50 м, а при ширине зоны до 100 м – не менее 20 м.

Основная функциональная направленность организации защитного озеленения, определяющая параметры санитарно-защитных зон, – нейтрализация вредных выбросов.

При групповом размещении предприятий возможно увеличение концентрации, «**суммация**» действия вредных промышленных выбросов. В связи с этим проводится дифференциация предприятий по санитарным характеристикам, выделяемым производством вредных веществ, их характеру и величине, а также суммарному влиянию.

Приёмы размещения и организации промышленных узлов и промышленных районов в значительной степени предопределяются спецификой природно-климатических условий (атмосферные условия накопления и рассеивания вредных примесей, рельеф, характер растительности и др.). Поэтому в градостроительном

проектировании проводят дифференциацию производств по санитарным характеристикам и определяют целесообразную группировку предприятий и их мест размещения в городе:

- **раздельное;**
- **последовательное многорядное.**

Размещение в составе существующих предприятий новых производств и малых предприятий другого профиля допускается в тех случаях, когда класс санитарной вредности их не превышает класс санитарной вредности основного производства и не влечет ухудшение экологических условий.

В зависимости от санитарной классификации производств, их транспортных связей и условий размещения по отношению к селитебной территории промышленные районы делятся на 3 категории:

I категория - промышленные районы с предприятиями, выделяющими значительные по объему производственные вредные вещества, размещаются на расстоянии не менее 500-1000 м от селитебной территории;

II категория - промышленные районы с предприятиями, выделяющими небольшое количество вредных веществ, размещаются на расстоянии не менее 50-300 м от селитебной территории;

III категория - промышленные районы с предприятиями, не оказывающими отрицательного воздействия на окружающую среду или выделяющими незначительное количество вредных веществ, размещаются на расстоянии 50 м или в непосредственной близости от селитебной территории.

При необходимости лучшего рассеивания выбросов промышленную зону целесообразно располагать на более высоких отметках.

При островной рельефной ситуации целесообразно размещать селитебные и промышленные районы, разделяя их экранирующими формами рельефа.

В зарубежной практике имеются примеры использования форм рельефа в качестве преграды на пути распространения

вредных примесей при функциональном зонировании города. В этом случае, большая часть загрязнений выпадает на свободную от застройки, специально выделенную территорию санитарно-защитной зоны.

Для снижения концентрации выбросов в воздухе на промышленных объектах иногда применяют высокие дымовые трубы. Чем выше труба, тем меньше концентрация вредных выбросов в приземном слое, но радиус негативного воздействия на воздушный бассейн при этом возрастает. Увеличение высоты труб с 50 м до 100, 200 и 250 м при неизменной величине выбросов и отсутствии опасных метеорологических ситуаций снижает наземную максимальную концентрацию вредных примесей соответственно в 3, 8, 12 раз, но так как при этом зона максимального загрязнения, находящаяся в пределах 10-40-кратной высоты трубы, увеличивается соответственно в 2, 4, 5 раз, этот метод может применяться только в районах с малой плотностью населения и на территориях, не используемых под сельскохозяйственные культуры.

4.2. Защита городской среды от неблагоприятного воздействия транспорта

С развитием междугородного, внутригородского, пригородного транспорта всех видов возрастает значимость решения экологических и гигиенических задач, связанных с неблагоприятным воздействием транспорта на окружающую среду (акустический дискомфорт, вибрации, вредные выбросы, нарушение экологических связей в природном комплексе в результате прокладки транспортных коммуникаций).

Различные элементы транспортной системы оказывают различное по характеру и масштабам воздействие на окружающую среду. Виды неблагоприятного воздействия транспорта на окружающую среду представлены в табл.5.

Основной планировочный прием, обеспечивающий нейтрализацию неблагоприятных воздействий транспорта - **территориальные разрывы**.

Виды неблагоприятного воздействия транспорта на окружающую среду

Виды неблагоприятного воздействия	УВЛО	Ж/Д	Водный транспорт	Воздушный транспорт	Мелкооплот	Транспорт
1	2	3	4	5	6	7
1. Загрязнение воздуха	+	+	+	+	-	-
2. Загрязнение почвы	+	+	-	+	-	-
3. Загрязнение воды	+	-	+	-	-	-
4. Шум	+	+	+	+	+	+
5. Вибрация	+	+	-	-	+	+
6. Электромагнитизм	-	-	-	-	+	-
7. Нарушение геоморфологии строения территорий	-	-	-	-	+	-

Так, при формировании транспортных связей системы группового расселения не допускается трассирование линейных элементов транспортных сетей по территориям ценных ландшафтов, по территории сельскохозяйственного и лесного использования.

Источниками шума в жилой застройке являются автомобильный и железнодорожный транспорт, объекты железнодорожного транспорта, самолеты гражданской авиации и вертолеты.

Эквивалентные уровни звука $LA_{экв}$, дБА от транспортных потоков, рельсового транспорта, объектов железнодорожного транспорта на стадии генерального плана следует принимать, согласно п.323 ШНК 2.07.01-03, в соответствии с данными таблиц 6, 7 и 8.

Таблица 6

Шумовые характеристики транспортных потоков

Категория дорог и улиц	Число полос движения проезжей части в обоих направлениях	Эквивалентный уровень звука $LA_{экв}$, дБА
Скоростные дороги	6	86
	8	87
Магистральные улицы и дороги общегородского значения: непрерывного движения регулируемого движения	6	84
	8	85
	4	81
	6	82
Магистральные улицы и дороги районного значения	4	81
	6	82
Улицы и дороги местного значения: жилые улицы	2	73
	4	75
дороги промышленных и коммунально-складских районов	2	79
	4	81

Таблица

Шумовые характеристики рельсового транспорта

Тип подвижного состава рельсового транспорта	Эквивалентный уровень звука, дБА, при интенсивности движения, пар/ч							
	1	2	3	4	5	6	8	10
Поезд пассажирский	68	71	73	74	75	76	77	78
Поезд грузовой	77	81	82	83	84	85	86	87
Электропоезд	-	71	72	73	74	75	76	77
Трамвай	-	-	-	60	61	62	63	63
Метропоезд	-	-	-	-	-	63	64	65

Таблица

Шумовые характеристики объектов железнодорожного транспорта

Объекты	Эквивалентный уровень звука $LA_{экр}$, дБА
Сортировочные станции: 1 класса	99
внеклассные	97
Грузовые станции	87
Грузовые дворы	97
Пункт реостатных испытаний локомотивов	107
Локомотивные и вагонные депо	90

Эквивалентные уровни звука дБА от транспортных потоков на стадии проекта детальной планировки следует принимать в соответствии с данными, изученными на стадии генерального плана с учетом поправок согласно табл.9.

Таблица 9

Влияющий фактор	Поправка к дБА
Тип дорожного покрытия проезжей части:	.
асфальтобетон	0
бетон	+3
брусчатка	+5
Разделительная полоса между проезжими частями шириной, м:	
менее 3	0
3-7	-1
7-15	-2
15-30	-3
Тип застройки:	
-двусторонняя при ширине улицы, м, между линиями застройки:	
менее 10	+2
10-25	+1
25-40	0
свыше 40	-1
-односторонняя при расстоянии, м, между линией застройки и краем проезжей части:	
менее 5	+1
5-10	0
свыше 10	-1

Разрабатывая генплан города, можно регулировать его акустический режим путем выбора наиболее рациональной транспортно-планировочной структуры, имея в виду преодоление основных негативных явлений, характерных для современных крупных городов:

- распыленность грузового движения;
- высокая загруженность улично-дорожной сети в условиях растущей автомобилизации.

Эти два фактора могут быть отрегулированы за счет улучшения функционально-пространственной организации города и формирования транспортной сети дифференцированной по назначению, скорости движения, видам транспорта (рис. 21).

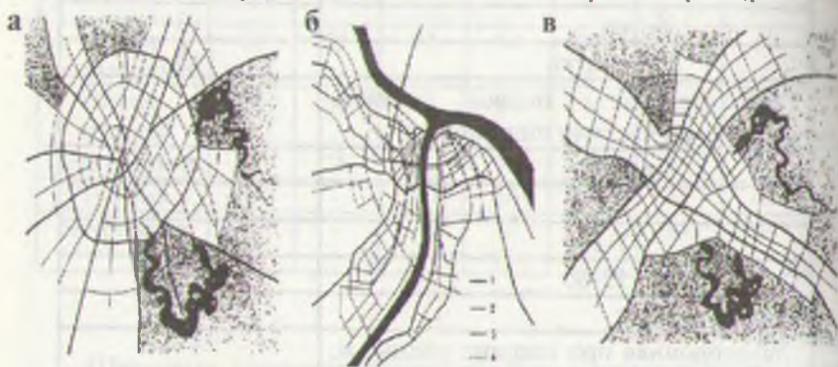


Рис. 21. Схемы преобразования транспортной структуры: преобразование радиально-кольцевой структуры магистралей (а) в линейно-полосовую (б) в городе с населением 800 тыс. жителей и радиальной структуры в линейно-полосовую при развитии города вдоль реки (в); 1- скоростные автомобильные дороги; 2-магистрали общегородского значения; 3-магистрали районного значения; 4- линия метрополитена.

При проектировании общегородской системы скоростных автодорог надо учитывать снижение вредных воздействий магистралей на жилые районы. При размещении дорог на нарушенных землях в зоне оврагов возникают естественные экраны - откосы, эффект которых зависит от их высоты.

Источники, генерирующие шум в жилой застройке, классифицируются на стационарные и находящиеся в движении, излучающие шум постоянного уровня и непостоянного (прерывистый).

Нормируемыми параметрами постоянного шума являются-

ни октавные уровни звукового давления L, дБ в октавных полосах частот. Для ориентировочной оценки постоянного шума используются уровни звука LA, дБА.

Эквивалентные уровни звука LA экв от транспортных потоков на стадии генерального плана следует определять для точки, расположенной в 7,5 м от ближайшей полосы транспортного потока по номограмме, приведенной в Руководстве по разработке карт шума улично-дорожной сети городов.

В случаях, когда количественные характеристики транспортного потока отсутствуют, но имеются сведения о категориях улиц и дорог, эквивалентные уровни звука транспортного шума следует определять по данным табл.6.

Аэропорты и аэродромы размещают в соответствии с требованиями пп.129 и 130 ШНК 2.07.01-03 на расстоянии от селитебной территории, обеспечивающем безопасность полетов и допустимые уровни авиационного шума, установленные ГОСТом (табл. 10).

Таблица 10

Время суток	Максимальный уровень звука (дБА)
День от 7 до 23 часов	85
Ночь от 23 до 6 часов	75

Трассы полетов самолетов устраивают вне жилой застройки, над водными пространствами, зелеными насаждениями, санитарно-защитными зонами, полосами отвода автомобильных и железных дорог.

В городе, расположенном на железнодорожной магистрали, должны предусматриваться обходные железнодорожные линии для пропуска грузовых поездов без заезда в город.

Для крупнейших городов перспективно создание скоростных автодорог, предназначенных для связи между удаленными районами города и центром. Экологическое значение формирования скоростных автомобильных дорог заключается в следующем:

- привлечение значительного междугороднего транзита в систему обходных и распределительных кольцевых дорог вокруг территории города;
- отведение главных автомобильных потоков от центрального района (петлевые касательные дороги) (рис.22).

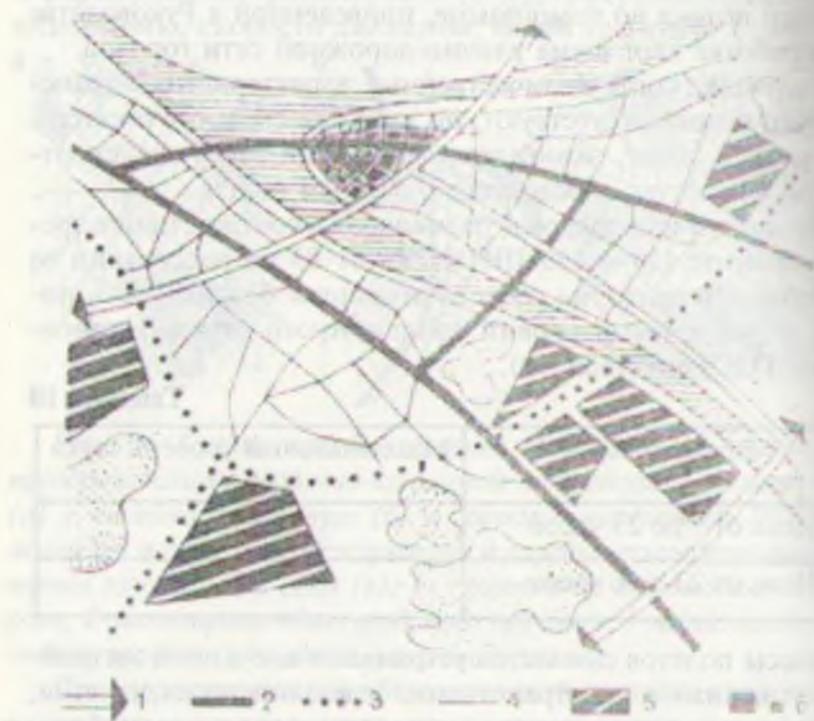


Рис. 22. Схема перспективной транспортно-планировочной структуры крупнейшего города, учитывающей требования оздоровления окружающей среды:

1- скоростные автомобильные дороги; 2-магистраль непрерывного движения; 3-грузовые дороги; 4-магистраль регулируемого движения; 5-промышленные территории; 6-городской центр.

В условиях сложного рельефа застройка может размещаться на склонах местности таким образом, чтобы магистраль проходила выше застройки или застройка выше магистрали (рис. 23).

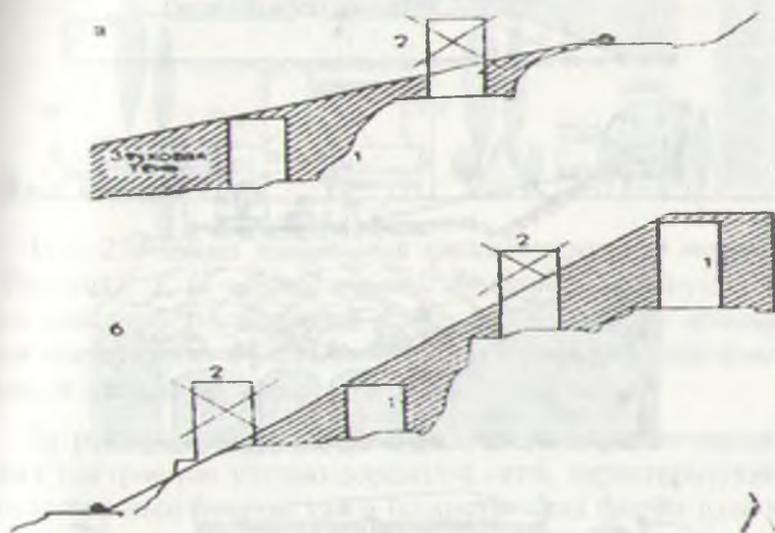


Рис. 23. Борьба с транспортным шумом на сложном рельефе: а - размещение застройки ниже транспортной магистрали: 1- правильное решение; 2-неправильное решение; б- размещение застройки выше транспортной магистрали: 1-правильное решение; 2-неправильное решение.

В качестве защиты от транспортного шума в городах можно использовать придорожные шумозащитные сооружения и различные экранирующие элементы (рис.24).

При этом активно используется подземное пространство города, и идет отделение транспорта от пешеходов, т.е. организуется устройство пешеходного пространства.

Наиболее эффективным с позиции шумозащиты селитебной территории является принцип зонирования. Эффективен и принцип постепенного наращивания этажности жилых зданий в глубину межмагистральных территорий (рис. 25).

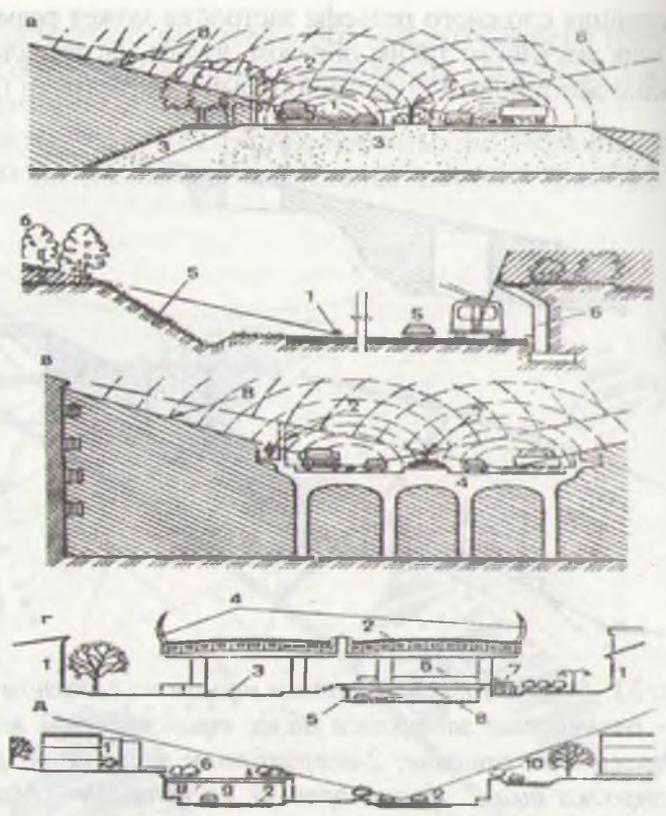


Рис. 24. Примеры придорожных шумозащитных сооружений и экранирующих элементов. Шумозащитные экраны: а — на насыпи; б — в выемке; в - на эстакаде: 1- источник шума; 2- шумозащитная стенка из железобетона; 3- насыпной грунт (насыпь); 4- эстакада; 5- выемка; 6- подпорная стенка; 7- шумозащитная стенка из железобетона на разделительной полосе; 8- граница зоны звуковой тени. Экранирующие сооружения: г- на эстакаде; д- в выемке; 1- существующие здания; 2- полосы движения транспорта; 3- автостанция; 4- прозрачные акустические барьеры-ограждения; 5-стоянка автомобилей; 6-площадка для игр; 7-фонтан; 8- сборные железобетонные балки перекрытия; 9- перекрытие участка выемки; 10- экранирующий железобетонный барьер (США).

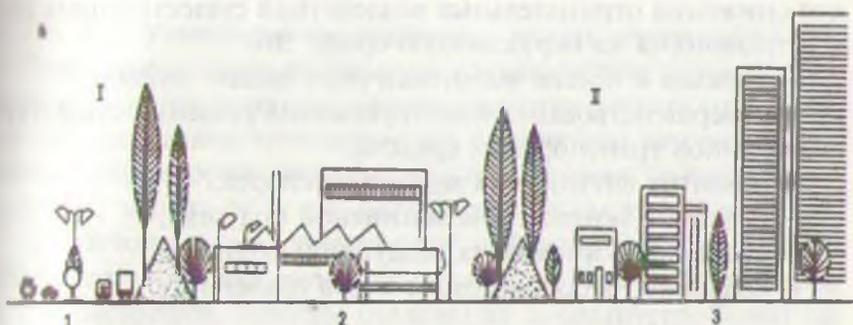


Рис. 25. Схема зонирования примагистральной территории (Франция): I, II – пояса защиты от шума, включающие земляной кавальер; 1 – источник шума; 2 – безвредные промышленные предприятия и учреждения, обслуживающие население; 3 – жилая застройка, зонированная по этажности.

За рубежом получила распространение **органическая система** построения улично-дорожной сети, характеризующаяся минимальным числом узлов (единственная форма узла в ней – простое примыкание, заменяющее собой обычные перекрестки), последовательным «разветвлением» дорог (наподобие ветвей дерева), безостановочностью и поточностью движения, разобщением путей пешеходов и транспорта.

В условиях нового строительства в качестве придорожных экранов, способных обеспечить оптимальный шумовой режим, применяют **кавальеры** – специальные земляные валы, которые отсыпают из грунта основания зданий, а откосы и склоны – озеленяют.

При отсутствии свободных территорий устраивают шумозащитные экраны-стенки (железобетонные, алюминиевые, пластмассовые, стальные) с многоцелевым применением, а также **жардиньеры** – ступенчатые насыпи в виде опорных «А»-образных рам (рис. 26).

Наряду с планировочными аспектами защиты от шума окружающей городской среды в нашей стране и за рубежом ведутся активные поиски перспективных технических средств

для снижения отрицательных воздействий существующих видов транспорта на окружающую среду. Это:

1. переход к новым малотоксичным видам топлива;
2. совершенствование конструктивных решений существующих типов транспортных средств;
3. развитие внеуличных видов транспорта;
4. создание экипажей на магнитной подушке;
5. создание экипажей на воздушной подушке;
6. создание трубопроводных видов транспорта.

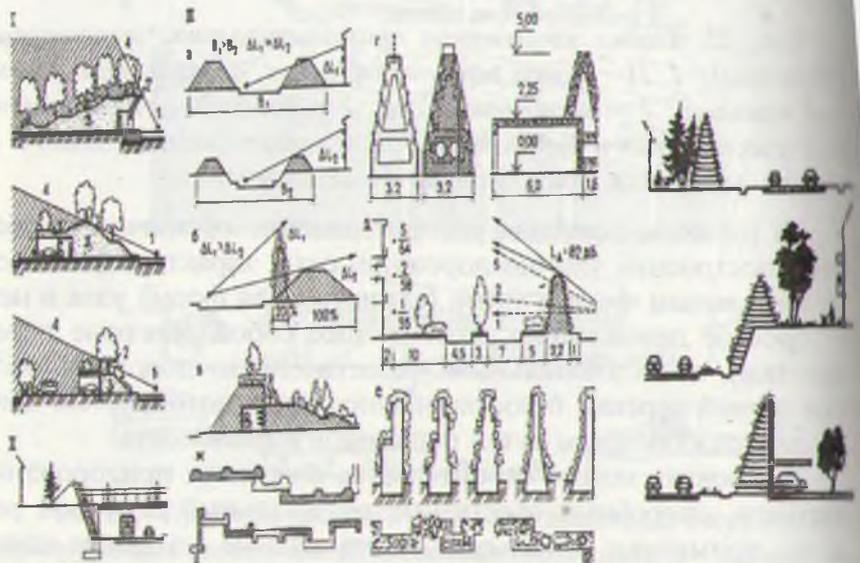


Рис. 26. Придорожные экранирующие сооружения. I. Варианты придорожных экранирующих сооружений: 1- источник шума; 2- шумозащитная стенка из железобетона; 3- насыпной грунт (насыпь кавальер); 4- граница звуковой тени. II. Варианты придорожных экранирующих сооружений из готовых сборно-разборных элементов, заполненных грунтом. III. Шумозащитные экранирующие сооружения: а, б, в - земляные валы (кавальеры); г, д - ступенчатые насыпи; е - разрезы и планы некоторых жардиньеров; ж - рельефные и П-образные формы блоков для сборных экранов.

4.3. Улучшение микроклимата жилых территорий

В результате оценки природно-климатических условий каждого конкретного города или населенного пункта определяются гигиенические требования по улучшению микроклимата жилых территорий (инсоляция, ориентация, оптимальная вентиляция, защита от ветра, регулирование пылепереноса).

В настоящее время выявлена эффективность отдельных архитектурно-планировочных решений жилой застройки (приемы и тип застройки, приемы озеленения и благоустройства) по регулированию факторов микроклимата.

4.3.1. Инсоляция жилой застройки

Режим инсоляции жилища обуславливается:

1. формой, конструкцией и размерами светопроемов;
2. ориентацией светопроемов относительно сторон горизонта;
3. расположением элементов зданий относительно окон;
4. расположением окружающих зданий относительно жилого дома.

Все типы зданий в зависимости от инсоляции делятся на здания:

- *неограниченной ориентации;*
- *частично ограниченной ориентации;*
- *ограниченной ориентации.*

Расстояния между жилыми и общественными зданиями, согласно требований п.26 ШНК 2.07.01-03, следует принимать минимальными, с учетом норм инсоляции и освещенности, зрительной изоляции основных жилых помещений и приквартирных дворики, а также в соответствии с противопожарными требованиями.

Размещение и ориентация жилых и общественных зданий должны обеспечивать непрерывную продолжительность инсоляции жилых помещений в течение 2,5 часа в день в период с 22 марта по 22 сентября. В условиях реконструкции допускается сокращение продолжительности инсоляции помещений на 0,5 часа.

Помимо требований к продолжительности инсоляции, которые могут быть реализованы только при проектировании застройки, вводятся нормы ориентации квартир для правильной компоновки планов типовых жилых домов.

Естественное освещение для жилых зданий следует принимать согласно данным табл. 11.

Таблица 11

Помещения	Географическая широта	Нормируемые коэффициенты естественной освещенности помещений жилых зданий, %		
		Ориентация светопроёмов по сторонам горизонта		
		136-225°	225-315 46-136°	316-45°
Жилые комнаты	Северное пол.	1	1	1
Кухни	40° с.ш.	0,3	0,3	0,3
Помещения общественного назначения	40° с.ш. и южнее	0,2	0,2	0,2
Лестничные клетки, общие коридоры	Повсеместно	0,1	0,1	0,1

Широтная ориентация жилых зданий значительно ограничивает солнечную радиацию и способствует улучшению естественной вентиляции помещения, не ухудшая необходимых условий дневного освещения. Характерной особенностью жарких местностей является повышенная яркость неба — в 3-4 раза выше, чем в умеренном поясе. Учитывая это обстоятельство, целесообразно предусматривать в интерьере более глубокие помещения, а также сокращать площади световых проёмов за счет их высоты.

Наряду с инсоляцией жилых комнат должна облучаться солнцем и территория жилой застройки: детские игровые площадки, аллеи, пешеходные дорожки, плескательные бассейны.

Помимо прямых солнечных лучей (инсоляции) большое значение при планировочной организации жилой территории

имет отраженная и излучаемая поверхностями радиация. Ограничение доступа солнечных лучей к поверхностям достигается с помощью зеленых насаждений и специальных конструктивных устройств (горизонтальные козырьки вдоль фасадов, вертикальные жалюзи, экраны, карнизы, балконы и др.).

Характер распространения в застройке отраженной и излучаемой поверхностями радиации проявляется следующим образом (табл.12).

Таблица 12

Отраженная радиация	
ЮВ и Ю	4-5 м от поверхности
ЮЗ	7-8 м
СЗ	5-6 м
Тепловое излучение	
З	15-16 м

Градостроительная маневренность - предел ориентации фасада дома по сторонам горизонта для обеспечения в квартирах минимально необходимой нормы инсоляции и защиты от перегрева. Инсолироваться должны одна комната в одно-, двух и трех комнатных квартирах и минимально две комнаты в пяти- шести комнатных квартирах.

4.3.2. Аэрация жилой застройки

Сущность рассматриваемого процесса - взаимодействие движущихся потоков воздуха и неподвижных преград в виде зданий, озеленения, элементов благоустройства. Застройка воздействует на воздушный поток, деформирует его направление, изменяет скорость.

Иногда застройка является причиной возникновения **искусственных бризов**, которые возникают при разности давления воздуха между отдельными участками при разности температуры.

Ветер в зависимости от сочетания с другими микроклиматическими факторами (температура воздуха, поверхности,

влажность воздуха) влияет на формирование микроклимата пространства жилой застройки.

Одним из основных требований при архитектурно-планировочной организации жилой застройки городов пустыни является **ветропылезащита**.

В градостроительстве используют следующие приемы организации жилой застройки в целях ветропылезащиты:

1. Непрерывная система преград ветровым потокам в виде застройки и озеленения;
2. Формирование относительно однородной планировочной структуры по плотности и этажности застройки;
3. Членение больших открытых пространств посадками зеленых насаждений или элементами благоустройства;
4. Размещение дошкольных учреждений в структуре жилой группы;
5. Размещение компактного обслуживающего учреждения в жилом комплексе;
6. Расположение широких улиц перпендикулярно преобладающему направлению ветров и озеленение улиц для снижения силы ветра и запыленности улиц;
7. Применение конструкций жилых домов с высокими пылезащитными свойствами.

4.4. Архитектурно-планировочные решения жилой застройки в условиях жаркого климата

Главные требования к организации жилых территорий в зонах пустынь и полупустынь: компактность; замкнутость архитектурно-планировочной структуры (рис. 27).

На рис. 28 представлены виды архитектурно-планировочной структуры жилых групп с дворами защитного типа, рекомендуемые для застройки городов Узбекистана, расположенных в зоне пустынь и полупустынь. При этом важное требование - удаление источников пылеобразования и организация полива, обводнение территорий.

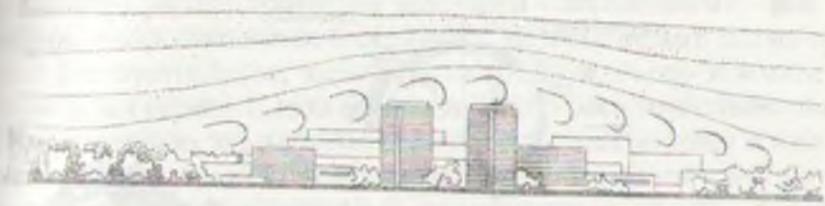


Рис. 27. Жилая застройка в условиях пустыни (по В.А. Карамышеву):

а - профиль городской застройки с постепенным наращиванием этажности к центру способствует пылепереносу над городом с минимальным задержанием приземного пылепереноса;

б,г- замкнутая система застройки (отового и блочного типов) способствует устранению очагов пылеветровой агрессии и уменьшает зоны активного пылепереноса;

в- в застройке ленточного типа зоны активного пылепереноса имеют значительные размеры, очаги пылеветровой агрессии отсутствуют.

Положительным примером создания полноценной жилой среды в городах, расположенных в экстремальных климатических условиях пустынь, полупустынь могут служить: Шевченко, Навои, Заравшан, Газли, Чарджоу, Новый Узень.

Город Навои расположен к востоку от Бухары в зоне пустыни, имеет регулярную планировку, удачно сочетающуюся с

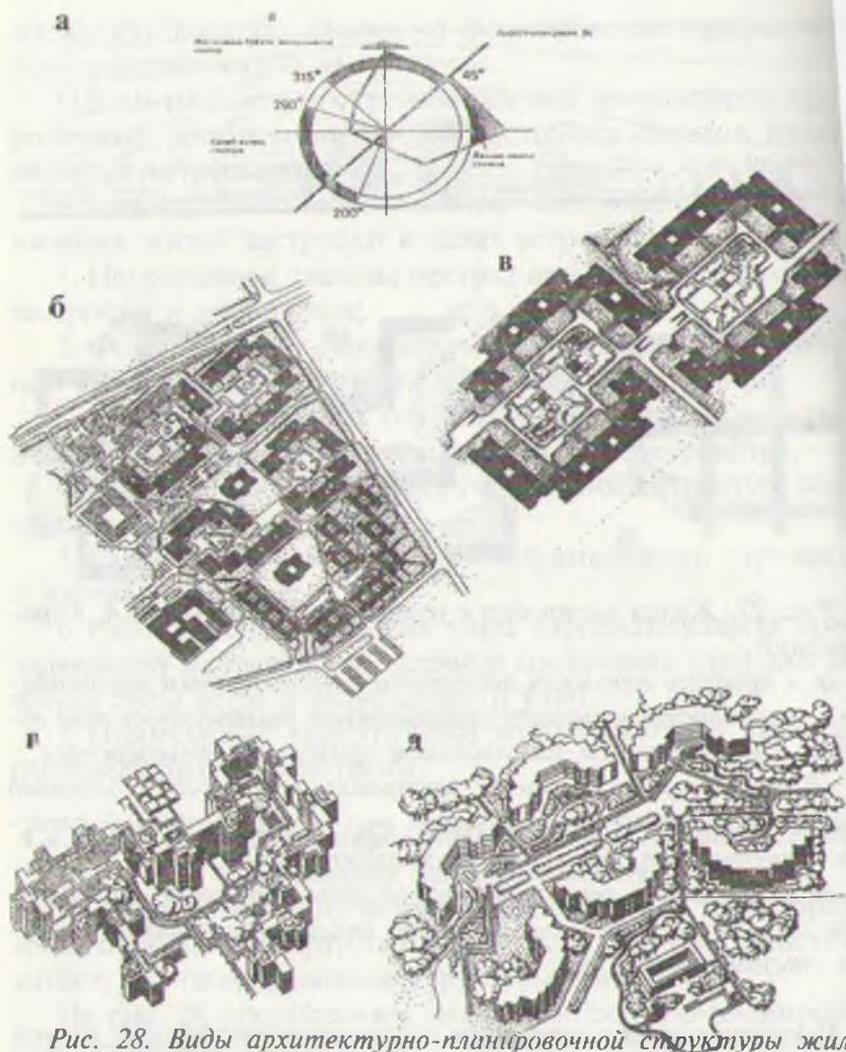


Рис. 28. Виды архитектурно-планировочной структуры жилых групп с дворами защитного типа:

а-аэрогелиотермическая ориентация города; б-план застройки жилых кварталов; в-жилой дом типа «Дом-Блок»; г-замкнутые и полузамкнутые композиции; д- непрерывная живописная структура застройки.

живописно расположенными зелеными насаждениями, фонтанами, плескательными бассейнами, современными элементами благоустройства, характерными для жаркого климата. Территория города Навои функционально распланирована на промышленную, коммунально-складскую, жилую зоны и зону отдыха. Между селитебной и промышленной зоной санитарно-защитная зона шириной 2 км, состоящая из трёх полос озеленения. В жилой застройке преобладают галерейные дома.

Для полива зеленых насаждений организована специальная сеть арыков. В ирригационной сети практикуется расширение арыков до размера небольших бассейнов - хаузов, что значительно улучшает микроклимат города. В этом аспекте интересна декоративно-увлажнительная система одного из жилых микрорайонов Навои. Она состоит из 26 бассейнов соединённых между собой открытыми железобетонными арыками и открытыми лотками. Многочисленные фонтаны со скульптурными композициями, подпорные декоративные стенки из местного естественного камня — художественные средства, которые зрительно обогащают систему обводнения жилого образования.

Своеобразен и размещенный в центре города Навои фонтан «Фархад» — динамичная фигура труженика, созидателя, по легенде создавшего в мёртвой пустыне город. Добытая с большим трудом вода в Узбекистане всегда была символом жизни, созидания.

Среди песков Кызылкумов возвышаются многоэтажные дома города Заравшан — центра золотодобывающей промышленности Узбекистана.

Среди горных вершин расположился рукотворный, благоустроенный город энергетиков — Нурек.

Выдающимся образцом современного градостроительства в условиях жаркого климата стал город Ташкент—столица Узбекистана. Основные принципы его жилищного строительства — массовость, индустриальность в сочетании с индивидуальностью архитектурно-планировочных решений, осуществленных с учётом климата и национальных традиций народа.

4.5. Комплексные мероприятия по охране окружающей среды в градостроительном проектировании

На всех стадиях градостроительного проектирования должны предусматриваться комплексные мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов в составе «Проекта заявления о воздействии на окружающую среду (ЗВОС)» согласно градостроительным нормам и правилам XI раздела «Охрана окружающей среды» ШНК 2.07.01-03 «Градостроительство. Планирование развития и застройки территорий городских и сельских населенных пунктов».

В состав «Проекта ЗВОС» обязательно должны быть включены следующие материалы:

1. Хозяйственная характеристика территории (существующие источники антропогенного воздействия, объемы и виды воздействия, состояние компонентов окружающей среды – атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почвенно-растительного покрова и др.).
2. Природная характеристика территории (оценка природных ресурсов), оценка окружающей среды по репродуктивной способности и устойчивости к негативным воздействиям.
3. Комплексная оценка современного состояния окружающей среды для градостроительного освоения с выделением проблемных зон и ситуаций.
4. Обоснование, разработка и выбор комплекса долгосрочных и первоочередных мероприятий с оценкой их эффективности (градостроительных, инженерно-технических, организационных и др.)
5. Графические материалы, включающие комплексную оценку состояния окружающей среды на рассматриваемой территории.

В систему градостроительных мероприятий по охране окружающей среды следует включать:

сохранение и развитие природного каркаса (водотоки и

ожеленение вдоль них, массивы зелени);

обеспечение требований к функциональному использованию водоохраных зон вдоль рек, сасв, каналов, водохранилищ, а также зон санитарной охраны строгого режима курортных ресурсов и зон формирования месторождений подземных вод при разработке схем и проектов планировочной организации территории;

создание вокруг крупнейших и крупных городов зеленых поясов;

перепрофилизация или передислокация тех видов производств, которые размещены с нарушением действующего экологического и градостроительного законодательства;

развитие и реконструкция дорожно-транспортной системы.

В целях сохранения и активного воздействия природного каркаса на прилегающую территорию следует выдерживать соотношение между площадью природного каркаса и территорией, на которую он оказывает влияние, как 1:3.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема взаимодействия природы, окружающей среды и общества сложная и многокомпонентная. Однако в последние годы достаточно чётко определились отдельные отраслевые направления исследований, к которым, в частности, относится градостроительная экология. Задача освещения научных основ градостроительной экологии определила комплексное рассмотрение в учебном пособии широкого круга проблем как в экологической ситуации в Республике Узбекистан, так и в градостроительном проектировании и в смежных отраслях науки и практики.

Исходной методологической установкой при изложении основных положений явилась ориентированность на системный подход к рассмотрению проблемы в целом с определением конкретных методов решения отдельных задач градостроительного проектирования, отвечающего экологическим требованиям. Это обуславливает практическую значимость творческого освоения теоретических основ проблемы.

В пособии представлены основные теоретические проблемы, связанные с экологической ситуацией в Узбекистане, с разработкой природоохранных мероприятий на основных уровнях градостроительного проектирования, уделено внимание вопросу экологической эффективности градостроительных мероприятий.

Повышение значимости градостроительных решений в управлении окружающей средой, в формировании наиболее благоприятных условий жизнедеятельности человека на базе оптимального взаимодействия природы и общества, определяет роль экологических знаний не только как раздела профессиональной подготовки специалиста городского строительства и хозяйства, но и как важного фактора развития экологического мышления в процессе градостроительного проектирования. Ведь проблемы, связанные с урбанизированной средой, необходимо

решать не отдельными частными мероприятиями и проектными предложениями, которые могут оказаться скропелыми и малоэффективными а разрабатывая комплекс социальных, экологических, технических, экономических и других мер.

Во всех случаях, в том числе и в градостроительстве, человек и окружающая среда должны рассматриваться как единое целое.

Обращение**Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ к международным организациям, парламентам и правительствам стран Содружества Независимых Государств**

Межпарламентская Ассамблея государств-участников СНГ разделяет тревогу и озабоченность граждан, международных организаций, общественных объединений и движений в связи с обостряющейся экологической обстановкой, ее прогрессирующим негативным воздействием на жизнь и здоровье населения всех государств мирового сообщества.

Экологическая безопасность становится неотъемлемой частью национальной безопасности каждого государства. Межпарламентская Ассамблея СНГ считает, что одной из главных причин возникающих экологических катастроф, является отсутствие согласованной национальной экологической политики.

В новых социально-экономических условиях необходим коренной и ускоренный пересмотр методов регулирования практики использования природных ресурсов. Одно из главных противоречий современного этапа развития заключается во временном разрыве экономических преобразований и процессов изменения массового сознания, адекватных этим преобразованиям. Поэтому исключительно важной представляется проблема разработки и становления механизма предотвращения угроз экологической безопасности населения, общества и природной среды.

На рубеже XXI века, руководствуясь принципом ответственности за настоящее и будущее человечества, парламентарии государств-членов СНГ выступают с инициативой начать подготовку международной Конвенции об экологической безопасности, в которой будет заложен фундамент экологической политики, соответствующий как национальным интересам, так и глобальным задачам построения нового мирового экологического порядка.

Принято на десятом пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств-участников СНГ (постановление № 10-20 от 6 декабря 1997 г.).

Приложение 2

Закон Республики Узбекистан «Об охране природы»

9 декабря 1992 г. № 754-ХП

Настоящий Закон устанавливает правовые, экономические и организационные основы сохранения условий природной среды, рационального использования природных ресурсов. Он имеет целью обеспечить сбалансированное гармоничное развитие отношений между человеком и природой, охрану экологических систем, природных комплексов и отдельных объектов, гарантировать права граждан на благоприятную окружающую среду.

Перечень статей закона

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Статья 1. Природоохранное законодательство Республики Узбекистан

Статья 2. Объекты охраны природы, особо охраняемые природные территории и объекты

Статья 3. Цели охраны природы

Статья 4. Достижение целей охраны природы

Статья 5. Собственность на природные ресурсы

Статья 6. Общее и специальное природопользование

II. ПОЛНОМОЧИЯ ОРГАНОВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ И УПРАВЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРАВООТНОШЕНИЙ ПО ОХРАНЕ ПРИРОДЫ

Статья 7. Компетенция Верховного Совета Республики Узбекистан в области регулирования правоотношений по охране природы

Статья 8. Государственное управление охраной окружающей природной среды

Статья 9. Компетенция Кабинета Министров Республики Узбекистан в области охраны природы

Статья 10. Компетенция местных органов государственной власти и управления в области охраны природы

Статья 11. Компетенция Государственного комитета Республики Узбекистан по охране природы

III. ПРАВА И ОБЯЗАННОСТИ ЖИТЕЛЕЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

Статья 12. Право человека на благоприятную для жизни окружающую природную среду и обязанности по её сохранению

Статья 13. Правомочия общественных природоохранительных объединений

IV. НОРМАТИВНОЕ РЕГЛАМЕНТИРОВАНИЕ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

Статья 14. Нормативы и стандарты качества окружающей природной среды

Статья 15. Разработка и утверждение экологических нормативов

V. РЕГУЛИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Статья 16. Допустимость природопользования

Статья 17. Условия пользования почвой

Статья 18. Условия использования недр и полезных ископаемых

Статья 19. Условия пользования водами и водоемами

Статья 20. Условия пользования атмосферным воздухом

Статья 21. Условия пользования объектами живой природы

Статья 22. Условия удаления отходов производства и быта

Статья 23. Лишение права пользования природными ресурсами

VI. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Статья 24. Цели государственной экологической экспертизы

Статья 25. Объекты государственной экологической экспертизы

Статья 26. Государственная санитарно-экологическая

экспертиза

Статья 27. Общественная экологическая экспертиза

VII. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Статья 28. Мониторинг окружающей природной среды

Статья 29. Задачи экологического контроля

Статья 30. Государственная служба наблюдения за состоянием окружающей природной среды

Статья 31. Государственный контроль в области охраны природы

Статья 32. Ведомственный, производственный и общественный контроль в области охраны природы

VIII. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕРЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

Статья 33. Экономический механизм обеспечения охраны природы

Статья 34. Платежи за специальное природопользование

Статья 35. Фонды охраны природы

Статья 36. Экологическое страхование

Статья 37. Стимулирование в системе охраны природы

IX. ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ СИТУАЦИИ

Статья 38. Ликвидация аварий и их вредных экологических последствий

Статья 39. Зоны чрезвычайной экологической ситуации и экологического бедствия

Статья 40. Экологически потенциально опасные ситуации

X. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Статья 41. Экологические требования к размещению, проектированию, строительству, реконструкции, эксплуатации и ликвидации предприятий, сооружений и других объектов

Статья 42. Экологические требования при обращении с

радиоактивными и химическими веществами

Статья 43. Охрана природы от влияния шума, вибрации, электромагнитных полей и иных вредных физических воздействий

Статья 44. Охрана природы от неконтролируемого и вредного биологического воздействия

Статья 45. Охрана природы от загрязнения отходами производства и потребления

Статья 46. Экологическая сертификация

XI. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ ПРИРОДООХРАННОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА, РАЗРЕШЕНИЕ СПОРОВ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

Статья 47. Ответственность за нарушение природоохранного законодательства

Статья 48. Ограничение, приостановление, прекращение и реперофилирование деятельности объектов, оказывающих вредное воздействие на окружающую природную среду

Статья 49. Обязанность возмещения вреда, причиненного нарушением природоохранного законодательства

Статья 50. Экологическая ответственность за нарушение природоохранного законодательства

Статья 51. Ответственность должностных лиц и иных работников, виновных в причинении вреда вследствие нарушения природоохранного законодательства

Статья 52. Исковые требования о прекращении экологически вредной деятельности

Статья 53. Международные договоры в области охраны природы

Приложение 3

Закон Республики Узбекистан «Об особо охраняемых природных территориях»

7 мая 1993г. № 871-ХII

Настоящий Закон определяет общие правовые, экологические, экономические, организационные основы охраны уникальных и ценных с экологической, экономической, научной, культурной, санитарно-оздоровительной, эстетической точек зрения природных комплексов, являющихся национальным богатством и общенародным состоянием, в интересах настоящего и будущих поколений.

Перечень статей закона

Раздел I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Статья 1. Законодательство Республики Узбекистан об охраняемых природных территориях

Статья 2. Задачи законодательства Республики Узбекистан об особо охраняемых природных территориях

Статья 3. Определение и правовой статус особо охраняемых природных территорий

Статья 4. Собственность на особо охраняемые природные территории

Статья 5. Земли особо охраняемых природных территорий

Статья 6. Государственное управление в области организации, использования и охраны особо охраняемых природных территорий

Статья 7. Порядок организации особо охраняемых природных территорий

Статья 8. Государственный кадастр особо охраняемых природных территорий

Статья 9. Участие общественных организаций и граждан в организации использования и охране особо охраняемых природных территорий

Раздел II. ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЗАПОВЕДНИКИ

Статья 10. Определение и задачи государственных заповедников

Статья 11. Порядок образования и управление государственными заповедниками

Статья 12. Статус и средства государственных заповедников

Статья 13. Режим государственных заповедников

Статья 14. Научно-исследовательская деятельность в государственных заповедниках

Раздел III. ГОСУДАРСТВЕННЫЕ НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПАРКИ

Статья 15. Определение и задачи государственных национальных природных парков

Статья 16. Порядок образования и управление государственными национальными природными парками

Статья 17. Статус и средства государственных национальных природных парков

Статья 18. Режим государственных национальных природных парков

Раздел IV. ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ЗАКАЗНИКИ И ГОСУДАРСТВЕННЫЕ ПАМЯТНИКИ ПРИРОДЫ

Статья 19. Понятие и образование государственного заказника

Статья 20. Режим государственных заказников

Статья 21. Государственные памятники природы

Раздел V. ИНЫЕ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ

Статья 22. Водоохранные полосы (зоны) и их организация

Статья 23. Режим водоохранных полос (зон)

Статья 24. Курортные природные территории и порядок их образования

Статья 25. Режим курортных природных территорий

Статья 26. Рекреационные зоны

- Статья 27. Ботанические сады
- Статья 28. Дендрологические парки
- Статья 29. Охранные (буферные) зоны
- Статья 30. Запретные полосы лесов
- Статья 31. Зоологические парки
- Статья 32. Рыбохозяйственные зоны

Раздел VI. ОРГАНИЗАЦИЯ ОХРАНЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Статья 33. Охрана государственных заповедников и государственных национальных природных парков

Статья 34. Охрана государственных заказников и государственных памятников природы

Статья 35. Охрана иных особо охраняемых природных территорий

Раздел VII. РАЗРЕШЕНИЕ СПОРОВ, СВЯЗАННЫХ С ОТНОШЕНИЯМИ ПО ОСОБО ОХРАНЯЕМЫМ ПРИРОДНЫМ ТЕРРИТОРИЯМ

Статья 36. Разрешение споров, связанных с отношениями по особо охраняемым природным территориям

Раздел VIII. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ЗА НАРУШЕНИЕ РЕЖИМА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Статья 37. Ответственность за нарушение режима особо охраняемых природных территорий

Статья 38. Приостановление, ограничение, перепрофилирование, прекращение деятельности предприятий, организаций, цехов, установок

Раздел IX. МЕЖДУНАРОДНЫЕ ДОГОВОРЫ И СОГЛАШЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ ОХРАНЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Статья 39. Международные договоры и соглашения

СЛОВАРЬ-СПРАВОЧНИК
терминов и понятий в области теории и практики охраны
окружающей среды

А

АБИОТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ — часть экологических факторов (см. *Э. ф.*), связанных с силами, объектами неживой природы (абиотической среды) К А.ф. относятся климатические, эдафические (см. *Э ф.*), топографические, физические, химические и др. факторы. Действуют А.ф. в едином комплексе с другими экологическими факторами биотическими и антропогенными.

АБРАЗИЯ — разрушение берегов озер, водохранилищ и других водоемов под воздействием прибоя, волн и иных естественных факторов. Ведет к загрязнению и обмелению водоемов. Предупреждается строительством специальных защитных инженерно-гидротехнических сооружений, созданием берегоукрепительных насаждений.

АБСОРБЦИЯ — поглощение (процесс). Применяется при газовом анализе и очистке. Например, процесс отделения газообразного компонента от газовой смеси поглощением его соответствующей жидкостью. Обратный процесс называется десорбцией.

АВАРИЙНЫЙ ВЫБРОС — непреднамеренный выброс загрязняющих веществ в окружающую среду (воду, атмосферу, почву) в результате аварий на технических системах, очистных сооружениях, трубопроводах и т.п. По характеру близок к залповому выбросу. Может создавать опасные экологические ситуации. А. в. часто приводит к локальному загрязнению окружающей среды.

АВИАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ — метод дистанционного мониторинга (см. *Мониторинг*), заключающийся в слежении за природными процессами и явлениями (включая изучение антропогенных изменений в природе) с использованием авиационных и космических летательных аппаратов.

АВТОРЕГУЛЯЦИЯ — в природе — естественные механизмы поддержания динамического равновесия в экологических системах различного ранга — от биогеоценозов до биосферы в целом. Процессы саморегуляции природной среды должны учитываться при планировании, организации и проведении хозяйственных работ и природоохранных мероприятий. При их нарушении в окружающей среде возможны нежелательные изменения — от малозначительных до весьма существенных, вплоть до катастрофических.

АГЛОМЕРАЦИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ — скопление поселе-

ний (преимущественно городов), составляющих социально-экономическую и экологическую общность. Характеризуется преобладанием индустриальных ландшафтов, интенсивной урбанизацией территории, повышенной степенью антропогенного воздействия на окружающую природную среду и ее преобразованием, в том числе более интенсивным ее загрязнением. Природоохранные мероприятия в агломерациях и на прилегающих к ним территориях по многим аспектам (загрязнение атмосферы, деструкция ландшафтов и др.) особо актуальны (см. *Меганполис*).

АГРЕССИВНАЯ ВОДА – вода с повышенной способностью к химическому разрушению металлов, бетона и других материалов. Особенно высока агрессивность вод, содержащих соли аммония, соляную, серную и иные кислоты. Повышенной агрессивностью обладают неочищенные сточные воды, а также воды, загрязненные за счет смыва с полей химических удобрений, атмосферная влага, насыщенная загрязняющими воздух соединениями азота и серы (так называемые кислотные дожди). Для многих организмов высокоагрессивные воды неприемлемы или неблагоприятны для существования.

АГРОБИОЦЕНОЗЫ – биоценозы, основу которых составляют искусственно созданные, как правило, объединенные с видами живых организмов, биотические сообщества. Формируются и регулируются человеком в целях получения сельскохозяйственной продукции. Отличаются высокой биологической продуктивностью и доминированием одного или нескольких избранных видов (пород, сортов) растений или животных. Как экологическая система А. неустойчивы и без поддержки человека быстро распадаются или дичают и трансформируются в естественные биоценозы (например, мелиорированные земли – в болота).

АДАПТАЦИЯ – 1) эволюционно возникшее приспособление организмов к условиям среды, выражающееся в изменении их внешних и внутренних особенностей (биол.); 2) любое приспособление органа, функции или организма к изменяющимся условиям среды.

АДВЕНТИВНЫЕ РАСТЕНИЯ – заносные растения, появление которых на данной территории не связано с естественным ходом развития местной флоры и является результатом случайного проникновения с водными или воздушными течениями, животными или растениями, а также в результате непреднамеренного привнесения человеком и т.п. Бесконтрольное распространение А.р. расценивается как один из видов биологического загрязнения среды, которое крайне нежелательно, особенно в случае проникновения в данную местность так называемых карантинных видов живых организмов.

АДДИТИВНОСТЬ – суммирование действия вредных веществ. На-

пример, если смесь вредных веществ в атмосфере вызывает эффект, равный пороговому (при изолированном действии компонентов), и ее концентрация, выраженная в долях от индивидуальных порогов, равна единице, то характер комбинированного действия оценивается как проявление аддитивности (суммирования).

АДСОРБАТ — вещество, накопившееся на поверхности адсорбента

АДСОРБЕНТ — тело с большой удельной внутренней или наружной поверхностью, на которой происходит накопление (адсорбция) веществ из соприкасающихся с ней газов или растворов.

АДСОРБЦИЯ — (физическая) — диффузионный процесс, в котором повышенная концентрация газообразного или жидкого вещества образуется на границе раздела фаз в результате связывания этих веществ на поверхности соответствующего твердого или жидкого соединения. Широко применяется для очистки газов, в газовой хроматографии и т.д.

АКВАКУЛЬТУРА — промышленное выращивание полезных организмов в водной среде. Основные объекты А. — животные, растения.

АККЛИМАТИЗАЦИЯ — 1) приспособление живых организмов к новым условиям обитания, в том числе к новым биоценозам; 2) комплекс мероприятий по вселению видов в новые места обитания с целью обогащения искусственных или естественных сообществ полезными для человека организмами. Природная А. протекает произвольно, без вмешательства человека, в ряде случаев является нежелательной вследствие нанесения ущерба хозяйственной деятельности (например, А. колорадского жука) или видам местной флоры и фауны. Искусственная А. начинается с интродукции полезных с точки зрения человека животных и растений. Она позволяет обогащать местную флору и фауну, улучшать ее состав и решать некоторые природоохранные задачи, однако требует весьма тщательного научного обоснования целесообразности, поскольку способна наносить экологический и хозяйственный ущерб (классический пример — негативные последствия А. кроликов в Австралии, вызвавшие необходимость принятия мер по их уничтожению). А. видов на территориях, где они были распространены ранее, называется **РЕАККЛИМАТИЗАЦИЕЙ**.

АККУМУЛЯЦИЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ — накопление в живых организмах и экосистемах химических веществ, загрязняющих среду. В процессе движения стойких загрязнителей по пищевым цепям могут создаваться многократно более высокие их концентрации, вплоть до особо опасных для существования многих видов жи-

потных и растений, а также для здоровья человека при употреблении загрязняющих веществ с пищей.

АЛЬБЕДО – величина отражающей способности поверхности тела или системы тел, определяемая (обычно в процентах) как часть энергии падающего света, отражаемой данной поверхностью или телом. Различают интегральное (энергетическое) альbedo для всего потока радиации и спектральное – для отдельных участков спектра солнечной радиации. Альbedo Земли (с ее атмосферой) – 35-45%.

АЛЬТЕРАЦИЯ – совокупность физических, химических и биологических факторов, которые участвуют в видоизменении горных пород и ведут по мере их разрушения к образованию почв.

АНАЭРОБ – организм, способный жить при отсутствии свободного кислорода.

АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА – величина прямого или опосредованного воздействия человека на природную среду в целом или на отдельные ее компоненты. По расчетам ученых, А.н. в целом на среду на современном этапе развития производительных сил удваивается каждые 10-15 лет.

АНТРОПОГЕННАЯ СРЕДА – абиотическая и биотическая природная среда, прямо или косвенно, преднамеренно или непреднамеренно измененная людьми.

АНТРОПОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ – любое загрязнение среды, вызванное деятельностью человека (загрязнение воздуха выхлопами автотранспорта; загрязнение водного бассейна стоками городов и т.д.).

АНТРОПОСФЕРА – 1) земная сфера, где живет или куда проникает человечество; 2) часть биосферы, используемая человеком; 3) сфера Земли и ближайшего космоса, в наибольшей степени прямо или косвенно видоизмененная человеком в прошлом или которая будет изменена людьми в ближайшем будущем.

АНТРОПОФИТЫ – растения, введенные в состав местной флоры человеком.

АРБОРИЦИДЫ – химические вещества для уничтожения нежелательной древесной или кустарниковой растительности. Применение А. имеет существенные преимущества в сравнении с механическими и другими методами уничтожения нежелательной растительности, однако при нарушении технологии использования А. представляют значительную экологическую опасность из-за возможного отрицательно воздействия на окружающую среду.

АРЕАЛ – 1) область географического распространения какого-

либо вида живых организмов, исключая места их случайного появления; 2) область распространения определенного типа сообщества живых организмов; 3) область распространения сходных природных условий. В ряде случаев под влиянием воздействия человека на природу А. видов и сообществ претерпевает существенные изменения (как в сторону сокращения, так и в сторону увеличения).

АТМОСФЕРА — 1) как одна из геосфер Земли — газообразная оболочка планеты, состоящая из смеси газов, водяных паров и пыли. А. делят на тропосферу, стратосферу, мезосферу, термосферу, экосферу; 2) как компонент биогеоценоза — слой воздуха в подпочве, почве и над ее поверхностью, в пределах которого наблюдается взаимное влияние компонентов биогеоценоза.

АТМОСФЕРНАЯ ДИФФУЗИЯ — неупорядоченное перемещение воздуха с находящимися в нем примесями, обусловленное турбулентностью атмосферы.

АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ — охраняемый законом природный объект, представляющий собой газовую оболочку нашей планеты и выполняющий экологическую, оздоровительную и экономическую функции.

АТТРАКТАНТЫ — химические вещества, используемые для привлечения живых организмов. Применяются в борьбе с вредными с точки зрения человека видами насекомых и других животных.

АЭРАЦИЯ — естественное или искусственное поступление воздуха в различную среду (почву, воду и т.д.).

Б

БАКТЕРИЦИДЫ — группа пестицидов, предназначенных для борьбы с возбудителями бактериальных заболеваний живых организмов. В более широком понимании — химические вещества, убивающие любые виды бактерий.

БАЛАНС ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОМПОНЕНТОВ — количественное или качественное соотношение основных материально-энергетических составляющих среды (энергии, вод, почв, растительного покрова, животного мира и т.д.), обеспечивающее экологическое равновесие природных систем. В слабо измененных человеком биогеоценозах Б.э.к. отражает их способность к самовосстановлению и самовозобновлению. Вырабатывается как результат диалектической взаимосвязи, взаимообусловленности и взаимозависимости природных явлений, процессов и объектов. Под влиянием человеческой деятельности может приобретать характер природно-антропогенного

баланса (обеспечивает вторичное экологическое равновесие) или необратимо разрушаться с возникновением цепных реакций распада исторически сложившихся экосистем.

БЕЗОТХОДНЫЕ ТЕХОЛОГИИ – совокупность технологических средств и процессов, предусматривающих максимально полное использование в процессе производства сырьевых и топливно-энергетических ресурсов без образования отходов, вредных для окружающей среды. Ориентированы также на повторную переработку и утилизацию отходов на данном и других предприятиях, либо обезвреживание их перед возвратом в окружающую среду. Принцип Б.т. заимствован у природы, работающей по замкнутому циклу.

БЕЛ – единица измерения уровня шума. В связи с тем, что слух человека реагирует не на абсолютный, а на относительный прирост громкости звука, установлена логарифмическая шкала для измерения уровня звукового давления шума. Каждая ступень этой шкалы, соответствующая изменению интенсивности шума в 10 раз, называется белом.

БИОЛОГИЧЕСКАЯ КОРРОЗИЯ – разрушение промышленных материалов или изделий живыми организмами (например, подводных частей гидротехнических сооружений поселяющимися на них микроорганизмами, животными, растениями).

БИООЧИСТКА (биологическая очистка) – удаление посторонних или вредных веществ из вод, почв с помощью живых организмов, способствующих фильтрации и (или) разложению примесей, и восстановление первичных свойств среды.

БИОРЕДУЦЕНТЫ – биодеструкторы – организмы, минерализующие органические вещества. Участвуют в процессах самоочищения природной среды, используются при биологической очистке сточных вод. Угроза глобального загрязнения окружающей среды частично связана с тем, что Б. уже не успевают очищать биосферу от антропогенных продуктов или потенциально не способны утилизировать многие синтетические вещества, выбрасываемые человеком в окружающую среду.

БИОСФЕРА – нижняя часть атмосферы, вся гидросфера и верхняя часть литосферы Земли, населенные живыми организмами; область, в которой все живые организмы находятся в термодинамическом равновесии (В.И.Вернадский); активная оболочка Земли, в которой совокупная деятельность живых организмов проявляется как геохимический фактор планетарного масштаба. Объект мониторинга.

БИОТЕХНОСФЕРА – новое состояние природы (в отличие от

первичной биосферы), новая природно-техническая среда, проектируемая и формируемая человеком и рассматриваемая как интегральная часть биосферы, в которой техника становится качественно новым этапом ее развития.

БИОФЕНОЛОГИЯ — система знаний о сезонных явлениях и процессах в живой природе, сроках их наступления и причинах изменения под влиянием естественных или антропогенных факторов.

БИОЦИДЫ — вещества, способные уничтожить живое. Применение Б. крайне опасно для окружающей среды и здоровья человека. Разработка, накопление и использование Б. в военных целях рассматривается международным сообществом как античеловечные действия.

БОНИТЕТ — в природопользовании — качественный показатель, характеризующий полезные с точки зрения человека свойства отдельных природных ресурсов или их территориальных сочетаний и совокупностей. Отражает экономическую значимость эксплуатируемых и предназначенных для эксплуатации хозяйственно ценных объектов и ресурсов природы.

В

ВОДЫ СТОЧНЫЕ — 1) воды, бывшие в производственно-бытовом или сельскохозяйственном употреблении, а также прошедшие через загрязненную территорию, в т.ч. через населенный пункт (промышленные, сельскохозяйственные, коммунально-бытовые, ливневые и т.п. стоки); 2) воды, отводимые после использования в бытовой и производственной деятельности человека.

ВТОРИЧНОЕ ЗАСОЛЕНИЕ ПОЧВЫ — накопление вредных для растений и животных солей в верхних слоях почвы. Наиболее опасное и частое явление в орошаемом земледелии. Предупреждается созданием надежного дренажа, строгим соблюдением оросительных норм, отводом минерализованных грунтовых вод, применением дождевания. Возникшее В.з.п. ликвидируется ее промывкой.

ВТОРИЧНЫЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ — загрязнители окружающей среды, образующиеся в ходе химического преобразования попавших в воду, почву или воздух первичных загрязнителей.

Г

ГАРЬ — участок местности, на котором растительность повреждена или уничтожена огнем. Наиболее обычны лесные и торфяные Г., образующиеся вследствие нарушения правил пожарной безопас-

ности в лесах и на торфяниках или в результате их естественного самовозгорания.

ГЕЛИОТЕРАПИЯ — использование лучистой энергии солнца в лечебных и профилактических целях; один из методов климатотерапии.

ГЕМЕРОФОБЫ — виды животных и растений, исчезнувшие или исчезающие в результате воздействия человека на окружающую среду и природную растительность. В ряде случаев требуются специальные меры их охраны в целях сохранения генофонда. Многие Г. занесены в Красные книги.

ГЕНОФОНД (генетический фонд) — наследственная информация, заключенная в генетических структурах живых организмов и в своей совокупности составляющая генетические ресурсы. Охрана Г. — одна из форм охраны природы, включающая мероприятия по охране растений и животных, широкую пропаганду уникальности всего живого и необходимости сохранения существующих видов организмов для будущего.

ГЕРБИЦИДЫ — химические вещества для сплошного либо избирательного уничтожения растительности. Преимущественно средние- и малоядовитые для человека и животных, однако некоторые из них представляют серьезную опасность, способны долго сохраняться в почве, аккумулироваться в растительных кормах и животных продуктах, отрицательно влиять на флору и фауну.

ГИДРОЛОГИЯ — раздел науки, исследующий природные воды, явления и процессы в них происходящие, в том числе процессы круговорота воды в природе, и их изменение под влиянием деятельности человека, включая вопросы охраны вод.

ГИДРОПОНИКА — метод получения растительной продукции путем искусственного культивирования организмов на гравии, песке, в водной среде за счет насыщения питательными растворами.

ГИДРОСФЕРА — одна из геосфер: совокупность всех вод Земли (глубинных, почвенных, поверхностных, материковых, океанических и атмосферных). Как особая земная оболочка рассматриваются лишь воды, находящиеся на поверхности планеты (материковые и океанические).

ГИДРОЭНЕРГЕТИКА — отрасль по производству электроэнергии с помощью использования энергии падающей воды за счет разности уровней на поверхности водохранилища и естественного русла реки (на гидростанциях). Производство электроэнергии на гидростанциях не вызывает загрязнения внешней среды (как, например,

на тепловых электростанциях – ТЭЦ), однако плотины гидроэлектростанций нарушают экологический баланс водоемов, препятствуют свободной миграции рыбы, влияют на уровень грунтовых вод, вызывают геологические изменения. Кроме того, водохранилища нарушают локальные климатические условия.

ГОМЕОСТАЗ – в биосфере – состояние относительного динамического равновесия природных систем и биосферы в целом. Формируется в результате сложных координационных и регуляторных взаимоотношений на всех уровнях организации.

ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ по охране природы – государственные документы, устанавливающие обязательные нормативные правила использования и показатели качества природной среды.

ГРУНТОВЫЕ ВОДЫ – воды, располагающиеся под земной поверхностью, чаще всего под водонепроницаемым слоем. В условиях Центральной Азии поднятие уровня Г.в. приводит к засолению почвы, порче строений и т.д.

Д

ДЕВАСТАЦИЯ – комплекс мероприятий по уничтожению возбудителей и переносчиков заболеваний человека, животных и растений на всех стадиях биологического развития. Основные виды Д.: дегельминтизация, дезинсекция, дезинфекция, дезинвазия. Способствует оздоровлению среды, служит методом регулирования численности патогенных организмов, способных вредить здоровью человека и его хозяйственной деятельности.

ДЕГРАДАЦИЯ СРЕДЫ – термин, понимаемый как общее ухудшение среды. Чаще используется по отношению к конкретным объектам и компонентам среды.

ДЕНДРАРИЙ – дендрологический сад – коллекция деревьев и кустарников, культивируемых в открытом грунте, используемая в научных, познавательных-просветительских и хозяйственных целях.

ДЕПОПУЛЯЦИЯ – уменьшение численности популяции вида живых организмов под влиянием природных или антропогенных факторов.

ДЕПРЕССИОННАЯ ВОРОНКА – пьезометрическая поверхность подземных вод, снижающаяся к пункту откачки. Образование Д.в. сопровождается значительными изменениями водного режима территории и структуры биоценозов в ее пределах.

ДЕПРЕССИЯ – подавленное состояние, снижение дееспособности, замедление темпов размножения и иные негативные измене-

ния функционального состояния живых организмов, возникающие под влиянием природных и антропогенных факторов.

ДЕССИКАЦИЯ – уничтожение растений на корню с помощью химических веществ. Большинство десикантов ядовито для человека и животных и является источником химического загрязнения среды, в связи с чем их использование требует особой осторожности.

ДЕСТРУКЦИЯ ЛАНДШАФТА – нарушение структуры и стабильности ландшафта под влиянием природных или антропогенных факторов. Возникает при отрицательном изменении баланса ландшафтообразующих компонентов.

ДЕТЕРГЕНТЫ – поверхностно-активные синтетические вещества, используемые в быту и промышленности как моющие средства или эмульгаторы. Один из основных химических загрязнителей водоемов. Для основных видов Д. установлены предельно допустимые концентрации содержания в воде.

ДЕТЕРИОРАЦИОННЫЙ КАДАСТР – свод сведений об ухудшении состава и состояния окружающей человека природной среды, в т.ч. об уровнях и источниках загрязнения вод, почв, атмосферы, нарушенных землях, иных негативных изменениях, возникающих в природе.

ДЕТЕРИОРАЦИЯ СРЕДЫ – ухудшение окружающей среды под влиянием антропогенных факторов. Основные сведения и Д.с. включаются в детериорационный кадастр.

ДЕФЛОРАЦИЯ – уничтожение цветков с помощью химических средств в целях предупреждения плодоношения растений. Применяется для ограничения и предотвращения распространения нежелательных видов растений и др. целей.

ДЕФОЛИАЦИЯ – искусственное уничтожение листвы растений химическими агентами в целях ускорения вызревания или облегчения механизированной уборки урожая.

ДЕЦИБЕЛ (дБ) – единица измерения уровня шума в 10 раз меньшая, чем бел (см.Б.). Транспортный шум измеряется в дБ (А), где буква А означает, что способность человеческого уха воспринимать транспортный шум моделируется коррекцией по частоте согласно закону (графику) А по международному стандарту.

ДИГРЕССИЯ природных комплексов – ухудшение состояния биотических сообществ, ландшафтов или иных природных систем по причинам внутреннего или внешнего характера.

ДИСТРЕСС – отрицательная неспецифическая общезункциональная реакция живого организма на любое внешнее воздействие, вызывающее у него «плохой» стресс (см. Стресс). Противоположно э к с т-

рес - «хороший» стресс – положительная неспецифическая реакция.

ДОМСТИКАЦИЯ - процесс одомашнивания диких животных.

«ДЫРА» ОЗОНОВАЯ – значительное пространство в озоносфере планеты с заметно пониженным (до 50%) содержанием озона. Впервые отмечена в начале 80-х годов XX в. К настоящему времени зарегистрирована от года к году расширяющаяся (темпы расширения – до 4% в год) «Д». о. над Антарктидой и менее значительное аналогичное образование в Арктике. Причиной возникновения «Д». о. считается как естественное, так и в большей мере антропогенное снижение площади лесных массивов как продуцентов кислорода при одновременном значительном выбросе фреонов – разрушителей озона.

Е

ЕМКОСТЬ ЛАНДШАФТА – способность ландшафта обеспечивать условия для нормальной жизнедеятельности определенного числа организмов без отрицательных последствий для их нормального развития, а также самого ландшафта.

ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР – процесс выживания и воспроизводства наиболее приспособленных к изменяющимся условиям среды организмов и вымирания в ходе эволюции неприспособленных.

ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ – совокупность наук о живой и неживой природе.

Ж

ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ – содержание в ней растворенных солей щелочноземельных металлов – кальция, магния и др. Проявляется в образовании накипи, плохом растворении мыла, непригодности воды для технологических целей и т.п. Измеряется суммой миллиграмм-эквивалентов ионов кальция и магния, содержащихся в 1 л воды; 1 мг-экв. отвечает содержанию 20,04 мг/л кальция или 12,16 мг/л магния. Различают общую (общее количество содержания в воде кальция и магния), устранимую и постоянную Ж.в.

ЖИЛАЯ ЗОНА – предназначена для размещения жилых районов, общественных центров (административных, научных, учебных, медицинских, спортивных и др.), зеленых насаждений общего пользования. Ж.з. размещают с наветренной стороны для ветров преобладающего направления, а также выше по течению рек по отношению к промышленным и сельскохозяйственным предприятиям – источникам выделения вредных веществ.

ЗАБОЛАЧИВАНИЕ — эволюция почв и ландшафта под влиянием постоянного, избыточного увлажнения или затопления. Специфический тип З. — заторфовывание водоемов в результате их постепенного зарастания. Процесс З. сопровождается изменением состава фито- и зооценозов, характера, физико-химических и биологических свойств почв, снижением продуктивности угодий.

ЗАГРЯЗНЕНИЕ — 1) Привнесение в среду или возникновение в ней новых, обычно не характерных для нее физических, химических или биологических агентов; превышение за рассматриваемое время естественного среднесноголетнего уровня концентрации перечисленных агентов в среде; 2) Увеличение количества физических, химических или биологических агентов сверх недавно наблюдавшейся нормы (например, помутнение речных вод после дождя). Загрязнение может возникать в результате естественных причин — **загрязнение природное** (например, естественное загрязнение атмосферы, связанное с поступлением в среду космической пыли, деятельностью ветровой эрозии почв, выветриванием горных пород и т.д.) и под влиянием деятельности человека — **загрязнение антропогенное**. По объектам загрязнения различают загрязнение вод, атмосферы, почвы, ландшафта. По источникам и видам загрязнителей — биологическое, биотическое, механическое, физическое, химическое и радиоактивное.

ЗАГРЯЗНИТЕЛЬ среды — может быть физическим (шум, радиация, энергия и др.), химическим или биологическим. К З. относятся и некоторые виды живых организмов. Различают первичные и вторичные загрязнители, стойкие и нестойкие.

ЗАИЛЕНИЕ — накопление в водных объектах наносов и осадков, поступающих в них с поверхностным стоком либо образующихся в процессе абразии берегов, отмирания водной флоры и фауны.

ЗАКАЗНИК — участок природной территории, на котором вводятся ограничения на один или несколько видов хозяйственной деятельности человека в целях сохранения, возобновления и воспроизводства определенных видов природных ресурсов, охраны животных, растений, биогеоценозов или ландшафта в целом.

ЗАЛЕЖЬ — земельный участок, не обрабатываемый на протяжении ряда лет.

ЗАЛПОВЫЙ ВЫБРОС — единовременный концентрированный выброс значительного количества загрязняющих веществ в окружающую среду. Недопустим, так как неизбежно наносит ущерб природе через резкое нарушение баланса экологических компонентов.

ЗАМОР — массовая гибель рыб и других водных животных в результате снижения содержания кислорода в водной среде. Может вызываться интенсивным загрязнением вод, распадом в воде большого количества растительных остатков.

ЗАПОВЕДНИК — 1) значительный участок природной территории с особым типом заповедного режима, предусматривающего полное изъятие этой территории из сферы хозяйственной деятельности человека; 2) научно-исследовательское учреждение, в ведении которого находится территория 3. и которое проводит на ней соответствующие организационные работы и исследования.

ЗАСОЛЕНИЕ ВОД — превышение обычной концентрации солей в воде под влиянием естественных или антропогенных факторов.

ЗАСОЛЕНИЕ ПОЧВЫ — аккумуляция в почве легкорастворимых солей в токсичных для растений количествах в результате избыточного их поступления с грунтовыми или поверхностными водами

ЗАСОРЕНИЕ СРЕДЫ — накопление в водной среде, почве и на поверхности земли трудноразложимых предметов и материалов.

ЗАСУХА — продолжительная и длительная нехватка атмосферных осадков и, как следствие, влаги в почве и воздухе, часто сопровождающаяся повышенной температурой среды. Ведет к ухудшению роста и к гибели растений, усыханию водосемов, резким колебаниям численности многих видов животных, деградации лугов и т.п.

ЗВУК — упругая продольная волна давления в воздушной среде, вызывающая периодические колебания давления в ухе человека и животных, трансформирующаяся в слуховом анализаторе и передающаяся в головной мозг, в корковом отделении которого возбуждение принимает новые качества, переходя в ощущения. Нежелательный звук — шум (см. *Шум*).

ЗВУКОИЗОЛЯЦИЯ — защита от посторонних шумов (звуков), распространяющихся по воздуху или вызываемых вибраций твердых тел (стен, трубопроводов и т.п.). Плохая 3. приводит к ряду физических, психических и психологических травм и аномалий у человека, повышению его агрессивности, а следовательно, к ухудшению его социального здоровья (см. *Шум*). Степень 3. должна соответствовать уровню звукового комфорта.

ЗЕМЕЛЬНЫЙ КАДАСТР — свод сведений о природном, хозяйственном и правовом положении земель. Включает данные регистраций землепользований, учета количества и качества земель, бонитировки почв и экономической оценки земель.

ЗОНА ЗАТОПЛЕНИЯ — территория, предназначенная для ис-

пользования в качестве ложа создаваемого водохранилища. Перед затоплением ее необходимо очистить от растительности, мусора, торфяных залежей и др. для обеспечения надлежащих гидрохимических, биологических, рекреационных и иных условий будущего водохранилища. Иногда под З.з. понимают также территории, затопливаемые в период половодий и наводнений и требующие в связи с этим специальной защиты от вредного воздействия воды.

И

ИМИССИЯ — твердые, жидкие и газообразные вещества, загрязняющие воздух, которые постоянно или временно находятся вблизи поверхности земли (как правило, на высоте 1,5 м или верхней границы растительности и строений).

ИММИГРАЦИЯ — процесс естественного проникновения и расселения живых организмов в местах, где ранее они не обитали.

ИНВЕРСИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ — возрастание температуры воздуха с увеличением высоты над поверхностью Земли (в норме с высотой температура падает). Наличие инверсии уменьшает вертикальное перемешивание загрязнителей и таким образом увеличивает их концентрацию в приземном слое. Отличают инверсию оседания и радиационную инверсию.

ИНГИБИТОР — 1) вещество, выделяемое организмом и замедляющее развитие других особей того же вида или других видов (биол.); 2) любое вещество, тормозящее биологические процессы; 3) вещество, замедляющее протекание химических реакций (хим.).

ИНГРЕССИЯ — вырождение какого-либо природного объекта. Например, в результате недостаточного притока воды происходит уменьшение и вырождение Аральского моря (ингрессия Аральского моря), что является экологической катастрофой.

ИНДИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ — определение в окружающей среде наличия загрязнителей, их качественного и/или количественного состава. Кроме технических средств и приборов в И.з. применяют и биологические методы. Например, по наличию или отсутствию определенных растений или живых существ определяют степень загрязненности водного бассейна; по нарушению геометрической правильности изготовления сот пчелами, паутины пауками и т.п. — загрязненность воздуха.

ИНЖЕНЕРНАЯ ЭКОЛОГИЯ — 1) комплексная наука, изучающая условия существования современного человека, взаимосвязь между ним, его деятельностью и средой его обитания; 2) интегриро-

ванная дисциплина, изучающая причины экологических проблем и способы их решения организационно-техническими средствами. **И.** базируется на основных законах фундаментальной экологии (см. Э.) и рассматривает воздействие промышленности, транспорта, сельского хозяйства и других отраслей — от отдельных предприятий до их комплексов — на природу и, наоборот, влияние условий природной среды на функционирование предприятий и их комплексов. В более узком смысле применяется термин «промышленная экология». За рубежом чаще применяется термин «энвайронменталогия» и ее техническое приложение «энвайронменталистика».

ИНСЕКТИЦИДЫ — химические вещества из числа зооцидов, используемые для уничтожения нежелательных в хозяйстве, быту или в природных сообществах насекомых.

ИНТЕРЬЕРНАЯ ФИТОМЕЛИОРАЦИЯ — улучшение микроклиматических и эстетических условий помещений с помощью культивирования различных видов растений.

ИНТРОДУКЦИЯ — естественное, случайное или преднамеренное включение во флору или фауну какой-либо местности видов, ранее там не обитавших; может завершаться как вхождением вида в состав местных биоценозов, быстрым размножением и натурализацией его, так и вымиранием. С хозяйственной и экологической точек зрения не всякая **И.** оправдана.

ИНФРАЗВУК — звуковые колебания с частотой ниже 20 Гц. В природе сильный **И.** — явление редкое. Он наблюдается лишь при извержении вулканов, землетрясениях, сильных штормах. Проблема **И.** возникла в век огромных сооружений, мощных машин и установок. **И.** вызывает резонанс в различных внутренних органах человека, приводит к возникновению болевых и других неприятных ощущений, нарушению зрения, а также реакции со стороны нервной, сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а при высоких степенях интенсивности **И.** — и к общей «реакции стресса». Наиболее опасен **И.** в диапазоне частот от 2 до 17 Гц.

ИОНИЗАЦИЯ — увеличение содержания тяжелых при одновременном уменьшении содержания легких ионов в воздухе. **И.** — одна из важнейших характеристик воздушной среды, имеющая существенное гигиеническое значение. При отсутствии в воздухе легких ионов у людей понижается трудоспособность, ухудшается самочувствие, появляются головные боли, недомогания.

ИОНИЗАЦИОННЫЙ ФАКТОР ЗАГРЯЗНЕННОСТИ — отношение концентрации тяжелых ионов к легким. Является наиболее

наглядным свидетельством присутствия в воздухе посторонних веществ. Эта величина в помещениях может достигать значительного уровня (37,8 в административных зданиях и 20,7 в спортивных сооружениях) по сравнению с наружным воздухом (8,9).

ИРРИГАЦИЯ — искусственное увлажнение почвы для повышения ее плодородия; один из видов мелиорации.

К

КАДАСТР — систематизированный свод сведений, количественно и качественно характеризующих определенный вид природных ресурсов или явлений в ряде случаев с их экономической или социально-экономической характеристикой, с оценкой изменений под влиянием преобразующей деятельности человека и с рекомендациями по реализации использования ресурсов и необходимым мерам их охраны.

КАНАЛИЗАЦИЯ — технические системы для отведения бытовых, промышленных и ливневых сточных вод.

КАНЦЕРОГЕНЫ — химические соединения, вещества или физические агенты, способные индуцировать появление злокачественных новообразований у животных, растений и человека или способствующие их возникновению.

КАРАНТИН — комплекс общегосударственных или местных мероприятий по предупреждению распространения карантинных болезней или охране среды от проникновения карантинных видов живых организмов.

КВОТА — 1).определенная законодательством или специальным документом норма добычи особей популяций хозяйственного ценного вида живых организмов; 2).разрешенная законом или международным соглашением степень количественного использования определенного природного ресурса либо определенного воздействия на окружающую среду.

КИСЛОРОДНЫЙ БАЛАНС — соотношение между суммарным выделением кислорода и его потреблением в окружающей среде.

КИСЛОТНЫЕ ДОЖДИ — атмосферные осадки, характеризующиеся сильноокислой реакцией выпадающей вместе с ними воды. Образуются в результате соединения влаги воздуха с окислами азота и серы, выбрасываемыми в атмосферу в результате антропогенной деятельности. К.д. являются причиной гибели лесов, разрушения зданий, исторических памятников и т.д.

КЛИМАТ — многолетний режим погоды, присущий данной местности в соответствии с ее географическими условиями. Интенсивная

антропогенная деятельность существенно влияет на климат, а климат, в свою очередь, влияет на состояние окружающей среды.

КОНСТЕЛЯЦИЯ — совокупное действие нескольких факторов среды. Итогом К. может быть суммация (взаимоусиление) или подавление эффекта действия названных факторов. Анализ К. имеет важное значение для составления научно обоснованных предсказаний развития природных процессов в тех или иных условиях; в частности, весьма важен в экологическом прогнозировании.

КОНСУМЕНТ — организм, питающийся органическим веществом (все животные, часть микроорганизмов, паразитические и насекомоядные растения).

КУМУЛЯЦИЯ ДЕЙСТВИЯ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ — сложение или усиление вредного эффекта от воздействия загрязнителей на живой организм.

Л

ЛАНДШАФТ — территориальная система, состоящая из взаимодействующих природных или природных и антропогенных комплексов, а также комплексов более низкого токсонимического ранга. Различают антропогенные, природные, культурные и акультурные, лесные, болотные, степные, горные и другие ландшафты.

ЛЕСОПАРК — относительно крупный лесной массив внутри или вблизи города, предназначенный для отдыха населения, решения градостроительных, средооздоровительных задач.

ЛЕТАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ — факторы, действие которых приводит к гибели человека и животных.

ЛИТОСФЕРА — одна из геосфер: верхняя «твердая» оболочка Земли, постепенно переходящая с глубиной в сферы с меньшей прочностью вещества. Включает земную кору и верхнюю мантию Земли. Мощность Л. — 50-200 км, в том числе земной коры — до 75 км на континентах и 10 км под дном океана.

ЛОКАЛЬНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ — местное загрязнение — загрязнение окружающей среды в окрестностях промышленных предприятий,строек, карьеров, населенных пунктов и иных мест.

М

МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ЗЕМЛИ — геомагнитное поле (ГМП) — фактор окружающей среды, в условиях которой протекала многовековая эволюция организмов на нашей планете. Изменения в М.п.З. связаны в основном с солнечной активностью. М.п.З., как и гравита-

ционное, всеохватывающий и всепроникающий физический фактор, поэтому оно неизбежно влияет на процессы, происходящие на планете и в окружающем пространстве, в том числе на здоровье человека. Организм чутко реагирует на изменение напряженности М.п.З.

МАГНИТНЫЕ БУРИ — кратковременные изменения в геомагнитном поле Земли, вызванные корпускулярными потоками («солнечным ветром»). В период М.б. увеличивается количество сердечно-сосудистых заболеваний, ухудшается состояние больных, страдающих гипертонией и т.д. Изучение характера М.б. и воздействия их на живые организмы — одно из новых направлений в биологии.

МЕГА(ЛО)ПОЛИСЫ (от греч. *megas* — большой и *polis* — город) — города, слившиеся друг с другом в результате расширения и агломерации. Например, в США М. Большого Нью-Йорка объединяет 16 млн. человек, М. Южной Калифорнии (Лос-Анжелес, Сан-Диего) — 11 млн. человек и т.д. Разрастание городских агломераций приводит к возникновению гиперурбанизированных районов, в которых экологическая ситуация резко ухудшается (см. *Агломерация населенных пунктов*).

МЕТАНТЕНК — очистное сооружение (резервуар в несколько тыс. м³) для биологической переработки органического осадка сточных вод (сбраживанием с помощью микроорганизмов при температуре 27-55⁰С), например, на городских очистных сооружениях.

МОНИТОРИНГ — система наблюдений, оценки и прогнозирования состояния окружающей человека природной среды с целью выявления антропогенных загрязнений и разработки мероприятий по защите и рационализации использования природных ресурсов и предупреждения о критических ситуациях, вредных или опасных для здоровья человека, живых организмов и их сообществ. М. охватывает наблюдения за источниками и факторами антропогенных воздействий (химическими, физическими, в т.ч. излучение и механические воздействия, биологическими) и за эффектами, вызываемыми этими воздействиями в окружающей среде, прежде всего за реакцией биологических систем на эти воздействия. Система М. разработана на глобальном, региональном и местном уровнях, а также в рамках одной страны (национальный мониторинг) или группы стран (международный мониторинг).

МУТАГЕНЫ — вредные для организма вещества, содержащиеся в окружающей среде и вызывающие поражение генетического аппарата живых существ, растений, бактерий и вирусов, населяющих биосферу. Во всем мире проводятся широкие исследования по выявлению М.,

чтобы найти этим компонентам безопасную для организма замену. Пока по генетическим параметрам изучено менее 1% веществ, имеющих в биосфере, однако и это — тысячи мутагенов, опасных для человека.

Н

НАВОДНЕНИЕ — затопление территории водой, по масштабам и интенсивности относимое к стихийному бедствию. Причиной Н. могут быть половодья, заторы, прорыв гидротехнических сооружений, нагон воды в устья рек ветром.

НАМЫВНАЯ ПОЧВА — почва, создаваемая путем укладки плодородного или потенциально плодородного слоя на поверхность рекультивируемых или нарушенных земель с применением гидротранспортировки.

НЕУДОБИЦЫ — земли, не пригодные для сельскохозяйственного использования.

НООСФЕРА — сфера разума; по определению В.И.Вернадского, Н. — высшая стадия развития биосферы, на которой рациональная деятельность человека становится определяющим фактором прогрессивного развития природы и управления биосферными процессами.

О

ОАЗИС — территория, резко отличающаяся от окружающего пространства значительно более благоприятными условиями для развития растительности и животных организмов, а также для проживания человека и ведения его хозяйства.

ОБВАЛОВАНИЕ — ограждение местности земляными валами и дамбами от затопления поверхностными водами.

ОБВОДНЕНИЕ — совокупность инженерно-гидротехнических мероприятий по обеспечению безводных и маловодных районов водой для культурно-бытовых и хозяйственных целей.

ОВРАГООБРАЗОВАНИЕ — процесс возникновения и роста оврагов в результате размыва почв поверхностными водами.

ОЗОНОСФЕРА (ОЗОНОВЫЙ ЭКРАН) — слой атмосферы в пределах стратосферы, лежащий на высоте 7-8 км (на полюсах), 17-18 км (на экваторе) и до 50 км (с наибольшей плотностью озона на высоте 20-22 км) над поверхностью планеты. Отличается повышенной концентрацией молекул озона (в 10 раз и выше, чем у поверхности Земли), поглощающих жесткое ультрафиолетовое излучение из космоса губительной или опасной для организмов интенсивности. Предполагается, что глобальное загрязнение атмосферы некоторы-

ми веществами и физическими агентами может нарушить плотность озонового экрана. (См. «Дыра» озоновая).

ОКРУЖАЮЩАЯ (человека) СРЕДА – среда обитания и производственной деятельности человечества. Подразделяется на природную и социальную, а природная в свою очередь, на естественную и природно-антропогенную (среду обитания).

ОПОЛЗЕНЬ – сползание массы горных пород по склону или откосу под действием силы тяжести.

ОРОШЕНИЕ – ирригация – искусственное увлажнение почвы для повышения ее плодородия; один из видов мелиорации.

ОСУШЕНИЕ – искусственное устранение избытка воды из почвы; один из видов мелиорации. Улучшает водный, воздушный и тепловой режим почвы.

ОТВАЛ – насыпь, образуемая в результате размещения вскрышных или сопутствующих добыче полезных ископаемых пород и отходов на специально отведенных площадках.

П

ПАЛ – сплошное выжигание растительности, применяющееся для очистки земельных участков от леса под пашню при подсеčno-огневой системе земледелия, позже – для очистки лесосек от порубочных остатков, иногда для вытеснения на лугах нежелательных растений.

ПАРК – земельный участок, занятый естественной или специально посаженной растительностью и благоустроенный для отдыха и культурного времяпрепровождения населения.

ПАРНИКОВЫЙ ЭФФЕКТ (тепличный эффект) – увеличение температуры и потепление климата на планете за счет постепенного повышения содержания и накопления в атмосфере углекислого газа и фторхлоруглеродородных соединений антропогенного происхождения.

ПЕСТИЦИДЫ – химические соединения, используемые для защиты растений, сельхозпродуктов, древесины, изделий из шерсти, хлопка, кожи, для уничтожения эктопаразитов животных и борьбы с переносчиками опасных заболеваний. Использование П. отрицательно влияет на экосистемы любого уровня и на здоровье человека, так как большинство из них, являясь биологически активными веществами, устойчивы к факторам природной среды, накапливаются в воде и почве, переходят по пищевой цепочке в продукты, загрязняют воздух. Поэтому использование П. во многих странах регламентируется законодательством и оправдано только в тех случаях, когда

отсутствуют эффективные технологические средства биологической защиты сельского хозяйства.

ПОВЕРХНОСТНАЯ ЭРОЗИЯ ПОЧВЫ — сравнительно равномерный смыв верхних, наиболее плодородных горизонтов почвы водными потоками. Ведет к обеднению пашни (почвы) гумусом и питательными веществами.

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ — твердые, жидкие и газообразные природные образования земной коры, используемые в сфере материального производства или пригодные для такого использования.

ПОЛОСА ОТЧУЖДЕНИЯ — территория по обеим сторонам железных или шоссейных дорог (до 50 м у железных и 25 м у автомобильных дорог в каждую сторону), переданная для эксплуатации транспортным организациям. П. о. предохраняют дороги от неблагоприятных метеорологических факторов.

ПОПУЛЯЦИЯ — 1) совокупность особей одного вида, множество поколений населяющих определенное пространство, внутри которого осуществляется та или иная степень панмиксии (свободное, случайное скрещивание особей); 2) все население какой-либо территории (страны, провинции, любой др. административной единицы и т.п.) (соц.).

ПОТЕНЦИАЛ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ — сочетание метеорологических факторов, обуславливающих уровень возможного загрязнения атмосферы от всех источников в данном географическом районе. Чем благоприятнее метеорологические условия (лучше проветривание и т.п.), тем ниже П. з. а.

ПРИГОРОДНАЯ ЗОНА — местность, непосредственно окружающая территорию города и являющаяся резервом для его расширения, местом отдыха населения, размещения и строительства различных сооружений и предприятий, обеспечивающих нормальное функционирование городского хозяйства.

ПРОДУЦЕНТЫ — организмы, способные к фото- и хемосинтезу, — создатели органических веществ из неорганических.

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЗОНА — зона для размещения промышленных предприятий и связанных с ними объектов. П. з. выделяют с учетом организации удобных транспортных и пешеходных связей с местами расселения трудящихся, занятых на предприятиях, и рациональных условий обслуживания предприятий внешним и внутригородским транспортом. П. з. формируются с учетом производственно-технических, транспортных, санитарно-гигиенических, экологических и функциональных требований.

Р

РАДИАЦИЯ — поток корпускулярной (альфа-, бета-, гамма-лучи, поток нейтронов) и/или электромагнитной энергии.

РАДИАЦИЯ ПРОНИКАЮЩАЯ — поток гамма-лучей и нейтронов, обладающих большой проникающей и поражающей способностью.

РАДИОАКТИВНОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ — форма физического загрязнения, связанного с превышением естественного радиационного фона и уровня содержания в среде радиоактивных элементов и веществ.

РЕЗЕРВАТ — территория, охраняемая с той или иной степенью полноты и строгости и предназначенная для сохранения имеющихся на ней ценных объектов природы.

РЕКРЕАЦИОННАЯ ЕМКОСТЬ — мера способности рекреационной территории или объекта обеспечивать необходимые условия для отдыха определенного количества людей без нанесения ущерба природной среде. Превышение показателей Р. Е. ведет к ухудшению условий отдыха и развитию процессов рекреационной дигрессии. Расчеты Р. Е. обязательны при планировании и организации зон отдыха, позволяют прогнозировать и при необходимости предотвращать развитие негативных изменений природных ландшафтов и комплексов под влиянием значительных рекреационных нагрузок.

РЕКРЕАЦИЯ — восстановление здоровья и трудоспособности человека путем отдыха вне жилищ и помещений, преимущественно на лоне природы (туристические поездки, походы и т.д.).

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ — комплекс инженерно-технических, агротехнических, биологических и др. мероприятий по восстановлению продуктивности и хозяйственной ценности нарушенных земель.

РЕППЕЛЕНТЫ — химические соединения и вещества, отпугивающие животных (см. *Пестициды*).

РЕУТИЛИЗАЦИЯ — повторная, иногда многократная последовательная переработка образовавшихся ранее производственных или иных отходов с целью извлечения из них остаточных ценных компонентов либо использование их в качестве исходного сырья для производства др. продуктов (например, шлаков для производства строительных материалов). Р. способствует уменьшению загрязнения среды.

С

САМОРЕГУЛЯЦИЯ — способность природной (экологической) системы к восстановлению внутренних свойств и структур после изменившего их природного или антропогенного воздействия. С. осно-

вана на принципе обратной связи отдельных подсистем и экологических компонентов, составляющих природную систему.

СИНЕРГИЗМ – способность загрязнителей усиливать отрицательное воздействие на окружающую среду в присутствии других загрязнителей. Например, токсичность NO_2 в присутствии CO увеличивается в три раза, а токсичность CO в присутствии NO_2 – в полтора раза.

СМОГ – 1) сочетание пылевых частиц и капель тумана (от англ. smoke – дым, копоть и fog – густой туман). Различают два типа: лондонский смог, образованный в результате соединения продуктов сгорания угля и тумана (печально знаменит С. 1952 г. в Лондоне, унесший более 4 тыс. жизней), и лос-анджелесский смог (фотохимический), образованный в результате фотохимической реакции продуктов выхлопа автомобильных двигателей при штилевой ситуации и значительном количестве солнечного света. На образование и устойчивость последнего влияет атмосферная инверсия, солнечное излучение и степень загрязнения воздуха транспортом и промышленностью; 2) термин, широко используемый для обозначения видимого загрязнения воздуха любого характера. Интенсивный С. вызывает удушье, приступы бронхиальной астмы, аллергические реакции, раздражение глаз, повреждение растительности, зданий и сооружений. Особенно страдают покрытия и скульптурные элементы, а также резинотехнические изделия.

СТАНДАРТ – нормативно-технический документ, устанавливающий комплекс норм, правил, требований, обязательных для исполнения в определенных областях деятельности.

СТРЕСС – 1) состояние напряжения организма – совокупность физиологических реакций, возникающих в организме животных и человека (возможно, и растений) в ответ на воздействие различных неблагоприятных или, наоборот, исключительно благоприятных факторов (стрессоров) – холода, голода, психических и физических травм, кровопотери, инфекции, облучения, радости и т.п. (см. также *Дистресс*). С. характеризуется большим числом форм (антропогенный, биогенный, культурный, шумовой и др.); 2) напряженное состояние экосистемы, испытывающей повреждающее воздействие необычных природных и антропогенных факторов. Проявляется в изменении энергетических процессов круговорота биогенных веществ и структуры сообщества. Одним из следствий С. является увеличение доли выносимой из экосистемы или не используемой в ней продукции и усиление горизонтального переноса веществ. Длительное состояние С. грозит разрушением экосистемы.

СТРЕССОР – любой фактор, вызывающий стресс.

Т

ТЕРРИКОН — конусообразный отвал из пустой шахтной или рудниковой горной породы. Объем Т. достигает нескольких десятков миллионов м³, высота — 100 м и более, площадь основания — несколько десятков га.

ТЕХНОГЕНЕЗ — процесс изменения природных комплексов и природных условий под воздействием технической и технологической деятельности людей.

ТЕХНОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ — элементы техногенных форм воздействия человека на природные компоненты, обуславливающие возникновение и развитие явлений техногенеза.

ТЕХНОСФЕРА — 1) часть географической оболочки, охваченная влиянием технических средств (здания, дороги, механизмы и т.п.); 2) современный этап эволюции биосферы, на котором в ее изменении большую роль играет техника (см. *Биотехносфера*); начальная стадия ноосферы.

ТОКСИКАНТЫ — химические вещества, ядовитые для живых организмов.

ТОКСИЧНОСТЬ — ядовитость, способность некоторых химических элементов, соединений и биогенных веществ вредно воздействовать на организм (на человека, животных, растения, грибы, микроорганизмы).

ТОЛЕРАНТНОСТЬ — 1) способность организмов выносить отклонения факторов среды от оптимальных параметров (экол.); 2) полное или частичное отсутствие иммунологической реакции (потеря или снижение организмом животного и человека способности вырабатывать антитела), что понижает иммунитет (мед.). В ряде случаев Т. -2) связана с загрязнением среды обитания, особенно в связи с производством биологически активных пищевых добавок. Экол. и мед. значения термина «Т.» противоположны.

ТОРНАДО — 1) американский синоним метеорологического тромба; 2) смерч над океаном. Т. отличаются исключительно высокой повторяемостью в определенных районах земного шара.

У

УРБАНИЗАЦИЯ — 1).рост и развитие городов; увеличение удельного веса городского населения в стране, регионе, мире; 2).приобретение сельской местности внешних и социальных черт, характерных для города; 3).процесс повышения роли городов в развитии общества.

УРБАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ — процесс преобразования естественных ландшафтов в искусственные, развивающийся под влиянием городской застройки.

УСЛОВИЯ СРЕДЫ — совокупность всех факторов, характеризующих природную среду как единое целое.

УЩЕРБ — фактические или возможные экономические и социальные потери, возникающие в результате каких-либо событий или явлений, в том числе изменений природной среды, ее загрязнения. Различают У. прямой и У. косвенный. У. возникает от прямого разрушения материальных ценностей, ухудшения предпосылок ведения хозяйства и воздействия на здоровье человека. Он может усиливаться в ходе природных цепных реакций. У. возникает не только на выходе из хозяйственного цикла, но и на его входе (например, в связи с необходимостью предварительной очистки загрязненных вод в технологических процессах, требующих чистой воды, вообще при водоподготовке). Следует отличать У. различных временных интервалов и степеней воздействия. Так, помимо одномоментного У. может возникать перманентный У. (например, при эрозии и засолении почв), возможен латентный У., проявляющийся лишь со временем (особенно часто при воздействии на здоровье человека и природные экосистемы), вероятен и У., возрастающий со временем (при той же малозаметной эрозии почв, разрушении архитектурных памятников кислотными дождями и т.п.).

Ф

ФЕНОЛОГИЯ — система знаний о сезонных явлениях природы, сроках их наступления и причинах, определяющих эти сроки.

ФИТОНЦИДЫ — летучие вещества, обладающие бактерицидными свойствами. Лес, особенно хвойный, выделяет большое количество Ф., которые убивают болезнетворные микробы, оздоравливают воздух. В определенных дозах Ф. благотворно влияют на нервную систему человека, усиливают двигательную и секреторную функции желудочно-кишечного тракта, улучшают обмен веществ и стимулируют сердечную деятельность.

ФОТОСИНТЕЗ — процесс создания органического вещества, основанный на использовании растениями световой энергии. В результате Ф. растительность земного шара ежегодно образует более 100 млрд. т органического вещества (около половины этого количества приходится на долю фотосинтеза растений морей и океанов). При этом они усваивают около 200 млрд. т CO_2 и выделяют во внешнюю среду около 145 млрд. т свободного кислорода.

ФУНГИЦИДЫ — химические препараты из числа пестицидов, применяемые для уничтожения болезнетворных грибов — возбудителей болезней сельскохозяйственных и других растений, а также древесины.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ — разделение территории по видам ее использования. Выделяют промышленную, жилую, коммунально-складскую, внешнетранспортную, пригородную функциональные зоны. Ф. з. позволяет создать лучшие санитарно-гигиенические условия в местах проживания людей.

Х

ХИМИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ — загрязнение окружающей среды, формирующееся в результате изменения ее естественных химических свойств или при поступлении в среду химических веществ, либо несвойственных ей, либо в концентрациях, превышающих фоновые.

Ц

ЦИКЛОН — 1) область в атмосфере с пониженным давлением (с минимумом в ее центре), в которой располагается крупномасштабный (до нескольких тыс. км) воздушный вихрь с циркуляцией воздуха против часовой стрелки в сев. полушарии и по часовой стрелке в южн. полушарии. Внутри циклона преобладает пасмурная погода с усилением ветра иногда до ураганной силы; 2) техническое устройство для отделения твердых частиц от газа (используется для очистки отходящих газов).

ЦУНАМИ — морские гравитационные волны большой длины, возникающие гл. обр. при подводных землетрясениях в результате сдвига вверх или вниз протяженных участков дна. По поверхности Ц. распространяется со скоростью от 50 км/ч до 1 тыс. км/ч. Высота Ц. в области возникновения от 0,1 до 5 м, а у побережья до 50 м и более. На побережьях сильное Ц. — стихийное бедствие катастрофического характера.

Ч

«ЧАСЫ» БИОЛОГИЧЕСКИЕ — физиологические механизмы, обуславливающие способность организмов реагировать на интервалы времени и явления, связанные с этими интервалами. «Ч». б. — очень важное приспособление организма к условиям среды.

Ш

ШУМ — беспорядочное изменение звукового давления, вызывающее отрицательные эмоции и вредно влияющее на организм. Ш.

подразделяется на постоянный и непостоянный (прерывистый), импульсный, тональный и широкополосный. По частоте колебаний звукового давления – низкочастотный, среднечастотный, высокочастотный. Чрезмерный шум – источник различного рода заболеваний. Ш. – одна из форм физического (волнового) загрязнения окружающей среды. Физиолого-биохимическая адаптация к Ш. невозможна. Особенно тяжело переносятся внезапные резкие звуки высокой частоты. Ш. более 90 дБ вызывает постепенное ослабление слуха, болезни нервно-психического характера, сильное угнетение нервной системы или, наоборот, ее возбуждение, язвенную болезнь, гипертонию, повышает агрессивность и т.д. Очень сильный шум (свыше 110 дБ) ведет к так называемому шумовому опьянению (нередко агрессивному, возбужденному состоянию), а затем к разрушению тканей тела, прежде всего слухового аппарата. Сильный шум – физический наркотик.

ШУМОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ – форма физического загрязнения среды, характеризующая превышение уровня естественного шумового фона.

Э

ЭДАФИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ – совокупность физических и химических свойств почв (структура, химический состав, циркулирующие в почве вещества – газ, вода, органические и минеральные элементы и т.п.). Относятся к абиотической группе экологических факторов. Ими определяется жизнедеятельность организмов, обитающих в почве постоянно или частично.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КАТАСТРОФА – крайне неблагоприятное изменение условий природной среды на обширной территории, возникающее в результате действия разрушительных естественных или антропогенных сил и сопровождающееся большим экологическим ущербом.

ЭКОЛОГИЯ (антропоэкология) ГОРОДА – исследование антропогенного воздействия жителей на окружающую среду и оценка результата этого воздействия в том или ином районе города, а также сравнение ее с объективно регистрируемым набором свойств рассматриваемых участков. Практически – это ветвь социальной экологии.

ЭКОЛОГИЯ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНАЯ – изучение систем расселения и процессов формирования жилой среды в связи с развитием городов и возможными последствиями этого развития. Внутренняя среда помещений в понятие Э. г. не входит. Ее изучает особая ветвь науки – экистика.

ЭКОСИСТЕМА (экологическая система) — 1) любое сообщество живых существ и среда их обитания, объединенные в единое функциональное целое, возникающее на основе взаимозависимости и причинно-следственных связей, существующих между отдельными экологическими компонентами. Выделяют микроэкосистемы (например, капля прудовой воды, ствол гниющего дерева и т.п.), мезоэкосистемы (лес, пруд и т.п.) и макроэкосистемы (океан, континент и т.п.). Глобальная Э. — это биосфера; 2) синоним биогеоценоза, который правильнее рассматривать как иерархически элементарную комплексную (т.е. состоящую из биотопа и биоценоза) Э. — своеобразную «клеточку» (по аналогии с клеточным строением организмов) биосферы.

ЭМИГРАЦИЯ — переселение живых организмов из обычных в новые для них места обитания.

ЭМИССИЯ — в природе — попавшие в атмосферу твердые, жидкие или газообразные вещества любого рода и происхождения.

ЭНВАЙРОНМЕНТАЛИЗМ — 1) теория управления жизненной средой и социально-экономическим развитием исходя из представлений о человеке (человечестве) как части биосферы. Отличается от консервационизма пониманием необходимости и неизбежности преобразования природы в интересах человека; 2) зарубежное научное и общественное движение за охрану окружающей человека среды. Термин широко используется в иностранной (в основном американско-английской) литературе.

ЭНВАЙРОНМЕНТАЛИСТИКА — техническое приложение к энвайронментологии: способы и методы очистки отходящих газов и сточных вод, реутилизация отходов и др. технологические приемы охраны и улучшения среды.

ЭНВАЙРОНМЕНТОЛОГИЯ — комплексная дисциплина об окружающей человека среде, гл. обр. природной, ее качестве и охране, широко распространенный термин за рубежом. В русской литературе чаще говорят об охране природы или охране окружающей человека среды, не употребляя термина «Э», однако «охрана природы» традиционно имеет смысл введения запретов, а не общей рационализации природопользования.

Ю

ЮНЕСКО (Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры — UNESCO — United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) — межправительственная организация, образованная в 1946 г. как специализированное учреждение ООН, содействующее укреплению мира и безопасности, способствующее

шее сотрудничеству народов путем распространения образования, науки и культуры. Важное значение ЮНЕСКО придает работе в области сохранения природных ресурсов и охраны окружающей человека среды. Для осуществления работ в этих направлениях разработаны международные программы, например, Человек и биосфера (МAB — Man and Biosphere), Международная гидрологическая программа, Международная программа геологической корреляции и т.д. ЮНЕСКО выпускает несколько десятков периодических и непериодических изданий на многих языках мира по проблеме природопользования и охране окружающей среды, например, ежеквартальный журнал «Природа и ресурсы».

ЮНЕП — (UNEP — United Nations Environment Programme) — межправительственная программа, разработанная по инициативе Стокгольмской конференции ООН по окружающей среде (1972 г.) и решению Генеральной Ассамблеи ООН (1973 г.) и посвященная наиболее острым проблемам современного экологического кризиса (опустынивание планеты, деградация почв, обезлесение (обезлесивание) Земли, резкое ухудшение качества и уменьшения количества пресных вод, загрязнение Мирового океана и т.д.). В программе участвуют представители более 58 государств мира, в том числе Республика Узбекистан и другие государства СНГ.

Я

ЯВЛЕНИЕ АНТРОПОГЕННОЕ — явление, вызванное хозяйственной деятельностью человека или его поведением (например, вспугивание птиц, шум у норы зверя и т.п.).

ЯВЛЕНИЕ ПРИРОДНО-АНТРОПОГЕННОЕ — явление, вызванное суммарным воздействием человека и природных факторов. Человеческая деятельность может быть пусковым механизмом природного явления, например, так называемого наведенного или «рукотворного» землетрясения, вызванного дополнительным давлением на земную кору наполненного водохранилища. Представляют собой природные явления, первоначальная причина которых — деятельность человека.

ЯВЛЕНИЕ СТИХИЙНОЕ — любое природное явление (нередко разрушительное; в этом случае применяется термин **стихийное бедствие**) обычно значительной выраженности — от смены дня и ночи до тайфуна или засухи.

ЯДОХИМИКАТ — химическое вещество, используемое для борьбы с нежелательными в хозяйственном или медицинском отношении организмами. В последнее время чаще используют термин пестицид (см. П.).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Закон Республики Узбекистан «Об особо охраняемых природных территориях» 7 мая 1993 г. № 871- XII.
2. Закон Республики Узбекистан «Об охране природы» 9 декабря 1992 г. № 754 – XII.
3. Указ Президента Республики Узбекистан «О мерах по дальнейшему совершенствованию архитектуры и градостроительства в Республике Узбекистан» - «Правда Востока» от 27 апреля 2002г.
4. «Градостроительный Кодекс Республики Узбекистан» - «Народное слово» от 4 апреля 2002г.
5. Архитектурно - строительное районирование Средней Азии. Пособие для проектирования жилых и общественных зданий IV строительноклиматической зоны. Ташкент: ТашЗНИИЭП, 1971 г.
6. Бирюков Л.Е. Основы планировки и благоустройства населенных мест и промышленных территорий. М: Высшая школа, 1978г.
7. Вишаренко В.С. Принципы управления качеством окружающей среды городов. - М.; Урбозкология, 1990.
8. Владимиров В.В. Идеи экологии человека в управлении городом. - М.; Урбозкология, 1990.
9. Вопросы улучшения окружающей среды. Тематический сборник научных трудов. Челябинск: ЧПИ, 1982г.
10. Горохов В.А. Городское зеленое строительство. М.; Стройиздат, 1991.
11. Градостроительные средства оздоровления городской среды. Сборник научных трудов. Киев: КиевНИИП Градостроительства, 1980.
12. Григорьев А.А. Города и окружающая среда. Космические исследования.- М.; ЭКСМО, 2002.
13. Гутнов А.Э., Глазычев В.Л. Мир архитектуры: Лицо города.- М.; Молодая гвардия, 1990.
14. Заварина М.В. Строительная климатология.- Л.; Гидрометеиздат, 1976.
15. Зельцер Э. Градостроительные аспекты защиты от шума. М: Стройиздат, 1979г.
16. Казначеев В.П. Прохоров Б.Б., Вишаренко В.С. Экология человека и экология города: комплексный подход. - Сб.: Экология человека в больших городах. - Л.; 1988.
17. Казначеев В.П. Проблемы экологии города и экологии человека. - М.; Урбозкология, 1990.
18. КМК 2.07.01-94 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Ташкент: Госкомархитектстрой, 1994.
19. ШНК 2.08.01-05. «Жилые здания». Ташкент: Госкомархитектстрой, 2006.
20. Коваленко П.П. Градостроительная климатология.- Горький, ГТУ, 1980.
21. Машинский В.Л., Залогина Е.Г. Проектирование озеленения жилых районов. М.; Стройиздат, 1978.

22. Методические указания по учету природно-климатических факторов и градостроительстве на основе использования комплекса санитарно-гигиенических критериев оценки. - Т.; Госстрой УзССР, 1984.
23. Национальный доклад о состоянии окружающей среды (2001г.). Т.; Государственный Комитет Республики Узбекистан по охране природы, 2001.
24. Никитин Д. П., Новиков Ю.В. Окружающая среда и человек. - М.: Высшая школа, 1980.
25. Николаевская И.А. Благоустройство городов. М: Высшая школа. 1990.
26. Новиков Ю. В., Бскиазов. Р. У. Охрана окружающей среды. Ташкент 1992.
27. Новиков Ю.В. Охрана окружающей среды. Ташкент. Укитувчи, 1993.
28. Обращение Межпарламентской Ассамблеи государств – участников СНГ к международным организациям, парламентам и правительствам стран Содружества Независимых Государств. – Постановление № 10-20 от 6 декабря 1997г.
29. Одум Ю. Основы экологии.- М.; Мир, 1999.
30. Озеленение и микроклимат южных городов. - М.; ЦНТИ по гражданскому строительству и архитектуре, 1968.
31. Ревич Б.А., Сает Ю.Е. Эколого-геохимическая оценка окружающей среды промышленных городов. - М.; Урбэкология, 1990.
32. Реймерс Н.Ф. Охрана природы и окружающей человека среды: слов.-справ. - М.: Просвещение, 1992.
33. Рекомендации по охране окружающей среды в районной планировке. ЦНИИП градостроительства Госгражданстроя. - М.; Стройиздат, 1986.
34. Рекомендации по учету природно-климатических условий Узбекистана в градостроительном проектировании.- Т.; Госстрой УзССР, 1982.
35. Римша А.Н. Градостроительство в условиях жаркого климата. М.: Стройиздат, 1979.
36. Руководство по оценке и регулированию ветрового режима жилой застройки. ЦНИИП градостроительства Госгражданстроя. -М.; Стройиздат, 1986.
37. Руководство по составлению раздела (охрана природы и улучшение окружающей среды градостроительными средствами) в проектах планировки и застройки городов, поселков и сельских населенных пунктов. ЦНИИП градостроительства Госгражданстроя. – М.; Стройиздат, 1982.
38. Руководство по учету в проектах планировки и застройки городов требований снижения уровней шума. ЦНИИП градостроительства Госгражданстроя. - М.; Стройиздат, 1984.
39. Саидаминов С.С. Краткий словарь-справочник по инженерной экологии. Ташкент: Укитувчи, 1993.
40. Салиев А., Атажанова У. Роль городов в переходный период. // Экономический вестник Узбекистана, № 1-2 / 2003.
41. справочник проектировщика. Градостроительство. М.: Стройиздат, 1978.

42. Убайдуллаева Р.У., Ильшиекий И.И., Атмосферный воздух и здоровье человека. Ташкент: Медицина. 1986.
43. Филиппович И.Н. Обзор практики проектирования и строительства в условиях жаркого климата. - М.; 1973.
44. Фирсанов В.М. Архитектура гражданских зданий в условиях жаркого климата.- М.; Стройиздат, 1971.
45. С.Б. Чистякова Охрана окружающей среды. М.: Стройиздат 1988.
46. Черепанов В.А. Транспорт в планировке городов. М: Стройиздат, 1981.
47. Шадиметов Ю.Ш. Региональные проблемы социальной экологии. - Т.; Узбекистон, 1992.
48. ШНК 2.07.01-03 Градостроительство. Планирование развития и застройки территорий городских и сельских населенных пунктов. Ташкент: 2003.
49. Шодиметов Ю.Ш. Введение в социэкологию. Ташкент. Укитувчи, 1993.
50. Шумозащита в градостроительстве. М: Стройиздат, 1966.
51. Экология - забота общая: сб. статей М.: Профиздат 1990.
52. Қосимова С. Т., Шоджалилов Ш., Қуранова О. А. «Шаҳарларни режалаштириш, қуриш ва реконструкциялаш» Ўқув қўлланма. ОА ТАҚИ, 2001 й.
53. Қосимова С.Т., Шоджалилов Ш., Ходжаев С.А., Қамбаров Д. С., Толипова Н. З Бино ва иншоотларни синаш метрологияси. Ўқув қўлланма ТАҚИ, 2003 й.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
“ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ГОРОДСКАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ”. “ГОРОДСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И ХОЗЯЙСТВО” I ЧАСТЬ.....	5
ВВЕДЕНИЕ	6
I. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В УСЛОВИЯХ УРБАНИЗАЦИИ.....	10
1.1. Экология города (урбоэкология)	10
1.2. Характер воздействия урбанизации на окружающую среду... 12	
1.2.1. Изменение геологической среды и нарушенность территорий.	12
1.2.2. Загрязнение почвенного покрова ТБО (твердыми бытовыми отходами) и промышленными отходами	14
1.2.3. Загрязнение атмосферы	17
1.2.4. Истощение и загрязнение водных ресурсов.....	20
1.2.5. Шум, вибрация, электромагнитные поля, радиация	22
1.2.6. Климат и формирование микроклимата	23
1.3. Градостроительная экология - новая отрасль знания	24
1.3.1. Основные понятия градостроительной экологии	24
1.3.2. Основная задача градостроительной экологии	26
II. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ	28
2.1. Показатели оценки компонентов городской окружающей среды	28
2.2. Оценка климата и микроклимата	29
2.2.1. Природные условия и урбанизированная среда	29
2.2.2. Климатическое районирование в градостроительстве	33
2.2.3. Строительно – климатический паспорт города	37
2.2.4. Природно-климатическая характеристика южной зоны для целей градостроительства.....	43
2.2.5. Общие закономерности формирования микроклимата в городских условиях.	44
2.2.6. Радиационный и аэрационный (ветровой) режим в южных городах	44

2.3. Оценка санитарно – гигиенического состояния почв	48
2.4. Оценка воздействия физических факторов на окружающую среду.....	48
2.4.1. Оценка шумового режима	49
2.4.2. Оценка вибрационного поля	50
2.4.3. Оценка электромагнитного поля	52
2.4.4. Оценка температурного поля.....	52
2.5. Оценка озелененных территорий	54
2.6. Оценка загрязнения воздушного бассейна	57
2.7. Оценка санитарно- гигиенического состояния водных объектов	62
2.8. Оценка состояния геологической среды и нарушенных территорий	64
2.9. Пофакторная оценка состояния окружающей городской среды.....	67
2.10. Комплексный подход к оценке состояния окружающей городской среды.....	70
2.10.1. Системный подход к исследованию	70
2.10.2 Методы комплексной оценки.....	72

“ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ГОРОДСКАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ”. “ГОРОДСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО И ХОЗЯЙСТВО” II ЧАСТЬ.....

75	
ВВЕДЕНИЕ	76
I. ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН	80
1.1. Окружающая среда в Узбекистане	80
1.2. Биоразнообразие	81
1.3. Национальная стратегия и план действий по сохранению биологического разнообразия	82
1.4. Учреждения, занимающиеся вопросами охраны окружающей среды в Узбекистане	84
1.5. Законодательство Узбекистана в области охраны окружающей среды	87
1.6. Ключевые проблемы окружающей среды в Узбекистане ..	88
1.7. Программы и проекты в области окружающей среды	90

1.8. Национальные и региональные программы по окружающей среде	91
II. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ И ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН	92
2.1. Состояние окружающей среды	92
2.2. Общее состояние атмосферного воздуха	97
2.3. Влияние стационарных источников на загрязнение атмосферного воздуха	101
2.4. Влияние передвижных источников на загрязнение атмосферного воздуха	102
2.5. Разрушение озонового слоя	104
2.6. Изменение климата	107
2.7. Мониторинг воздушной среды	109
III. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ	111
3.1. Градостроительные концепции	111
3.2. Урбанизация акваторий и подземного пространства (от проектных утопий к реальности)	122
3.2.1. Город ходит в море	122
3.2.2. Под землей житье не худо...	125
3.3. Ландшафтно-экологическое и функционально-планировочное зонирование территорий	126
3.4. Ландшафтно-рекреационные территории	128
3.4.1. Региональные рекреационные системы	128
3.4.2. Городские и пригородные рекреационные зоны	131
3.5. Освоение неудобных и нарушенных территорий	132
3.6. Инженерная подготовка и защита территорий от опасных геологических и гидрогеологических явлений	134
3.6.1. Мероприятия по инженерной подготовке территории .	134
3.6.2. Вертикальная планировка, дренаж	135
3.6.3. Защита от опасных геологических процессов	138
3.7. Экологические принципы территориального развития городов	139
3.7.1. Особенности размещения и развития городов в экстремальных природно-климатических условиях	139

3.7.2. Искусственное орошение, водное благоустройство, водоотведение	142
IV. РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ.....	144
4.1. Защита воздушного бассейна при размещении промышленных предприятий	144
4.2. Защита городской среды от неблагоприятного воздействия транспорта	149
4.3. Улучшение микроклимата жилых территорий	161
4.3.1. Инсоляция жилой застройки	161
4.3.2. Аэрация жилой застройки	163
4.4. Архитектурно-планировочные решения жилой застройки в условиях жаркого климата	164
4.5. Комплексные мероприятия по охране окружающей среды в градостроительном проектировании	168
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	170
Приложение 1	172
Приложение 2	173
Приложение 3	177
Словарь-справочник терминов и понятий в области теории и практики охраны окружающей среды	180
Список литературы	209

Косимова С.Т., Бадер О.А., Шоджалилов Ш.

**«ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.
ГОРОДСКАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ»**

**I- II ЧАСТЬ
УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ**

Ответственный за печать – генеральный директор Литературного
фонда Союза писателей Узбекистана: **К.Х.Жумаев**
Редактор: **А.Орлов**
Технический редактор: **Н.Ортиков**

Подписано в печать 01.09.06. Сдано в печать 20.09.06.
Формат бумаги 60x84 1/16. Печать офсетная. 13,5 п.л.
Тираж 1000. Заказ №60

Издательство Литературного фонда
Союза писателей Узбекистана. 700000.
г. Ташкент, ул. Дж. Неру - 1.

Отпечатано в типографии доч. пред.
«AVTO-NASHR» г. Ташкент,
ул. 8 - март - 57.

