



Города и центры территориальных систем расселения оказались под пристальным вниманием научной общественности в силу неблагополучия их экологического состояния и высоких антропогенных нагрузок. Среди факторов экологического неблагополучия – концентрация населения и производства, токсичность и опасность отраслей промышленности, суммация загрязняющих веществ в водной и воздушной средах. Автором предложена оригинальная методика оценки антропогенных воздействий, экологической опасности и качества среды жизни в центрах региональных и локальных систем расселения. На примере Алтайского края оценка проведена с помощью интегрального показателя "экологической" плотности населения, изучены этапы формирования систем расселения, представлен анализ динамики антропогенных нагрузок, выявлены экологически опасные сочетания промышленных производств, определены задачи городской экологической политики. Книга представляет интерес для специалистов в области экологии и географии городов, управления муниципальным и региональным развитием.

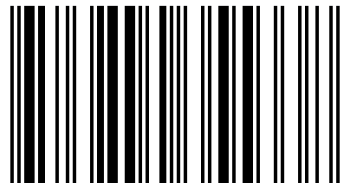
Ирина Рыбкина

Оценка экологической опасности в центрах систем расселения

Региональный и локальный уровни исследования

Ирина Рыбкина

Кандидат географических наук, доцент, старший научный сотрудник группы регионального природопользования Института водных и экологических проблем СО РАН (Россия, Алтайский край, г. Барнаул). Область научных интересов: геоэкология, социальная и экономическая география, экономика народонаселения, региональное развитие, экология города.



978-3-8443-5533-8

Ирина Рыбкина

**Оценка экологической опасности в центрах систем
расселения**

Ирина Рыбкина

**Оценка экологической
опасности в центрах систем
расселения**

**Региональный и локальный уровни
исследования**

LAP LAMBERT Academic Publishing

Impressum/Imprint (nur für Deutschland/only for Germany)

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Alle in diesem Buch genannten Marken und Produktnamen unterliegen warenzeichen-, marken- oder patentrechtlichem Schutz bzw. sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Inhaber. Die Wiedergabe von Marken, Produktnamen, Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen u.s.w. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutzgesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Coverbild: www.ingimage.com

Verlag: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG
Dudweiler Landstr. 99, 66123 Saarbrücken, Deutschland
Telefon +49 681 3720-310, Telefax +49 681 3720-3109
Email: info@lap-publishing.com

ДА: Барнаул, Институт водных и экологических проблем Сибирского
отделения Российской академии наук, 2005

Herstellung in Deutschland:
Schaltungsdienst Lange o.H.G., Berlin
Books on Demand GmbH, Norderstedt
Reha GmbH, Saarbrücken
Amazon Distribution GmbH, Leipzig
ISBN: 978-3-8443-5533-8

Только для России и стран СНГ

Библиографическая информация, изданная Немецкой Национальной Библиотекой. Немецкая Национальная Библиотека включает данную публикацию в Немецкий Книжный Каталог; с подробными библиографическими данными можно ознакомиться в Интернете по адресу <http://dnb.d-nb.de>.

Любые названия марок и брендов, упомянутые в этой книге, принадлежат торговой марке, бренду или запатентованы и являются брендами соответствующих правообладателей. Использование названий брендов, названий товаров, торговых марок, описаний товаров, общих имён, и т.д. даже без точного упоминания в этой работе не является основанием того, что данные названия можно считать незарегистрированными под каким-либо брендом и не защищены законом о брендах и их можно использовать всем без ограничений.

Изображение на обложке предоставлено: www.ingimage.com

Издатель: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG
Dudweiler Landstr. 99, 66123 Saarbrücken, Germany
Телефон +49 681 3720-310, Факс +49 681 3720-3109
Email: info@lap-publishing.com

Напечатано в России
ISBN: 978-3-8443-5533-8

АВТОРСКОЕ ПРАВО ©2011 принадлежат автору и LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH & Co. KG и лицензиарам
Все права защищены. Saarbrücken 2011

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Глава 1. Теоретические основы географического изучения проблемы воздействий человека на природную среду.....	7
1.1. Интегрирование научных направлений и подходов	7
1.2. Современные представления об оценке антропогенных воздействий на природную среду	15
1.2.1. Предмет оценки	15
1.2.2. Алгоритм оценки	18
1.2.3. Виды оценок	23
1.3. Система расселения как фактор формирования экологической обстановки территорий	27
1.4. Плотность населения и ее экологическое значение.....	40
Глава 2. Методические подходы к оценке воздействий человека на природную среду.....	51
2.1. Методы оценки антропогенных воздействий на природную среду.....	51
2.2. Оценка воздействия населенных пунктов на природную среду.....	62
2.3. Методика определения "экологической" плотности населения.....	72
2.4. Оценка антропогенной нагрузки и качества среды жизни в центрах расселения Алтайского края	84
Глава 3. Характеристика антропогенной нагрузки в центрах расселения Алтайского края	87
3.1. Заселение территории	87
3.2. Современная система расселения	99
3.3. Функциональные типы поселений.....	107
3.4. Динамика антропогенной нагрузки	115

Глава 4. Оценка экологической опасности в центрах расселения Алтайского края	127
4.1. Роль городов в формировании экологической ситуации	127
4.2. Оценка экологической опасности в городских и сельских поселениях края	135
4.3. "Экологическая" плотность населения административных районов г. Барнаула.....	147
4.4. Подходы к формированию городской экологической политики в Алтайском крае.....	157
Заключение.....	163
Литература.....	169
Приложение 1. Анкеты городов Алтайского края	191
Приложение 2. Сведения об образовании, поступлении и размещении токсичных отходов производства и потребления в городах Алтайского края.....	203
Приложение 3. Объем продукции промышленности по средним и крупным предприятиям городов Алтайского края	209
Приложение 4. Учет эффекта суммации загрязняющих веществ, поступающих в водную и воздушную среду городов Алтайского края	215
Приложение 5. Показатели заболеваемости органов дыхания и объемы выбросов вредных веществ по городам края.....	222
Приложение 6. Санитарное состояние атмосферного воздуха и здоровье населения г. Барнаула	224
Приложение 7. Результаты расчета коэффициента концентрации населения и производства в городах и районах Алтайского края.....	225
Приложение 8. Результаты расчета "экологической" плотности городского и сельского населения Алтайского края.....	227

ВВЕДЕНИЕ

В условиях возрастающего воздействия человека на окружающую природную среду, снижения ее качества, необходимости ограничения и нормирования антропогенных нагрузок одним из актуальных научных направлений является всесторонний анализ и сопоставимая количественная оценка антропогенного давления на природную среду в региональном разрезе.

В последние десятилетия особенно активно ведется поиск некоего интегрального всеобъемлющего и в то же время единого показателя антропогенной нагрузки на территорию. Такого показателя, с помощью которого реально оценить интенсивность антропогенных воздействий, и в первом приближении, хотя бы косвенно охарактеризовать качество окружающей человека природной среды.

Необходимость данного показателя усиливается его практической значимостью, возможностями применения в качестве инструмента контроля и управления природопользованием на всех административно-управленческих уровнях, что, в конечном счете, должно способствовать обеспечению устойчивого, экологически безопасного социально-экономического развития региона.

Города и центры территориальных систем расселения оказались под пристальным вниманием научной общественности в силу неблагополучия их экологического состояния и высокой концентрации населения. И именно они сегодня в первую очередь нуждаются в научно обоснованной экологической политике.

Целью предлагаемой вашему вниманию работы являлось разработка методики оценки антропогенных нагрузок и качества среды жизни в центрах территориальных систем расселения, апробация авторской методики на примере центров расселения Алтайского края. Для решения поставленной цели потребовалось решить ряд задач:

- 1) проанализировать существующие теоретические и методические подходы к оценке антропогенных воздействий;

- 2) изучить историю формирования и современное состояние системы расселения Алтайского края;
- 3) разработать методику интегральной оценки антропогенной нагрузки и качества среды жизни в центрах систем расселения с использованием показателя "экологической" плотности населения;
- 4) оценить экологическую опасность в городских и сельских поселениях Алтайского края;
- 5) определить экологически опасные сочетания промышленных производств в населенных пунктах Алтайского края;
- 6) разработать рекомендации по осуществлению экологической политики в городах Алтайского края.

В качестве объектов исследования были выбраны региональная и локальные системы расселения Алтайского края, краевой центр г. Барнаул в разрезе административных районов.

Предметом исследования выступили сложившийся спектр антропогенных нагрузок и факторов экологической опасности антропогенного происхождения, обуславливающих качество среды жизни в центрах территориальных систем расселения Алтайского края. При этом городские и сельские поселения края рассматривались нами как мощные локальные источники антропогенных воздействий на природную среду региона.

Теоретическую и методологическую основу проводимого исследования составляют научные разработки в области экономической и социальной географии, природопользования и геоэкологии, изложенные в работах Т.Д. Александровой, В.А. Анучина, П.Я. Бакланова, И.Я. Блехцина, В.И. Вернадского, В.В. Владимирова, А.В. Дончевой, А.Г. Исаченко, К.П. Космачева, Г.М. Лаппо, О.П. Литовка, Ю. Одума, В.С. Преображенского, Т.Г. Приваловской, Б.Б. Прохорова, Ф.Н. Реймерса, Б.Б. Родомана, Г.С. Розенберга, Т.Г. Руновой, Ф.Н. Рянского, Ю.Г. Саушкина, С.Г. Смидовича, Б.С. Хорева, М.Д. Шарыгина и др.

Источниками информации послужили опубликованные и фондовые материалы Управления природных ресурсов и охраны окружающей среды по Алтайскому краю, Краевого комитета государственной статистики, Алтайского центра государственного санитарно-

эпидемиологического надзора, Главного управления экономики и инвестиций при администрации Алтайского края, Института водных и экологических проблем СО РАН. Работа выполнялась в период 1998-2005 гг., поэтому содержит статистическую и иную информацию (например, наименования организаций и предприятий) этих лет.

При решении поставленных задач были использованы системный, сравнительно-географический, математико-статистический, картографический и другие методы исследований, а также программные средства Fox Pro, ESRI Arc/View GIS, Map Info и др.

Работа имеет определенную научную новизну и значимость. Разработана методика определения показателя "экологической" плотности населения на основе расчета коэффициентов концентрации и экологической опасности производств, суммации загрязнений и способности природных комплексов к самоочищению. Впервые проведена оценка интенсивности антропогенной нагрузки и качества среды жизни в городских и сельских поселениях Алтайского края. Выявлены экологически опасные (нежелательные) сочетания промышленных производств в городах Алтайского края, дана оценка экологического состояния административных районов города Барнаул.

С точки зрения практической значимости и реализации предлагаемые автором научные разработки применимы для совершенствования территориальной организации природопользования индустриально-урбанизированных территорий на уровне городов и их муниципальных образований. Показатель "экологической" плотности населения может быть использован в качестве инструмента для принятия решений по природоохранной тематике, в том числе при разработке сценариев социально-экономического развития региона и выборе приоритетных направлений стабилизации экологической ситуации в нем.

Автор выражает глубокую признательность своему научному руководителю доктору географических наук, доценту Б.А. Краснойровой за постоянную поддержку и внимание в процессе выполнения работы,

доктору географических наук, проф. Ю.И. Винокурову – за помощь в формировании основных научных идей, доктору географических наук, проф. В.И. Булатову – за активное участие в решении научных проблем и научное консультирование, доктору географических наук, проф. В.А. Червякову – моему первому научному наставнику и учителю.

Автор благодарит сотрудников группы регионального природопользования, лаборатории гидрологии и геоинформатики Института водных и экологических проблем СО РАН за оказанное содействие в оформлении работы, помощь в подготовке электронных картографических материалов.

Глава 1. Теоретические основы географического изучения проблемы воздействия человека на окружающую природную среду

1.1. Интегрирование научных направлений и подходов

В современных научных, в том числе и географических, исследованиях проблемы взаимодействия общества и природы рассматриваются с двух позиций (Акимова, 1998). Согласно *антропоцентрическому подходу* эти взаимоотношения строятся по правилам, которые устанавливает сам человек, законы природы не могут и не должны мешать научно-техническому и социальному прогрессу человечества. Возникающие экологические проблемы представляются только как следствие неправильного ведения хозяйства.

По другой позиции (*экоцентрический подход*) человек как биологический вид в значительной мере остается под контролем главных экологических законов и в своих взаимоотношениях с природой вынужден принимать ее условия. Развитие человеческого общества рассматривается как часть эволюции природы, где действуют законы экологических пределов, необратимости и отбора. Возникновение проблем окружающей человека среды в значительной степени опосредовано антропогенным, т.е. порожденным самим человеком, нарушением регуляторных функций биосферы. Последние не могут быть восстановлены или изменены технологическим путем. Прогресс человечества ограничивается экологическим императивом – требованием подчинения законам природы.

В качестве компромиссного варианта учеными предлагается *адаптивный подход*, развитый в трудах К. Холлинга, Ж. Галлопина (Экологические ..., 1981), Э.С. Маркаряна (1981), Н.Н. Моисеева (1982), С.С. Шварца (Гончаренко, 1986) и др. Концептуальными моментами подхода являются:

- развитие общества неразрывно связано с окружающей средой. В процессе развития происходит взаимная адаптация общества и окружающей среды;
- антропогенное деструктивное влияние общества на окружающую среду неизбежно. Задача состоит в том, чтобы минимизировать это влияние;
- восстановительные и компенсационные возможности экосистем ограничены. Необходимо тщательное изучение и контроль предельно допустимых воздействий на них;
- локальные воздействия на окружающую среду могут "аккумулироваться" и приводить к неожиданным и далеко идущим последствиям в будущем;
- любое уменьшение видового, генетического и культурного разнообразия социоэкологических систем отрицательно сказывается на их устойчивости и целостности, а также понижает их адаптационные способности;
- осознанное целостно-эволюционное регулирование процессов в системе природопользования требует целенаправленных усилий на региональном и глобальном уровнях по накоплению и анализу социально-эколого-экономической информации, опережающему прогнозированию и оценке адаптивно-адаптирующей антропогенной деятельности.

Комплексный подход. В течение XX века география все более переставала быть наукой об отдельных фактах, превращаясь в науку о взаимосвязях, в первую очередь между природой и обществом. Именно комплексный подход привел к тому, что проблема взаимодействия человека и природы стала одним из основных объектов географического изучения. По словам Э.Б. Алаева (1983) "комплексное исследование – это такое исследование, когда ничто не забыто из того, что в какой-то мере связано с изучаемым явлением".

В географии комплексность можно рассматривать на двух уровнях – "частного синтеза" и "высшего синтеза" (Максаковский, 1998). "Частный синтез" в физической географии проявляется в изучении ландшафтов, природных территориальных комплексов, природных районов, природных зон, географической оболочки. В социально-экономической географии – в исследовании территориально-производственных комплексов, экономических районов и зон, межотраслевых комплексов.

«Высший синтез» способствует объединению разных подсистем, ветвей, направлений географии, одно из которых – проблематика взаимодействия общества и природы. С данным направлением связано большинство общенаучных и общегеографических учений (например, учение о природопользовании, географической среде, геосистемах, геоэкологии), теорий (об устойчивом развитии, региональном развитии, прогнозировании, географических оценках) и концепций (о геотехнических системах, мониторинге окружающей среды, географической экспертизе).

Исторический подход предполагает рассмотрение объекта в историческом развитии. Рассматривая динамику взаимоотношений человека и природы, соотношения экономических и экологических устремлений общества, Н.Ф. Реймерс (1994) отмечает неизбежность преобладания экологических целей в современном и последующем развитии человечества. В конечном итоге это означает для человечества вписаться в природные биохимические циклы, сменить способы своего роста и использования природных ресурсов. Вместо экстенсивного увеличивающегося использования ресурсов фактически без воспроизводства сначала наступает фаза интенсификации и расширенного воспроизводства (т.е. хозяйства, а не промысла), а затем и поворот на 180⁰ – максимум внимания уделяется регуляции подсистемы "человек", в том числе путем снижения потребностей.

Согласно Ф.Н. Реймерсу (1994), генеральной целью человечества является обеспечение себе максимума экономических, социальных и природных благ с учетом реальных ограничений и объективных процессов, т.е. создание оптимальных условий существования без возникновения угрозы любого дисбаланса.

Системный подход. Его возникновение связано с появлением общей теории систем. Основоположник этой теории - биолог-теоретик Людвиг фон Берталанфи – определил систему как комплекс элементов, находящихся во взаимодействии. В географии проявления системного подхода стали прослеживаться уже в 1940-1950-е годы. Достаточно сослаться на учения В.И. Вернадского (1989), А.А. Григорьева (1966), теории Н.Н. Баранского (1956, 1980), Н.Н. Колосовского (1958, 1969). Но "официально" применение подхода началось в 1960-е годы (Максаковский, 1998). Дальнейшее его развитие было связано, прежде всего, с работами академика В.Б. Сочавы (1978), Ю.Г. Саушкина (1973), А.А. Минца (1972), Д.Л. Арманда (1975), В.С. Преображенского (1986), Н.А. Солнцева (1948) и других. В это же время на западе появилось ряд работ, посвященных системному методу анализа (например, Демек, 1977).

В 1960-1980-х годах системный подход был использован географами для решения проблем взаимодействия общества и природы, углубления представлений о предмете исследования самой географии, для уяснения сложной системы географических наук и для совершенствования системной географической деятельности (Преображенский, 1977, 1986).

В физической географии подход нашел свое отражение в учении о геосистемах, развитом академиком Б.В. Сочавой. Изначально под геосистемой понималась исключительно природная система как конкретная территория, на которой отдельные компоненты природы находятся в тесной связи друг с другом, с соседними участками, с человеческим обществом, с космосом (Сочава, 1978). Позднее понятие

о геосистеме расширилось и по современным представлениям существует три класса геосистем – природные или естественные; антропогенные, целиком созданные человеком; и природно-антропогенные системы – территории разных рангов, на которых происходит взаимодействие природных и антропогенных процессов.

В ходе экономико-географических исследований, предметом которых согласно А.Т. Ващенко (1980) на определенном этапе являлся территориальный аспект взаимодействия общества и природы с точки зрения развития общества, формирования хозяйства стран и районов, представление о системном подходе постоянно расширялось. Первоначально экономическое районирование обогатилось теорией территориально-производственных комплексов (ТПК) (Колосовский, 1969), позднее перешли к изучению пространственных систем производства (Бакланов, 1981, 1984) и отраслей, затем – территориальных социально-экономических систем (Шарыгин, 1987), территориальной организации общества (Хорев, 1989) и территориальных общественных систем (Чистобаев, Шарыгин, 1990), которые и являются предметом современных экономико-географических исследований. В частности, в географии населения стали использоваться понятия о территориальных системах расселения, системах городов, самом городе как сложной системе.

В последнее время получил развитие *геоэкологический подход*, который видится многим ученым (Исаченко, 1994, 2001, 2004; Мильков, 1997; Поздеев, 1999) как экологический подход в географии. При этом объектом нового научного направления – геоэкологии – выступает система «общество - природа». Если представить, что блок "общество" в этой системе состоит из блоков "население" и "хозяйство", то можно раскрыть эту систему в виде взаимосвязанных блоков "население", "хозяйство", "природа", имеющих множество объединенных в блоки и

закрепленных многочисленными взаимосвязями компонентов, образующих сложную структуру.

В качестве предмета геоэкологии изучается специфическое полисистемное образование, своего рода проекция системы "население – хозяйство – природа" на конкретную территорию, которая может выступать самостоятельным объектом географического исследования. В этом, кстати, выражается *территориальный подход* как основа географического мышления. Такое системное образование разными авторами называется "природно-хозяйственная территориальная система" (Швебс, 1990), "природно-хозяйственная система" (Низовцев, 1997), "геоэкосистема" (Поздеев, 1999), "комплексная эколого-экономическая система" (Трофимов, Котляков, Селиверстов, Панасюк, 1997) или "региональная эколого-экономическая система" (Блехцин, Минеев, 1981), "геоэкосоциосистема" (Петров, 1994; Кочуров, 1997), "социально-эколого-экономическая система" (Винокуров и др., 1996).

Выделение территориальных систем, отражающих пространственную дифференциацию процессов взаимодействия общества и природы, тесно связано с таким методом географического познания как *районирование*. Еще на рубеже XIX-XX вв. впервые в нашей стране П.П. Семенов-Тянь-Шанский (Населенность..., 1871) выполнил хозяйственное районирование России с учетом природных различий. В работах Н.Н. Колосовского (1958, 1969) были заложены исходные принципы природно-хозяйственного районирования. Наиболее известной работой по эколого-экономическому районированию СССР стала работа Ю.Г. Саушкина (1980), который обозначил 42 природно-хозяйственных района страны. В.А. Анучин (1978) наметил три ключевых принципа эколого-экономического районирования любой территории: первый принцип – различие географической среды как потенциального условия развития района; второй – особенности размещения отраслей хозяйства и их тер-

риториального сочетания как причина развития; третий – административно-территориальное деление в качестве условия управления.

Дальнейшая разработка данной проблематики была осуществлена в публикациях Т.И. Ардановой (1980), П.Я. Бакланова и Б.В. Пояркова (1984), В.М. Разумовского (1989), А.И. Чистобаева и М.Д. Шарыгина (1987, 1990), Т.Г. Нефедовой (1990), Г.А. Приваловской и Т.Г. Руновой (1992, 1993), Ф.Н. Рянского (1993), В.И. Блануцы (1993), Ю.В. Бабиной (1996) и др. Основными районообразующими факторами, по мнению многих ученых, являются те, которые отражают особенности формирования и развития природы, хозяйства и населения, а также воздействия источников антропогенного загрязнения и условия его распространения в окружающей среде. При этом разные авторы отдают предпочтение разным факторам. Так, И.Я. Блехцин (1981) считает, что эколого-экономическое райони́рование в большей степени тяготеет к экономической основе, нежели к природной. Ю.Г. Саушкин (1980) при выделении природно-хозяйственных районов основывался в целом на принципах экономического райони́рования с усилением природно-ресурсного аспекта. М.Д. Шарыгин и С.Б. Фоминых (1987) за отправную точку определения эколого-экономического района принимают мезорайон в территориально-административных границах области или края. П.Г. Олдак (1983) предлагает бассейновый подход, а И.И. Невяжский (1980) выдвигает одним из ведущих районообразующих факторов реакцию природы на антропогенное воздействие.

Новый этап развития эколого-экономического райони́рования характеризуется признанием равноправной значимости природной (экологической), социальной и экономической составляющих и нацелен на поддержание естественного равновесия окружающей природной среды для ее сохранения будущим поколениям (Реймерс, 1990). Можно сказать, что такой "триединый" подход к изучению взаимодействия общества и природы, зародившийся в рамках природопользования,

становится постепенно ведущим методологическим приемом как в географии и геоэкологии, так и в смежных науках. Э.Б. Алаев (1983) называет его *интегральным подходом*.

Основными этапами выделения территориальных систем взаимодействия общества и природы, на наш взгляд (Рыбкина, Щеглова, 1997), должны быть последовательными и включать в себя:

1) изучение дифференциации природной среды и ее способности к самоочищению и восстановлению; оценка экологического потенциала и емкости ландшафтов;

2) анализ уровня хозяйственной освоенности территории, размещения населения и степени его концентрации, развитости системы расселения и транспортной доступности населенных пунктов, а также оценка воздействия природной среды (уже измененной человеком) на здоровье людей и условия их жизнедеятельности;

3) определение специализации отраслей экономики, степени концентрации промышленного производства, его фондоемкости и трудоемкости, ресурсоемкости (материалоемкости, землеемкости, водоемкости) и уровня отходности, выделение неблагоприятных экологически опасных сочетаний промышленных предприятий в одном населенном пункте.

Таким образом, региональный анализ воздействий человека на природную среду должен проводиться на основе территориальных особенностей уровня антропогенной нагрузки и степени измененности природных комплексов. Необходимым условием является также сравнение количественно выраженных величин антропогенных воздействий и изменений в природной среде с максимально возможными (потенциальными) их значениями в пределах изучаемой территории.

1.2. Современные представления об оценке антропогенных воздействий на природную среду

1.2.1. Предмет оценки

Проблемы негативных воздействий человека на природную среду уже в XIX в. привлекали внимание ученых (Марш, 1866). В начале XX века появились фундаментальные труды А.И. Воейкова "Воздействие человека на природную среду" (1963), В.И. Вернадского "Биосфера и ноосфера" и др. В.И. Вернадский отмечал, что эволюция видов идет в направлении усиления сознания мысли и создания форм, все более усиливающих влияние жизни на окружающую среду (Вернадский, 1989).

В монографии международного коллектива авторов (Оценка..., 1985) под воздействием человека на природу понимаются все виды человеческой деятельности и созданные им объекты, вызывающие те или иные изменения в природе, которые в свою очередь вызывают изменения в хозяйстве и жизни населения (экономические и социальные последствия). Таким образом, прослеживается логическая цепочка: воздействие – изменение – последствия. Многообразные воздействия на природную среду авторы условно объединяют в несколько групп: изъятие вещества, привнесение отходов и других веществ, сооружение технических объектов, трансформация компонентов или процессов природы.

Н.Ф. Реймерс в справочнике "Природопользование" (1990) приводит следующее определение воздействия человека на природу: "это изменение природы человеком – неминуемое изъятие вещества человечеством и изменение физических и химических характеристик природы в ходе собственного развития". При этом само воздействие на природу ученым подразделяется на:

- прямое - непосредственное, но отнюдь не всегда планируемое и желаемое изменение природы в ходе хозяйственной деятельности. Отличают антропическую (непосредственное влияние человечества

на процессы в окружающем его мире), антропогенную (порожденную людьми и их хозяйственной деятельностью), аддитивную (совокупную), кумулятивную (с усилением действующего фактора, его существенным изменением при количественном увеличении) и синэргическую (комплексное воздействие нескольких факторов, при котором общий эффект оказывается иным, чем при воздействии каждого фактора порознь) формы прямого воздействия на природу;

- опосредованное – непреднамеренное изменение природы в результате цепных реакций или вторичных явлений, связанных с хозяйственными мероприятиями (рис. 1.2.1.).

А.Н. Тетиор (1994) антропогенные воздействия делит на загрязнения (внесение в среду нехарактерных для нее новых физических, химических или биологических агентов или превышение имеющегося естественного уровня этих агентов), технические преобразования и разрушение природных систем и ландшафтов в процессе добычи полезных ископаемых, строительства и др., истощение природных ресурсов, глобальные климатические воздействия, эстетические воздействия. А.М. Рябчиков и Ю.Г. Ермаков (1978) загрязнение считают лишь следствием антропогенного воздействия.

Н.В. Сорокинова (1993) использует термины "нагрузка" и "воздействие" как синонимы, имея в виду, что между ними есть и тесная взаимосвязь, и некоторые различия. В ее понимании воздействие человека ассоциируется с хозяйственным воздействием и представляет собой совокупность факторов хозяйственной деятельности, вызывающих негативные изменения в природных компонентах ландшафта, и включает в себя:

- использование природных компонентов ландшафта (изъятие, трансформацию и нарушение земель в процессе хозяйственной деятельности, добычу полезных ископаемых, использование вод и т.д.),

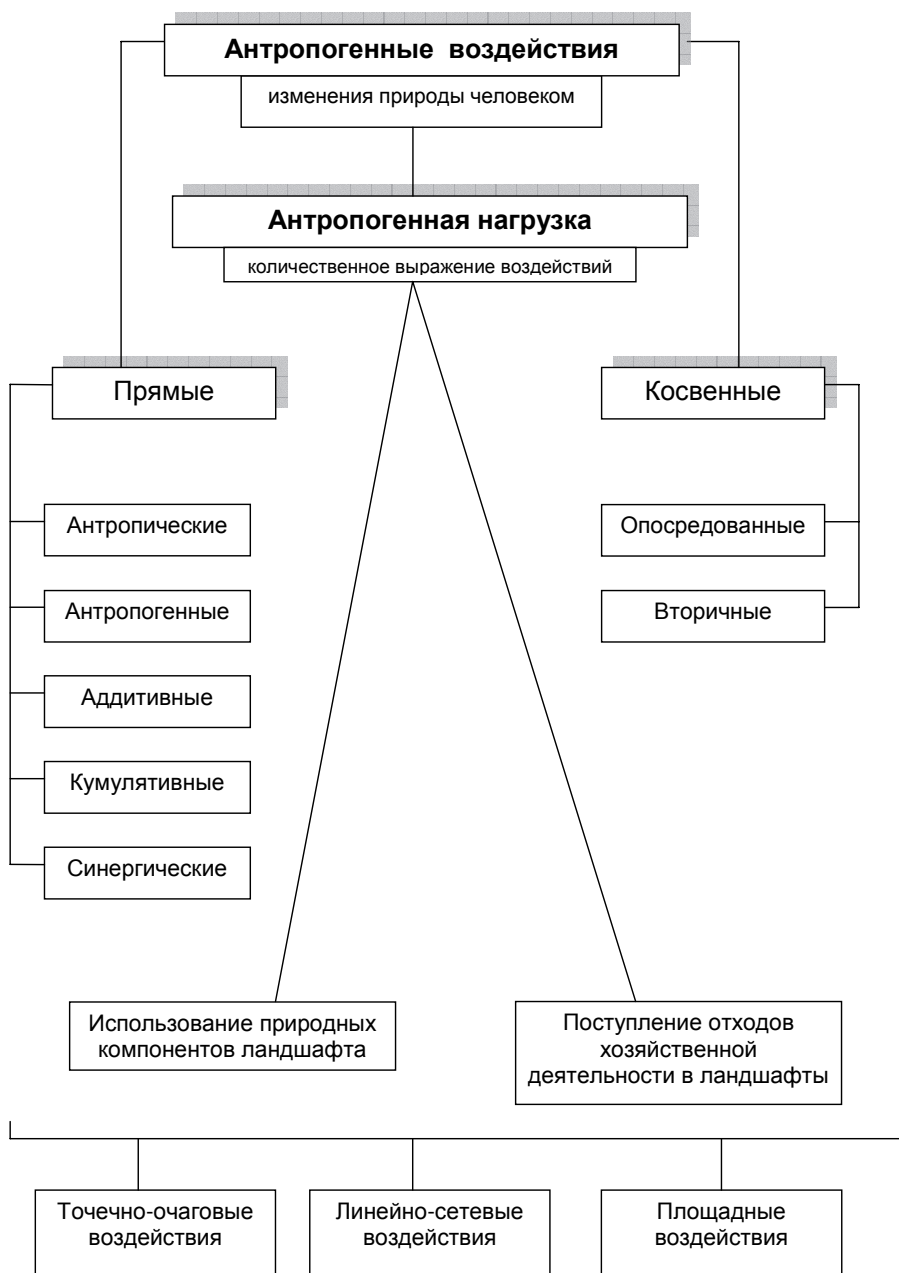


Рис. 1.2.1. Виды антропогенных воздействий

- поступление отходов хозяйственной деятельности в ландшафты (выбросы вредных веществ в воздух промышленными, коммунально-бытовыми, сельскохозяйственными предприятиями и транспортом; сбросы сточных вод в водоемы, твердые отходы от различных источников и т.п.).

Н.Ф. Реймерс (1990) под антропогенной нагрузкой понимает количественное выражение воздействия, степень прямого и косвенного воздействия людей и их хозяйства на природу в целом или на ее отдельные экологические компоненты и элементы. Ю.А. Израэль (1984) рассматривает хозяйственную нагрузку как весьма разнообразный "комплекс антропогенных факторов, влияющих на состояние биосферы и здоровье населения".

В территориальном аспекте могут различаться воздействия: точечно-очаговые (таковы воздействия промышленности и поселений), линейно-сетевые (транспорта), площадные (сельского хозяйства). Во временном аспекте различают воздействия длительные и кратковременные, непрерывные и импульсные, сезонные и круглогодичные и т.п. (Оценка..., 1985). В качестве предмета оценки воздействий человека, как правило, выступают экономические, экологические и социальные последствия (Мухина, Рунова, 1980).

1.2.2. Алгоритм оценки

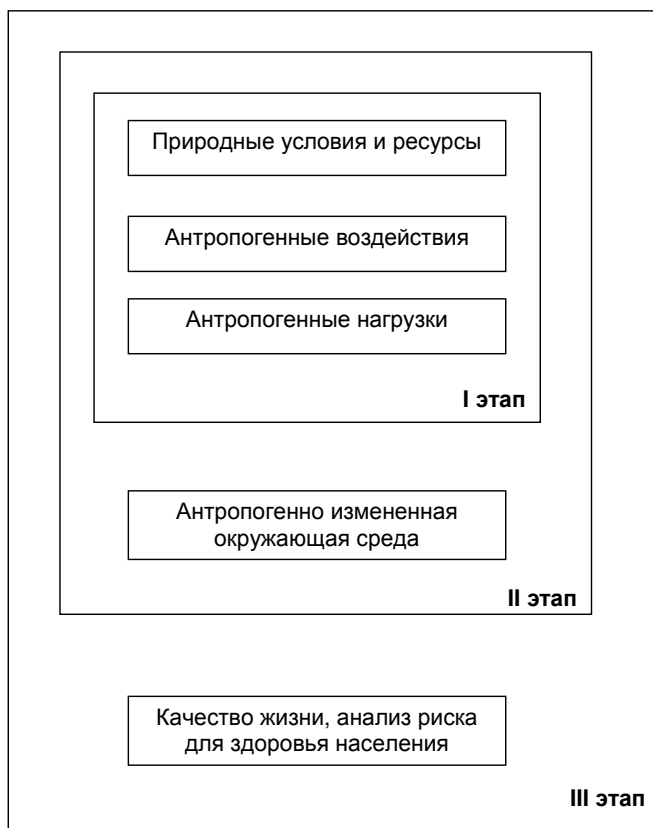
Первоначально под оценкой воздействия (влияния) общества на окружающую среду подразумевалось последовательное изучение всех звеньев сложного процесса взаимодействия в территориальной системе "население – хозяйство – природа" (природопользования): воздействия общества, главным образом, его производственной деятельности; вызванные этими воздействиями изменения в природе; и последствия воздействий, которые собственно и могут быть оценены (Оценка..., 1985).

Сегодня данный подход к оценке антропогенных воздействий доработан и фактически перерос в систему оценок экологической обстановки территории (Оценка качества..., 1995), отражающей последовательное приближение к получению достоверной информации о факторах экологической опасности территорий (рис. 1.2.2.).

Первый этап. Система оценок на основе анализа воздействий учитывает, прежде всего, такие характеристики, как выпадения, выбросы, сбросы, физические нагрузки, степень нарушенности территории, позволяя дифференцировать регионы по интенсивности антропогенных нагрузок. К сожалению, используемые при этом удельные показатели (т/год, т/км², м³/год и т.д.) не позволяют отразить всю полноту антропогенных воздействий и особенно степень их экологической опасности.

Второй этап. Различия реакций природных комплексов и компонентов к воздействиям во многом определяют территориальные сочетания и глубину изменений, их продолжительность и распространение. В свою очередь степень измененности природных систем зависит и от степени их устойчивости, и от характера и величины нагрузок (Оценка..., 1985).

Оценка степени изменения характеристик окружающей среды основывается на применении различных нормативов (санитарно-гигиенических, экологических, природно-ресурсных и др.), которые регламентируют состояние и качество природных компонентов. Инструментом оценки, как правило, служат предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в различных средах. Они позволяют оценить фактическую картину загрязнения окружающей среды с точки зрения опасности для здоровья человека или ущерба для экосистем (Оценка качества..., 1995). Отсутствие же нормативных методов интегральной оценки загрязнения окружающей среды составляет главную трудность.



I этап – оценка антропогенных воздействий и нагрузок
 II этап - оценка негативных изменений окружающей среды
 III этап - оценка качества жизни, включая анализ риска для здоровья населения факторов окружающей среды

Рис. 1.2.2. Алгоритм оценки экологической обстановки территории (по Оценка качества..., 1995)

Третий этап. Последствиями антропогенных воздействий на природную среду являются негативные изменения в её качестве, здоровье людей, хозяйственной деятельности населения.

Необходимо отметить, что понятия "качество окружающей среды" и "качество жизни" тесно связаны. Последнее из них впервые было введено в научный оборот в начале 1960-гг. и чаще всего рассматривается с социально-экономической точки зрения, подразумевая уровень жизни населения. Однако повышение материального

благополучия людей не ведет автоматически к росту качества жизни. Напротив, в условиях экологического кризиса становится сомнительным качество жизни в промышленно развитых странах.

По мнению Дж. Форрестера (Маркович, 1997) качество жизни определяется уровнем стрессовых ситуаций, плотностью населения, качеством питания и уровнем загрязнения окружающей среды. Автор считает, что чем выше уровень развития промышленности и национального дохода в расчете на душу населения, тем больше плотность населения и уровень загрязнения окружающей среды. Это ведет в свою очередь к росту стрессовых ситуаций и к более низкому качеству жизни. Таким образом, под качеством жизни должна пониматься совокупность условий, обеспечивающих комплекс здоровья человека, а под качеством среды жизни – степень соответствия природных условий потребностям людей или других живых организмов (Реймерс, 1990; Протасов, 1997).

В связи с этим, важное значение приобретают экологические факторы и негативные последствия вмешательства человека в природную среду. Для нашего исследования наибольший интерес представляют вторые. Существует несколько классификаций последствий антропогенных воздействий. Одна из них представлена в таблице 1.2.1., в основу другой положено определение источника воздействия: промышленности, сельского хозяйства, транспорта, рекреационной деятельности, населенных мест и т.д. Величина последствий зависит как от степени изменения природы, так и от типа социально-экономического комплекса, подвергающегося воздействию измененной природной среды (Оценка..., 1985).

Установление общественной значимости последствий в социальной и экономической жизни общества, возникающих при данных антропогенных воздействиях в результате изменений природы как ресурсо- и средовоспроизводящей системы и системы, хранящей генофонд, понимается как оценка в широком смысле этого слова.

Таблица 1.2.1

Классификация воздействий, изменений, последствий (по Мухиной, 1980)

Воздействия человека		Последствия		
Изменение природы		изменение основных функций природы	экономические	социальные
Изъятие вещества и энергии из природы	<u>Первичные</u> Изменение запаса, баланса, круговорота вещества и энергии	Количественное и качественное истощение природных ресурсов (функция ресурсовоспроизводства)	<u>Первичные</u> Снижение объемов и качества готовой продукции	<u>Первичные</u> Ухудшение здоровья населения
	Привнесение вещества и энергии в природу		Снижение сроков службы техники и оборудования	Усиление вынужденных миграций населения
Трансформация вещества и энергии природы (без изымания и привнесения)	Изменение химического, физического, механического состояния вещества и энергии	Загрязнение и деградация окружающей человека среды (функция средоформирования)	Снижение производительности труда и рост материальных затрат в производстве	Сокращение свободного времени населения, рост затрат времени на бытовое обслуживание
	Изменение динамики (режимов) природных процессов	Сокращение свободных и рост нарушенных территорий (функция места)	Рост текучести, снижение квалификации трудовых ресурсов	
Возведение искусственных сооружений	<u>Вторичные</u> ¹ Изменение структур, связей, обменности, продуктивности природных систем (видоизменение и разрушение экосистем)	Сокращение площадей, нетронутых ландшафтов, уменьшение их разнообразия, видового разнообразия биоты (функция сохранения генофонда)	<u>Вторичные</u> Изменения в структуре и специализации хозяйства. Изменения транспортных потоков, инфраструктуры. Передача изменений в отраслях природопользования и другие связанные с ними отрасли	<u>Вторичные</u> Изменения демографической структуры населения, миграционных потоков, расселения, занятости

¹ Вторичные¹ - изменения, вызванные цепными реакциями и проявляющиеся на уровне целостных природных комплексов

1.2.3. Виды оценок

В зависимости от выбранных критериев выделяют несколько видов оценки антропогенных воздействий.

Природная оценка. Сущность её заключается в соотнесении изменений в свойствах и процессах одних природных систем с аналогичными процессами и свойствами других природных комплексов, расположенных вне зоны антропогенных воздействий (Дьяконов и др., 1994; Теблеева, 1999).

Под *эколого-географической оценкой* понимается сопоставление характеристик природных систем эталонных участков со свойствами тех систем, которые подверглись антропогенным воздействиям. Целью данной оценки является определение состояния природно-антропогенных систем. В серии методов, позволяющих изучить цепочку "воздействие – изменение – последствия", успешно применимы методические приемы геохимии техногенеза, ландшафтной и биологической индикации загрязнения природной среды, эколого-географического картографирования (Прокаев, 1980; Викторов, 1985; Мамитко, 1986; Маринов, 1991; Горшков, 1992; Основы..., 1992; Дьяконов, 1994; Лавров и др., 1994; Ротанова, 1996).

Экологическая оценка есть определение состояния среды жизни или степени воздействия на нее каких-то факторов (Реймерс, 1990). Согласно Т.Г. Руновой (1986) она отражает различные антропогенные изменения в природной среде, рассматривая природный комплекс как источник генофонда, хранителя эволюции и биологического разнообразия. По мнению других ученых (Дьяконов, 1994) экологическая оценка отождествляется со специальной природной, сопоставляющей одни природные характеристики с другими. Несмотря на это, имеющиеся в этой области наработки довольно значительны и бесспорно заслуживают внимания, образуя на современном этапе целое направление научных исследований под названием "геоэкология"

(Рунова, 1986; Пузаченко, 1987; Белов, 1990; Пегов, 1993; Букс, 1997; Кочуров, 1999; Булатов, 2000).

Технологическая оценка в большинстве случаев устанавливает соответствие между свойствами природной среды и требованиями производства (технологии), предъявляемыми к первоначальным и уже измененным условиям природно-территориальных комплексов (Техногенные..., 1985; Мартынов, 1984).

Экономическая оценка предусматривает установление величины материальных, энергетических и финансовых затрат, которые должно нести общество для сохранения природы как источника средств существования окружающей человека среды, а также для восполнения потерь от ее ухудшения при данной величине воздействия (Проблема..., 1976; Герасимов, 1978; Ворачек, 1981; Бакланов, Степанько, 1981; Экономическая..., 1981; Балацкий и др., 1984; Оценка..., 1985; Диксон и др., 1994).

В основе этой оценки лежит учет прямых и косвенных денежных затрат и потерь, связанных с антропогенной деятельностью человека. Особую популярность стоимостной подход приобрел в ряде экономически развитых стран (Гэлберт, 1969; Kneese, 1975; The Basis..., 1982). В нашей стране он рекомендуется для использования в работах (Оценка..., 1985; Татевосова, 1979) в качестве основных форм экономической оценки общего интеграционного характера.

При этом экономическая оценка измеряется необходимой суммой приведенных затрат (экологических затрат) на предотвращение и уменьшение воздействия хозяйства на природу (т.е. по существу затраты на природоохранные и восстановительные мероприятия) и на компенсацию отрицательных последствий в различных видах деятельности в результате детериорации природной среды как источника ресурсов и среды жизни и деятельности общества.

Специфическую категорию затрат на компенсацию отрицательных последствий от нарушения природы называют экономическим ущербом (Татевосова, 1979). А использование, так называемого, компенсационного подхода, при котором экономическая оценка природной функции или блага производится путем сравнения с затратами на создание адекватного заменителя, становится единственно возможной обобщенной экономической оценкой в современных условиях (Гончаренко, 1986).

Из нестоимостных форм экономической оценки популярностью пользуются энергетический (или биоэнергетический) подход, сформировавшийся в результате поиска аналогий естественнонаучных законов сохранения энергии при изучении экологических и социально-экономических процессов. Первые попытки энергетического анализа различных форм труда и промышленного производства сделал украинский ученый С.А. Подолинский. Позднее этот подход развивали такие ученые естествоиспытатели как В. Оствальд, А. Лоттка и др.

Энергетический кризис, охвативший развитые страны в начале 1970-х годов, оказался хорошим стимулом для исследования потоков энергии между человеком и окружающей средой. Появился ряд трудов (Леонтьев, 1972; Jaatinen, 1975; Одум, Одум, 1978), в которых проблемы экологии, экономики и даже социологии рассматривались с помощью энергетических моделей и диаграмм. Однако "измерить" сферы жизни и деятельности человека в энергетических единицах чрезвычайно сложно, что и отмечалось экспертами Европейской Экономической комиссии (ЕЭК) ООН на международных конференциях по статистике окружающей среды. Несмотря на это, метод прижился и активно используется в современных научных исследованиях (например, Акимова, Хаскин, 1998).

Социальная оценка отражает степень изменения природы как среды обитания человека и базируется на определении влияния

измененной природы на условия жизни и деятельности населения, на возможности удовлетворения социальных потребностей общества, его определенных групп (Оценка..., 1985).

Чаще всего основным критерием такой оценки выступает критерий здоровья населения (Райх, 1979). В этом случае и сама оценка получает иное название – медико-(антропо-)-биологическая или медико-демографическая, и применяемые показатели – средняя продолжительность жизни, общая и детская смертность, виды и число заболеваний – приобретают интегральный характер (Ващалова, 1997), определяя уровень социально-экологической устойчивости исследуемой территории. Подобные работы проводились и на территории Алтайского края как одного из регионов, попавших под воздействие ядерных взрывов при испытаниях на Семипалатинском полигоне (Ядерные..., 1993; Хлебович и др., 2000).

В основу оценки социальных последствий воздействия общества на окружающую среду могут входить санитарно-гигиенические условия (Гильденскиольд, 1993), характеристики качества и уровня жизни (Харитонов, 1995), занятости населения, экстремальности природных условий для жизни населения (Золотокрылин и др., 1992), эстетических и психологических условий, миграционных потоков и расселения (Эккель, 1983). Некоторыми авторами даже предлагается ввести стресс-индексы – цифровые показатели относительной важности загрязнителей для природы и общества (Заборцева и др., 1999)

В последние годы комплексность и многогранность проблем, связанных с развитием человеческого общества, обуславливают разработку и применение эколого-социально-экономической оценки. В основе ее лежит "трехмерный" подход к событиям, явлениям, ресурсам и объектам, исходящий из признания равной важности экологической, экономической и социальной составляющих системы природо-

пользования (Реймерс, 1990). Последовательное проведение данной оценки предполагает:

- определение состояния среды жизни и степени воздействия на нее каких-либо факторов с учетом динамики этих воздействий, т.е. по сути экологическая оценка;
- определение социального значения событий, явлений, ресурсов и объектов (также в динамике) и их экономическая оценка.

В результате интегрирования получается некая системная общность определенной важности для жизни и развития общества. При этом одна из составных частей может доминировать или даже абсолютно преобладать. Однако в современных условиях развития цивилизации общемировая система ценностей предопределяет правомерность такого подхода.

1.3. Система расселения как фактор формирования экологической обстановки территорий

Теория расселения населения. В создании отечественной теории расселения особенно велики заслуги Н.Н. Баранского, О.А. Константинова, В.В. Покшишевского, С.А. Ковалева, В.Г. Давидовича, Б.С. Хорева, Г.М. Лаппо, С.Г. Смидовича, Ф.М. Листенгурта, Б.Б. Родомана. Заслуживают внимания работы таких ученых как В.В. Воробьев (1959), Г.А. Гольц (1986), О.А. Евтеев (1976, 1987), Ж.А. Зайончковская (1985), Т.И. Заславская (1980), К.П. Космачев (1969, 1982), М.Н. Куница (1991), О.П. Литовка (1990), К.Н. Мисевич (2000), С.В. Рященко (1998), Б.М. Эккель (1979) и др.

Среди многочисленных трудов зарубежных ученых нужно отметить общую теорию населения А. Сови (1977), а также научные публикации, посвященные эволюции систем расселения (Multiagent..., 1996) и роли науки о народонаселении в дебатах об окружающей среде (Konzeption..., 1995).

География населения рассматривает расселение в его взаимодействии с природной средой, изучает формы расселения людей, сети и системы поселений. Под расселением населения нами, согласно С.А. Ковалеву (1949), понимается "фактическая картина географического распределения населения по территории". При современном уровне развития процессов расселения это означает размещение сети населенных пунктов различной величины, численности населения и размеров территории, выполняющие те или иные хозяйственные функции по отношению к местам производства, линиям транспорта, природной среде и по отношению друг к другу, а также размещение населения в пределах их территорий (Давидович, 1964).

Размещение населения – конкретное состояние расселения населения по территории в каждый данный момент, которое можно отобразить на географической карте или плане (Хорев, Смидович, 1981). Характер размещения определяется следующими главными факторами: социально-экономическими (размещение хозяйства, различия в уровне доходов, транспортной обеспеченности и т.д.), природно-географическими (условия рельефа, климата, водообеспеченности, плодородия почв и др.) и демографическими (региональные различия в интенсивности процессов воспроизводства и миграции населения).

Необходимо различать термины "сеть поселений" и "система расселения". Сеть поселений – это совокупность всех населенных пунктов, расположенных на какой-либо территории, характеризующаяся их людностью, густотой, взаиморасположением и конфигурацией ареалов, что может быть названо рисунком расселения (Лаппо, 1997). Система расселения – территориально целостная и функционально взаимосвязанная совокупность поселений, складывающаяся по мере развития производства и системы обслуживания в рамках сетей поселений. Интенсивность связей служит основным критерием для определения ее границ и развитости.

Переход от сети к системе – качественный скачок в территориальной организации общества. Сеть очень инертна. Система же выражает как сеть ("анатомию"), так и иерархию – связи и отношения ("физиологию") расселения, она весьма динамична (Лаппо, 1997; Перцик, 1991).

Динамичный процесс расселения населения всегда изучается как составная часть размещения производительных сил общества, уровень развития которых определяется возможностями социального контакта населения с природой, а следовательно типом и формами расселения населения (Хорев, Смидович, 1981).

В зависимости от интенсивности и равномерности освоения территории выделяются два типа расселения: дисперсный и компактный. Дисперсным называется тип расселения, при котором отдельные, как правило, небольшие населенные пункты находятся на таком расстоянии друг от друга, когда взаимодействие между ними незначительно (либо его вообще нет). Естественно, что такой тип расселения соответствует также и незначительным антропогенным нагрузкам на территорию. Хотя, если нагрузки имеют место быть, то и изменения в природной среде, и последствия, с ними связанные, очень локальны по своему распространению.

Другим типом расселения является компактный. Он характеризуется плотной сетью поселений, которые взаимосвязаны между собой развитой системой транспортной, социальной и производственной инфраструктур. Интенсивные межселенные связи служат основой для формирования территориальных систем расселения, что и позволяет получить "эффект системности". Такое расселение характеризуется высокими уровнями антропогенной нагрузки и существенными качественными изменениями в природной среде. Особенно, если они обусловлены городами и городскими поселениями.

Поскольку расселение не существует вне территории, то речь, как правило, идет о территориальных системах расселения (ТСР) разного уровня. При этом элементом любой системы расселения является населенный пункт как место сосредоточения, концентрации населения с присущими ему формами и видами производственной и непроизводственной деятельности (Дмитревский, 1990).

В ходе формирования ТСР между элементами этих систем устанавливаются функциональные социально-экономические связи, обуславливающие их взаимосвязь. Именно эта взаимосвязь, осуществление которой становится возможной при наличии достаточно развитой инфраструктуры, и дает основание для выделения ТСР.

ТСР любого ранга есть общая система признаков, к числу которых относятся общность территории, сети населенных пунктов, связанных между собой демографическими и производственными связями, общность системы обслуживания населения, транспортной сети, системы информации, общность системы природопользования.

Однако ТСР различного уровня имеют и определенные отличия. Так, в локальных системах расселения существует общность и централизация управления автономными объектами системы. В них существует объективная возможность ежедневного личного общения и обмена информацией всех представителей ее активного населения. Материальной основой локальной ТСР является локальный ТПК с его системой природных и трудовых ресурсов, соответствующей производственной и социальной инфраструктурой.

Внутригосударственные региональные системы расселения отличаются от локальных по своим масштабам; обычно и их территория, и численность населения значительно превышают соответствующие параметры локальных систем. Но особенно важен тот факт, что региональные системы расселения включают в себя несколько локальных систем, а материальной основой региональной системы

расселения является региональный ТПК. В отличие от населения локальных систем жители региональных ТСР не имеют объективных возможностей для ежедневного общения. Однако формирование трудовых ресурсов обычно осуществляется в пределах региональной системы.

Сложной и важной является проблема формирования общегосударственной системы расселения. В иностранной и отечественной научной литературе известны три основных теории формирования национальных систем расселения. Одна из теорий основана на концепции городских агломераций. Исходя из констатации того факта, что в ходе истории и производство, и основная движущая сила его – трудоспособное население стремятся к агломерации, авторы этой концепции утверждают, что формирование национальных систем расселения должно происходить в ходе развития городских агломераций, которые в своем развитии разрастаются в мегалополисы. Подобные рассуждения приводятся в ряде работ (например, Межевич, 1979).

Другая теория в своих рассуждениях о процессе формирования систем расселения исходит из концепции "центральных мест" (авторы В. Кристаллер, А. Леш, В. Бунге и др.). "Центральные места" – это некоторые геометрические точки, вокруг которых как вокруг центров (практически в геометрическом понимании) формируются системы расселения. При этом нередко доказывается, что центральные места – это центры каких-то правильных многоугольников, чаще всего шестиугольников, к которым якобы стремятся все пространственно дифференцированные явления (Территориально-производственные..., 1988).

Третья концепция была выдвинута Ф. Перроу применительно к, так называемым, центрам развития, или "полюсам роста". В этих "полюсах роста", как правило, концентрируется и добывающая промышленность, и обрабатывающая, тесно связанная с мировым рынком сбыта. Именно

вокруг "полюсов роста" и должны концентрироваться основные системы расселения (Семевский, 1981).

В нашей стране формирование общегосударственной системы расселения долгое время являлось составной частью государственной политики размещения производительных сил общества и формирования экономических районов. Вопросу создания Единой системы расселения бывшего СССР посвящено большое количество научных работ (Лаппо, 1974; Проблемы..., 1980; Развитие..., 1979; Ринкунас, 1978; Хорев, 1975; Ходжаев, Кочетков, Листенгурт, 1977). Кроме этого, традиционно эта тема изучается и в современной России (Басин, 1997).

Формирование концепции Единой системы расселения (ЕСР) прошло четыре логических этапа (Дмитревский, 1990):

- 1), создание концепции групповых систем расселения;
- 2), введение понятия "единая совокупность населенных пунктов" или "единая сеть населенных пунктов";
- 3), введение понятия "единая система населенных пунктов", под которой имеется в виду сеть населенных пунктов, объединенная целым рядом общих признаков, в том числе единой инфраструктурой;
- 4), создание Единой системы расселения.

Термин "Единая система расселения" (ЕСР) ввел в научный оборот К.К. Шешельгис, используя его первоначально для анализа рационализации системы регионального обслуживания населения в Литве. В настоящее время это понятие приобрело более широкое содержание.

ЕСР – это система, объединенная рядом факторов: территорией; территориальной соподчиненностью поселений в одном районе (разного уровня); общностью природных условий, трудовых производственных, культурно-бытовых связей; общностью крупных инженерных сооружений; наличием общих организационно-хозяйственных и административных центров и, что особенно важно, наличием цементирующей систему расселения общей инфраструктуры.

Ведущую роль в данной системе играет производство, хотя имеется и обратное влияние расселения: на производство и опосредованно через производства на природную среду.

ЕСР строится на основе опорного каркаса расселения, который включает сеть опорных центров расселения. Б.С. Хорев и С.Г. Смидович (1981), выделяют следующую иерархию опорных центров расселения: хозяйственные, межхозяйственные или кустовые, районные или локальные, межрайонные или окружные, областные или региональные, федеральные или государственные.

Практическим воплощением идеи формирования ЕСР явилась разработанная в 1975 г. в недрах Государственного комитета по гражданскому строительству и архитектуре СССР при Госстрое СССР Генеральная схема расселения.

Концепция геоурбанистики. Изучением городских поселений занимается география городов или геоурбанистика. В нашей стране теория геоурбанистики начала складываться в 1930-1940-е годы. У ее истоков стояли Н.Н. Баранский, В.В. Покшишевский, Р.М. Кабо, О.А. Константинов и другие видные ученые (Максаковский, 1998). Затем она получила развитие в работах В.Г. Давидовича (1964), Ю.Г. Саушкина (1973), Е.Н. Перцика (1991), Г.М. Лаппо (1996, 1997, 2000), Б.С. Хорева (1975), Ф.М. Листенгурта (1977), О.П. Литовки (1989), М.Н. Межевича (1990), Ю.Л. Пивоварова (1976, 1992, 1994), Г.С. Розенберга (1995, 1997), Э.А. Новикова (1984), В.М. Харитоновна (1995) и др.

В основе теории геоурбанистики лежит само определение урбанизации как феномена нашего времени. Хотя в данном вопросе нет полного единства, но все же большинство ученых склоняется к тому, что это явление можно трактовать в узком и широком смыслах. В более узком аспекте урбанизация означает рост городов и повышение роли городского населения, в более широком значении – исторический

процесс повышения роли городов и городского образа жизни в развитии общества.

Очевидно, что главный фактор урбанизации – концентрация населения и производства в городах. Размеры этого процесса в современном мире поражают своими масштабами. Перерастание "точечного" города в агломерацию – уже не предел территориальной концентрации городского населения. Урбанизация стала принимать "надагломерационные" формы (Пивоваров, 1976) в виде перерастания агломераций в крупные урбанизированные районы, мегалополисы и урбанизированные зоны.

С одной стороны, города сосредоточили сегодня главные промышленные, транспортные, торговые, культурные, административные функции; они служат центрами науки, организации отдыха и лечения, разнообразного обслуживания окружающей их территории. С другой стороны, города и промышленные центры можно рассматривать как интегральные источники антропогенного воздействия и как максимально возможное выражение антропогенной нагрузки на территорию и природную среду.

Города как экосистемы. Особое направление географии городов посвящено изучению их экологических проблем. В рамках экологии города проведены исследования, имеющие большое теоретическое и практическое значение (Канцеговская, 1982; Новиков, 1984; Моисеев, 1989; Ратанова и др., 1995, 1997; Розенберг и др., 1995, 1997; Владимиров и др., 1996, 1998; Мильков, 1996; Мисевич, 1996; Федоров, 1997; Кочуров, 1997; Гусейнов, 1997, 1999; Коновалова, 1997, 2001; Митькова, 1998; Важенин, 1999; Природный..., 2000; Григорьев, 2001; Горшкова, 2002 и др.)

По мнению Э. А. Лихачевой и Д. А. Тимофеева (1996), наметилось три направления комплексного экологического исследования городов. Города рассматриваются:

1. С точки зрения специфической формы общественной жизни в аспекте эволюции человеческого рода. Это направление получило название «Городская экология». Объектом его исследования является человеческая популяция в городе. Городская экология определяется как новая социальная наука, исследующая человека с его потребностями, качество жизни в городе, равновесие в городской экосистеме.

2. Как специфическая территориально-организационная структура определенной фазы развития человеческого общества. Это направление получило название «Экология города». Его объект – город. В рамках данного направления наибольшее развитие получили исследования взаимодействия и взаимовлияния производственной и непроизводственной деятельности людей и природных процессов, происходящих на территории городских поселений и зон их влияния, - «экология городских территорий». Их объект – городская территория.

3. Как пространственно-архитектурная среда обитания людей, которую с помощью инженерных мероприятий можно создавать по заданным требованиям. Это направление получило название «инженерной экологии землепользования». Объектом является городская среда.

Первое направление является результатом развития социальной географии, остальные два – физической географии. Но поскольку человек с его потребностями является центральным элементом экосистемы «город» и собственно формирует ее, то все названные выше направления и исследования тесно взаимосвязаны. При этом обобщающим направлением является «экология города».

Город рассматривается как неполная гетеротрофная экосистема (Одум, 1986), которая получает энергию, пищу и природные ресурсы с площадей, превышающих территорию самого города. Согласно Ю. Одуму, город отличается от природной гетеротрофной экосистемы:

- гораздо более интенсивным метаболизмом на единицу площади, для чего требуется больший приток концентрированной энергии извне;
- большими потребностями в поступлении веществ извне, которые необходимы для поддержания жизни и промышленного производства;
- более мощным и ядовитым потоком отходов, многие из которых синтетические соединения, более токсичные, чем естественное сырье, из которого они получены.

Об интенсивности метаболизма города позволяет судить модель условного города-миллионера, разработанная Б.Б. Прохоровым и Ю.Н. Лапиным (1988). Модель составлялась по принципу баланса: на входе – вещества, поступающие в город в виде сырья, ресурсов и пищевых продуктов; на выходе – выбросы в атмосферу, промышленные и бытовые стоки в природные воды, отходы, поступающие на городские свалки.

По данным этих авторов, город-миллионер потребляет в год 470 млн. т воды, около 50 млн. т воздуха, приблизительно 7-8 млн. т условного топлива, почти 14 млн. т различного сырья и 1 млн. т пищевых продуктов. Выбросы в атмосферу составляют порядка 17 000 тыс. т в год. Ежегодно город с населением 1 млн. человек "производит" около 3,5 млн. т твердых и концентрированных отходов, а также до 350 млн. т загрязненных сточных вод. Представление о метаболизме города-миллионера дают также Г.В. Стадницкий и А.И. Родионов (1988).

Современный город – паразит своего сельского окружения (Одум, 1986). При существующем порядке хозяйствования он не производит или почти не производит пищи или других органических веществ, не очищает воздух и не возвращает или почти не возвращает в круговорот воду. Хотя с других позиций, по крайней мере, теоретически, можно считать, что город находится в симбиотических отношениях с окружающей его местностью, поскольку производит товары и услуги,

деньги и культурные ценности, обогащая всем этим сельское окружение и получая взамен товары и услуги.

Как многокомпонентная экосистема город (рис. 1.3.1.) включает в себя следующие составные части – геологическую среду (геологический компонент), биоценозы (биологический компонент), промышленные объекты и объекты городской инфраструктуры (технический компонент), а также социальный компонент (Кофф, 1997).

Между названными компонентами идет процесс постоянного взаимодействия, в том числе за счет круговорота вещества и энергии. Усиление техногенного воздействия на природную среду и собственно урбанизация приводят к нарушению замкнутости круговорота вещества и как следствие возникновению экологических противоречий. Разрыв практически всех биогеохимических циклов способствует уменьшению прочности экосистемы города, переходу ее состояния устойчивого равновесия в состояние дисбаланса.

Самыми значительными изменениями и последствиями в экосистеме города при этом являются (Оценка..., 1985):

- Загрязнение под влиянием всех видов воздействий (выбросов в атмосферу промышленности, транспорта, энергетики; сбросов сточных вод промышленными и коммунальными объектами; складирование отходов производства и потребления);
- Изменение характеристик климата и погоды как следствие тепловых и радиационных эмиссий, повышенных концентраций примесей в воздухе, а также расширения городской застройки;
- Изменение гидрологических условий как следствие влияния застройки (создание непроницаемых поверхностей, изменение гидрографической сети), забора питьевой и технической воды, поступления сточных вод;

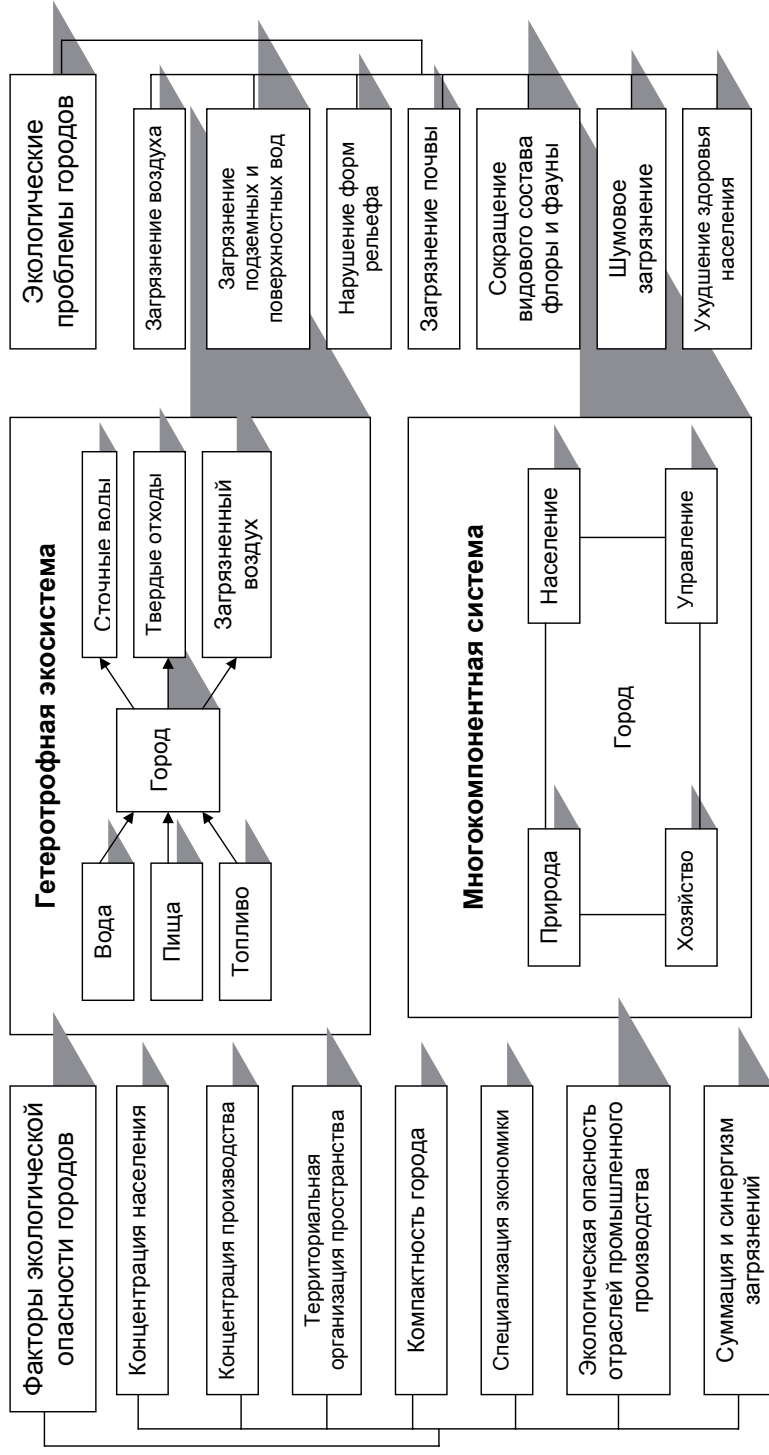


Рис. 1.3.1. Экосистема "Город"

- Изменение растительности (соотношение площадей и растительных сообществ, замена естественных растительных сообществ на зеленые насаждения парков и скверов) как следствие застройки и преобразовательных мероприятий;
- Изменение рельефа в результате вертикальной планировки городской территории при застройке, а также при разработке карьеров строительных материалов, которые часто располагаются в черте города;
- Шумовое загрязнение, резко снижающее комфортность современных городов и усиливающее негативное воздействие других факторов на здоровье населения.

При этом наиболее значимыми факторами экологической опасности в пределах городских территорий являются концентрация населения и производства, компактность территории и ее функциональное зонирование, отраслевая специализация и экологическая опасность отраслей промышленного производства, суммация и синергизм загрязнений.

Количественный и качественный уровень изменений и последствий в экосистемах городов разных размеров с разной численностью населения и особенностями промышленного производства не одинаков. Малые города, как правило, характеризуются менее значимыми изменениями природной среды и менее интенсивным метаболизмом (табл. 1.3.1, 1.3.2). Так, значения максимальных концентраций загрязняющих веществ в больших городах в 1,3 раза меньше, чем в крупных; в крупных в 1,3 раза меньше, чем в крупнейших; а в крупнейших - в 1,6 раза меньше, чем в городах-миллионерах.

Средняя площадь ореола загрязнения средних, больших и крупных (рассмотрены в одной группе), крупнейших городов и городов-миллионеров составляет соответственно 385, 1550, 2370 и 3390 км². Таким образом, средние города имеют ореол загрязнения в 4 раза меньше, чем большие и крупные. Крупнейшие – в 1,5 раза меньший

ореол, чем большие и крупные города. А города-миллионеры - в 1,4 раза меньший ореол, чем крупнейшие. Следовательно, концентрация населения и производства позволяет уменьшить и "сэкономить" экологические затраты производства.

Таблица 1.3.1.

Нормированные средние и максимальные концентрации выбросов загрязненных городов (Наставление..., 1986)

Города с населением, тыс. чел.	SO _x средняя	SO _x max	CO-CO ₂ средняя	CO-CO ₂ max	NO _x средняя	NO _x max	CH ₄ средняя	CH ₄ max
Более 100	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
250-500	1.1	1.6	1.1	1.2	1.2	1.4	1.3	1.2
500-1000	1.2	1.7	1.2	1.6	1.5	1.4	1.5	1.5
Более 1000	1.3	2.1	1.5	1.7	1.8	2.8	1.7	1.9

Таблица 1.3.2.

Средние значения площадей застройки и ореолов загрязнения, а также удаленности края ореолов от центров городов (Прохоров, 1988)

Города с населением, тыс. чел.	Средняя площадь городской застройки, км ²	Средняя площадь ореола загрязнения, км ²	Удаленность от центра города края ореола загрязнения, км	
			Наибольшая	Наименьшая
50-100	22	385	26	2
100-500	34	1550	33	10
500-1000	74	2370	44	12
Более 1000	179	3390	59	13

Обобщенно особенности загрязнения городов можно выразить в следующем виде: чем крупнее город, тем более загрязнена его окружающая среда. Хотя существуют исключения из правил. Например, в случае отсутствия очистных сооружений или размещения особо опасных производств в малых городах. По мере увеличения людности города увеличивается ореол его загрязнения – особенно резкий скачок площади загрязнения отмечается при сравнении средних и крупных городов (в 4 и более раз).

1.4. Плотность населения и ее экологическое значение

Показатели плотности населения. Плотность населения как характеристика расселения и размещения населения, его распреде-

ления по территории широко используется в экономической и социальной географии (табл. 1.4.1). Известны показатели физической (традиционной), экономической, социальной, преобладающей, централизованной, экологической плотности населения, предложенные разными авторами – В.В. Покшишевским (1971, 1978), Б.Ц. Урланисом (1974), Ю.Г. Саушкиным (1970), Р. Пенто и М. Гравитц (1972), Е.Е. Слуцким (1923), К.П. Космачевым и К.М. Лосяковой (1982), Ю. Одумом (1986). При этом величина плотности рассматривается как некоторое количество людей, отнесенное к площади определенной территории – экономическому, социальному или физическому (территориальному) пространству, городской территории или сельской местности, обитаемому пространству и т.д.

Экологическое значение плотности населения. В классической (биологической) экологии плотность применяется для характеристики популяционной группы и является одним из основных ее свойств. Так, Ю. Одум (1986) отмечает, что "иногда бывает важно различать ... удельную или экологическую плотность, т.е. численность на единицу обитаемого пространства (доступной площади или объема, которые фактически могут быть заняты популяцией)".

Говоря об изучении плотности населения с экологической точки зрения необходимо помнить, что распределение, как человеческой популяции, так и других живых организмов по территории неравномерно и ограничивается действием экологических факторов. Среди них ведущая роль принадлежит таким факторам, как: климатические (температурный режим, соотношения тепла и влаги, динамика атмосферного давления), водные (гидрографические особенности, водообеспеченность территории), геоморфологические и орографические (геологическое строение, особенности рельефа, высота местности над уровнем Мирового океана и др.).

Таблица 1.4.1.

Формы и значения показателя плотности населения

Форма	Значение	Примеры
Плотность населения как характеристика размещения	Рассматривается как показатель территориального распределения населения и определяется соотношением численности населения к площади соответствующей территории. <i>Имеет традиционное географическое, социальное, экономическое или экологическое значение</i>	1. Традиционная или физическая 2. Экономическая 3. Социальная или преобладающая 4. Центрированная 5. Экологическая (по Одуму, 1986)
Плотность населения как показатель антропогенного воздействия на территорию	Определяется формами и степенью антропогенного воздействия на территорию, особенно в пределах урбанизированных пространств, характеризующихся максимальными нагрузками и загрязнением. <i>Имеет санитарно-гигиеническое, архитектурно-планировочное, социально-экономическое значение</i>	1. Критическая (по Владимирову, 1986) 2. Допустимая и предельно допустимая (по Алаеву, 1983) 3. Экологическая (по Неверову, 1990)
Плотность населения как экологический критерий (термин по Кочурову, 2000)	Учитывает не только формы воздействия человека и антропогенную нагрузку на природную среду, а также степень соответствия этих воздействий и самоочищающей способности природной среды изучаемой территории. <i>Имеет экологическое значение, косвенно характеризует качество природной среды</i>	1. Критическая (по Алаеву, 1983) 2. "Экологическая" (по Краснойровой, Рыбкиной, 1996) 3. Оптимальная (по Исаченко, 2004)

Наряду с перечисленными выше факторами все большее значение приобретают емкость природной среды, характеристики её восстановительных и ассимиляционных свойств, способность к самоочищению.

Все экологические факторы фактически являются лимитирующими для человеческой популяции, т.е. определяющими и ограничивающими процессы формирования и развития расселения. С той лишь разницей, что ограничения первой группы факторов возможно преодолеть, например, в результате привлечения дополнительных материальных

средств. А вот несоответствие растущей численности населения и экологической емкости территории можно рассматривать как одну из экологических проблем. В таком контексте она приобретает острое звучание, и ее решение имеет первостепенное значение для развития человеческого общества.

При изучении антропогенных воздействий плотность населения используется как один из базовых показателей, по существу, выполняя роль интегральной (в значении единой) величины. В этом случае экологическое значение плотности населения определяется формами и степенью антропогенных воздействий на природную среду данной территории (Экономическая ..., 1997). Это вопрос "нагрузки на среду", в первую очередь, негативной.

Особое экологическое значение показатель плотности приобретает, когда речь идет о высоких уровнях загрязнения окружающей среды деятельностью человека, например, в пределах индустриально-урбанизированных пространств. Поскольку эти территории отличаются максимальными значениями плотности населения, а сами города являются мощными локальными источниками антропогенного воздействия на природную среду и ареной максимально глубоких изменений в ней, то и изучение плотности населения наиболее часто в последние десятилетия проводилось именно на примере городской среды.

В ходе этих исследований предложены понятия "критической" (Владимиров, 1986; Алаев, 1983), "допустимой", "предельно допустимой" (Алаев, 1983) и экологической (Неверов, 1990) плотности населения. Термины "критической", "допустимой", "предельно допустимой" плотности основаны на санитарно-гигиенических, архитектурно-планировочных и социально-экономических критериях и нормах. Однако, некоторые из них (например, критическая плотность по Алаеву, 1983) учитывают восстановительные и ассимиляционные свойства природных комплексов и характеризует плотность предельного

насыщения территории населением, при превышении которой в ландшафте происходят качественные изменения. Тем самым эти показатели могут использоваться в экологических исследованиях при оценке состояния окружающей природной среды.

Экологическое значение плотности городского населения отражено в работе А.В. Неверова (1990). Рассматривая плотность городского населения, автор отмечает, что города разных размеров неодинаково воздействуют на окружающую природную среду (в первую очередь, вследствие разной концентрации населения). Чтобы сопоставить их воздействие, А.В. Неверов предлагает использовать специальные коэффициенты, а "откорректированную" численность населения, отнесенную к площади территории города, называет экологической плотностью. На наш взгляд, такая формулировка имеет слабую степень согласованности с основами экологической науки (например, с понятием экологической плотности Ю. Одума (1986)).

По нашему мнению экологическое значение плотности населения должно отражать не только все формы и виды антропогенных воздействий в их количественном выражении, но также учитывать степень соответствия этих воздействий самоочищающей способности природной среды. Для этого оценивается экологическая емкость ландшафта или несущая способность территории.

Концепция демографической емкости впервые была сформулирована П.П. Семеновым-Тянь-Шанским (Населенность, 1871). В современных научных исследованиях она нашла широкое применение в работах С.М. Мягова (1995), Ф.Н. Рянского (1995), Е.Г. Петровой (1997) и др. Под демографической емкостью понимается максимальная численность населения, способного получать средства к существованию, проживая на данной территории и используя ее природные ресурсы. Сама емкость территории определяется максимально возможной плотностью населения и зависит, в первую очередь, от природных условий, во

вторую и третью - от уровня развития производительных сил и типа хозяйства общественной системы в целом (Демографический..., 1985).

Таким образом, изучение демографической емкости ученые всегда связывали с поиском оптимальной численности и плотности проживающего населения. При этом пути и способы ее определения могут быть различными. Всё зависит от выбранных автором критериев для определения емкости территории - энергетических, биологических или пищевых (Плеханов, Бондаренко, 2000), природно-географических (Рянский, 1995), экономико-географических (Петрова, 1997). Однако, и без расчетов понятно, что в южных районах плотность населения может быть заметно выше, чем на севере, а в пустынях меньше, чем в оазисах (даже при условии гармоничного сосуществования человека и природы).

Взаимосвязь плотности населения с качеством окружающей среды и экологическим состоянием территории (рис. 1.4.1.). Отношения человека и природы сложны и многогранны. Человек одновременно является биологическим и социальным видом. И для развития общества одинаково важны как элементы социальной (искусственной), так и естественной среды обитания. Правда, особенности и качественные характеристики природной среды во многом предопределили форму и структуру социальной. В связи с этим, первостепенную важность для жизнедеятельности человека все-таки представляют экологические или природные факторы окружающей его среды, которые выражаются совокупностью абиотических и биотических условий существования человека. А их качество выражается способностью удовлетворять потребности человека, давая возможность жизни человеческой цивилизации.

По мнению О.П. Литовки (1989, 1994) и М.М. Федорова (1993, 1997), показателем критического состояния окружающей природной среды выступает "экологический потенциал территории как совокупность параметров жизнеобеспечения и жизнеспособности, имеющих единые

границные условия оптимального функционирования для любой природно-территориальной градации".

А.Г. Исаченко (1991) понимает под экологическим потенциалом ландшафта способность удовлетворять потребности человека в первичных (не связанных с производством) средствах существования: воздухе, свете, тепле, питьевой воде, источниках пищевых продуктах, а также в условиях трудовой деятельности, отдыха, духовного развития.

При этом количественно-фиксируемый барьер, за которым наступают необратимые сдвиги, выявляется посредством экологической емкости территории, которая имеет демографическое и хозяйственное значение, и, тем самым, тесную связь с понятием природопользования, процессом его рационализации. Здесь мы неизбежно сталкиваемся с проблемой соотношения объемов хозяйственной деятельности человека и емкости среды его обитания, очерчивая своего рода поле допустимой нагрузки на территорию.

В отношении к человеку экологическую емкость ландшафта можно определить как численность населения в расчете на единицу площади, которую ландшафт способен поддерживать своими естественными ресурсами без ущерба для собственного функционирования (Исаченко, 2004). При этом интегральной мерой экологической емкости ландшафта является расчетная величина некоторой оптимальной плотности населения, критерии которой требуют научного обоснования.

С наших позиций оптимальная плотность (по А.Г. Исаченко) сродни экологической плотности (по Ю. Одуму), поскольку и в том и другом случае изначально в расчетах заложены величины, не превышающие пороговые значения характеристик функционирования природных систем. Разница в подходах к изучению: географический (по А.Г. Исаченко) и биологический (по Ю. Одуму).

Очевидно, что только ландшафты с высокой экологической емкостью способны поддерживать в течение многих столетий растущую

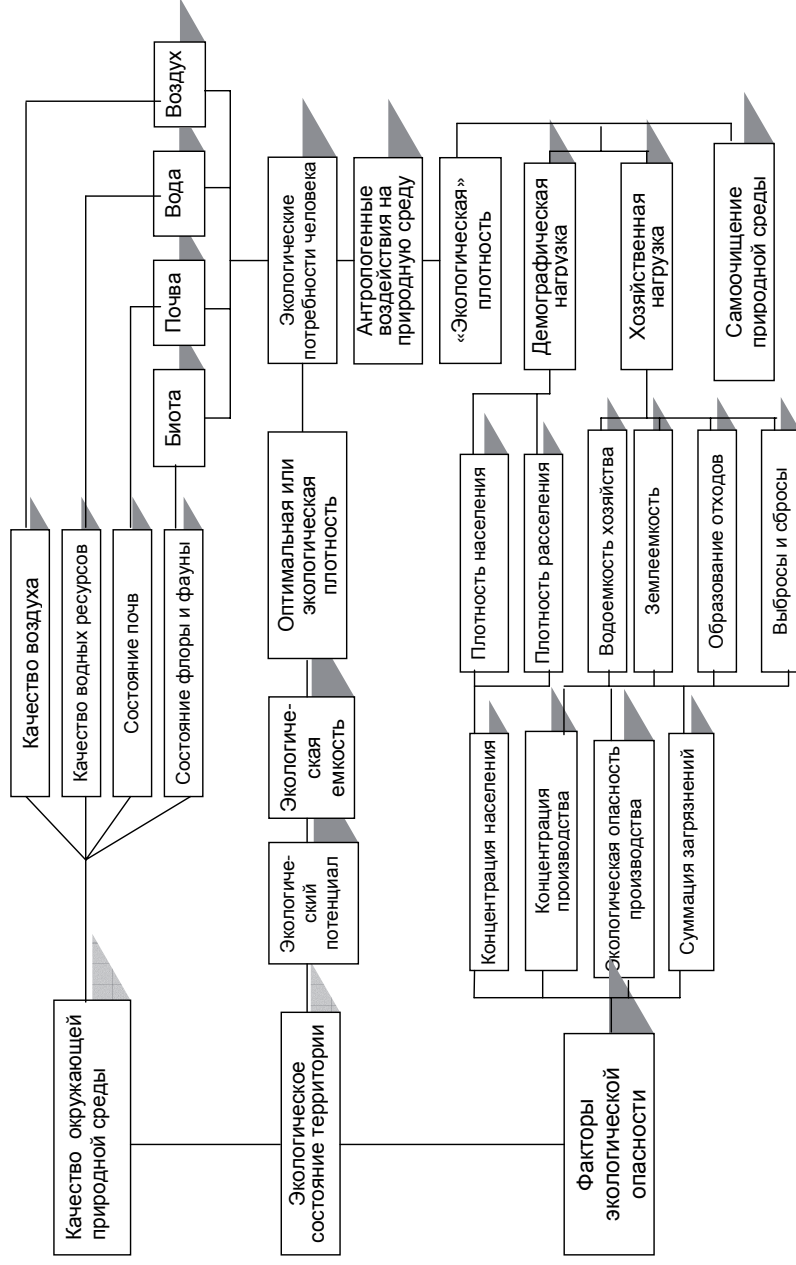


Рис .1.4.1. Структурно-логическая схема взаимосвязи плотности населения и качества окружающей природной среды

плотность населения. Недаром в России ось урбанизации приурочена к поясу экологического оптимума (Исаченко, 2004), в зонах же низкого и очень низкого экологического потенциала ландшафтов большие города единичны и являются исключением из правил.

Получается, что с одной стороны плотность населения обусловлена природными особенностями и возможностями территорий, с другой, она является основным показателем нагрузки на территорию. И прежде чем решить вопрос об оптимальной или допустимой плотности населения, необходимо оценить уже сложившую картину расселения с точки зрения интенсивности антропогенных нагрузок и качественного состояния природных систем.

Через показатели водопотребления и водоотведения, количества выбросов и образования отходов, рассчитанных на душу населения, с учетом компактности размещения, видов его хозяйственной деятельности и экологической опасности отдельных производств становится возможным, хотя и с большой долей условности, использовать плотность населения в качестве косвенного показателя качества окружающей природной среды.

Существуют наработки, количественно связывающие величину плотности населения с определенными качественными состояниями природных комплексов. Так, А.В. Антипова (1994) выделяет следующие рубежи плотности: менее одного чел/км²; до 200 чел/км²; 1000 чел/км² и более. Ареалы с плотностью населения менее одного чел/км² рассматриваются как слабо освоенные территории. Ареалы с плотностью населения до 200 чел/км² характеризуются полной деградацией биоты природного ландшафта. Рубеж в 1000 чел/км² признается границей искусственно создаваемого ландшафта. Плотность населения выступает экологическим критерием развития территории. Под экологическим критерием понимается мера антропогенного воздействия на ландшафты (Кочуров, 2000).

Однако, одной величины плотности населения для оценки интенсивности антропогенной нагрузки и качества окружающей природной среды недостаточно. Мы предлагаем для этого учесть также показатели, характеризующие концентрацию населения и производства, эффект суммации загрязняющих веществ и самоочищающую способность природных комплексов городских и сельских территорий.

Максимальные значения плотности населения приурочены к городам (тысячи жителей на один км²), также как и высокие уровни концентрации производства и экологической опасности. Непродуманность территориально-планировочных решений городов имеет свои негативные экологические последствия – это суммация и синергизм загрязнений, деградация почв и растительного покрова, снижение самоочищения природных комплексов.

Между плотностью населения и качеством городской среды существует прямая зависимость: чем выше плотность населения, тем ниже качество среды и хуже экологическое состояние города (Красноярова, Рыбкина, 1996). Нелинейный характер зависимости обусловлен промышленным профилем поселения, особенностями природных компонентов к самоочищению и др.

В связи с этим, мы предлагаем определять "экологическую" плотность населения (ЭПН) как произведение плотности населения и поправочных коэффициентов на концентрацию населения и производства, экологическую опасность отраслей специализации, суммацию загрязняющих веществ и самоочищение природных комплексов. В этом случае ЭПН, хотя и косвенно, но адекватно отражает качество жизни в населенном пункте и состояние окружающей природной среды.

"Экологическая" плотность населения в нашем понимании – это показатель интенсивности антропогенной нагрузки с учетом перечисленных негативных (антропогенных) факторов экологической опасности городских территорий, косвенно характеризующий качество

жизни и качество среды в центрах региональных и локальных систем расселения.

Глава 2. Методические подходы к оценке воздействия человека на природную среду

2.1. Методы оценки антропогенных воздействий на природную среду

Концепция комплексной оценки антропогенных воздействий на природную среду предполагает переход от ограничения отрицательного воздействия действующих предприятий к определению хозяйственного воздействия на стадии его планирования и проектирования. Этот подход известен за рубежом как Environmental Impact Assessment (EIA) (Вторжение..., 1983), у нас в стране – как оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Цель такой оценки в обеспечении сбалансированности требований экономического роста и сохранности окружающей природной среды.

В настоящее время для оценки антропогенных воздействий применяются следующие методы: контрольные списки, матрицы, анкетирование и интервьюирование, сетевые графики, совмещенный анализ карт, диаграммы потоков, численное и имитационное моделирование и др.

Контрольные списки содержат более или менее полные перечни природных процессов и факторов воздействия на них. Предназначены для обобщения возможных последствий предполагаемого вмешательства в природу. Подобные перечни того или иного вида присутствуют практически во всех ОВОС, один из наиболее исчерпывающих списков опубликован в США (АЕС, 1973). Недостаток этого метода заключается в том, что исследователь может пренебречь факторами, не включенными в данные списки, или же, наоборот, несколько преувеличить их значимость.

Л.В. Кантер (Canter, 1977) подразделяет данные списки на четыре категории: простые, описательные, шкалированные перечни и перечни шкалирования-взвешивания. Простые перечни выглядят как списки

параметров окружающей среды, в которых часто применяются законодательно установленные показатели качества природных сред (воздуха и воды).

Описательные перечни включают идентификацию параметров окружающей среды и отличаются от простых перечней наличием руководства по их измерению. Каждый параметр окружающей среды описывается по фактическим данным измерений и их интерпретации.

Перечни шкалирования используют для оценки воздействия на окружающую среду технику шкалирования. Этот подход оценивает не только параметры окружающей среды, внимание уделяется также социологическим и экономическим аспектам воздействия.

Перечни шкалирования-взвешивания представляют собой шкалы с информацией, необходимой для субъективной оценки каждого параметра относительно другого. Наиболее известным методом является система оценки окружающей среды, известная также под названием "система экологической оценки" или метод Бателле, разработанный в 1972 г. (г. Колумбус, США). Главная особенность этого метода заключается в том, что воздействие на окружающую среду выражается в соизмеримых единицах. Перечень включает 78 параметров в четырех областях воздействия (экология, загрязнение окружающей среды, эстетика и потребности людей) и графики оценочных функций каждого параметра.

Матрицы обычно сочетают перечень воздействий человека и индикаторов последствий. Широко используются для определения взаимосвязей типа "причина – следствие". Например, простая матрица, построенная Л. Леопольдом с соавторами для Геологической службы США (Leopold L. et al., 1971).

Группировка информации в форме матрицы дает наглядное представление об эффектах воздействий. Но причинно-следственная матрица выявляет лишь первичные изменения в природной среде и не

отражает процессы, происходящие под влиянием уже произошедших изменений и их последствий.

Устранить эти недостатки была призвана матрица взаимодействия компонентов. С её помощью канадскими специалистами анализировалось пять предполагаемых мест сооружения порта (Environmental Canada, 1974). В матрице и по вертикали, и по горизонтали перечислены одни и те же компоненты природной среды, выявлены и показаны прямые зависимости между ними. Используя прием умножения компонентов, были определены зависимости более высоких порядков. Полученная матрица преобразована в матрицу минимальных звеньев, в которой числа в клетках показывают длину цепи зависимости между компонентами. Эксперты анализируют воздействия предполагаемого проекта и нарушения, которые могут произойти в цепях зависимостей. Эти нарушения классифицируются по степени в баллах от 0 до 3 в порядке нарастания для каждого варианта, что дает возможность выбрать наилучший из них. Наиболее существенным недостатком метода является анализ лишь природной системы.

Для определения первичных изменений и последующей цепи их следствий применяется также сетевой подход или ступенчатая матрица. В матрицах данного типа анализируется последовательность "причина – состояние – эффект", что дает возможность выявлять совокупные и косвенные последствия антропогенных воздействий.

Примером ступенчатой матрицы является сетевой анализ Дж. Соренсена (Sorensen, 1971), который предполагает составление перечня разных вариантов землепользования и характерных для них типов воздействий. Далее определяются связанные с этими воздействиями первоначальные изменения состояния отдельных компонентов природной среды и последующие, вызванные уже нарушениями в природной среде. В отличие от матрицы взаимодействия компонентов этот метод наглядно показывает не только

направление, но и сущность связей разного порядка между компонентами природной среды, а также дает возможность проследить их динамику. Но при увеличении числа анализируемых показателей метод становится громоздким и сложным для анализа, поэтому его применение возможно для проектов с ограниченным числом воздействий (Семенова, 1985). Недостаток метода заключается также в учете изменений лишь элементов природной среды.

Анкетирование и интервьюирование. Очень часто ОВОС содержит полный перечень-классификацию воздействий намечаемой хозяйственной деятельности на природную среду и никакой информации о социальной значимости последствий этих воздействий. Для анализа изменений в социально-экономической системе используются методы анкетирования, интервьюирования и публичных слушаний. Эти методы применяются в период подготовки ОВОС. Во-первых, чтобы оценить возможные изменения в демографических и социально-экономических процессах (например, изменения в занятости, в транспортной сети, в сфере рекреации или же изменения эстетической привлекательности ландшафта). Во-вторых, чтобы оценить воздействие на общество и социально-экономических сдвигов, и различных природных влияний, порожденных вмешательством в природные системы (Вторжение..., 1983). Например, с помощью данных методов сотрудниками лаборатории регионального природопользования ИВЭП СО РАН оценивались возможности создания Трансграничной биосферной территории (ТБТ) "Алтай" (Красноярова и др., 2004).

Совмещенный анализ карт впервые предложен доктором Яном Мак Харгом (Ian McNarg, 1969) из Пенсильванского университета. В этом методе исследуемая территория подразделяется на географические "ячейки", выделяемые по координатной сетке с учетом топографических особенностей местности или различий в использовании земли. Затем каждая ячейка подвергается экспертом всестороннему анализу с точки

зрения особенностей природной среды и деятельности человека, при этом используются аэрофотоснимки, топографические карты и материалы государственного землепользования, полевые наблюдения, а также результаты социологического опроса и совещаний с местными специалистами и, наконец, методы случайной выборки. Области интересов человека объединяются в статистический ряд факторов, имеющих общую основу (то есть не противоречащих друг другу) и характеризуются в региональном разрезе (число отдельных карт не должно превышать 10).

Метод не относится к числу всеобъемлющих, поскольку в нем отсутствует механизм, позволяющий проанализировать все потенциальные воздействия. Его рекомендуется применять, главным образом, при оценке крупных региональных проектов.

Диаграммы потоков используются для определения взаимосвязей по типу "процесс – следствие". Диаграммы позволяют исследователю наглядно показать связь между природными процессами и воздействием на них. Этот метод лучше всего подходит для оценок отдельных локальных проектов, но в случае крупных, регионального масштаба, мероприятий он себя не оправдывает.

Методы численного и имитационного моделирования. Под моделью понимается количественное или качественное воспроизведение комплекса взаимосвязей между физическими, биологическими и социально-экономическими факторами, основанное на их предварительном изучении путем научного анализа (Вторжение..., 1983). Модели бывают:

- детерминистскими и вероятностными. В моделях первого вида все взаимосвязи строятся так, как если бы они управлялись строго установленными природными законами - неопределенность и редкие флуктуации не включаются. У моделей второго вида некоторые или даже все взаимосвязи, определяемые по типу статистической вероятности, обязательно включаются в модель. В этом случае выход

является непосредственным следствием этих вероятностей. Иногда такой подход называют методом Монте-Карло;

- линейными и нелинейными. Несмотря на удобство допущения о линейности зависимостей между переменными, большинство практических задач сталкивается с необходимостью допущения более сложных нелинейных зависимостей;

- стационарными и динамическими (зависимыми от времени). Стационарные вычисляют зафиксированное конечное состояние из зафиксированного начального состояния. Динамические же модели включают процессы, способные, в конечном счете, оказать воздействие на окружающую среду;

- прогнозными и моделями принятия решения.

Процесс моделирования выполняется в несколько этапов. Первый этап – это взвешивание данных. Из множества переменных величин, относящихся к проблеме, выбирается только та часть и их комбинация, которая потребуется для принятия окончательного решения. Необходимо также определить географические пределы проблемы оценки. Далее составляется перечень значимых величин. Для этого необходимо сгруппировать переменные в отдельные классы в соответствии с общими свойствами и разработать гипотезу о взаимодействии между классами переменных, отобразив их графически.

В заключение первого этапа определяют все приемлемые альтернативные гипотезы для каждого взаимодействия, проводят прикидочную оценку максимальных, минимальных и пороговых величин. Выделяют подсистемы.

Второй этап – оценка степени точности. Когда исследуемую сферу удается разделить на подсистемы, важно сохранить примерно ту же степень точности анализа для каждой подсистемы. Наилучший способ добиться этого – провести первоначальную оценку требуемой или

возможной степени точности для каждой подсистемы, определив входы, детали модели и выходы.

Результаты моделирования подаются в виде перечней компонентов и связей между ними, а также в виде матричных таблиц и диаграмм потоков, которые строятся на заключительном третьем этапе моделирования.

Интегрирование подходов и методов. При выборе методики важно, чтобы она соответствовала смыслу действия, исходным данным и географической ситуации. Следует избегать слишком сложных или излишне простых подходов.

Современные методики оценки антропогенных воздействий базируются, как правило, на сочетании нескольких методов из числа перечисленных (например, Ратанова, 1988). При этом оценка интенсивности воздействия должна опираться на классификацию антропогенных факторов.

В основу классификации антропогенных факторов для оценивания уровня нагрузки, как считает Н.В. Сорокикова (1993), следует положить технологические процессы. Выбор факторов и показателей воздействия должен базироваться не на выделении традиционных отраслей или типов хозяйствования, а на типологии производств по общности использования природных ресурсов, трансформации вещества природы и вывода отходов, в том числе их качественного состава. Подобные классификации разработаны Т.Г. Руновой, И.Н. Волковой, Т.Г. Нефедовой (1990); Л.Н. Чепурко (1981) и др.

Индикатором хозяйственного воздействия на ландшафт являются положительные или отрицательные последствия, вызванные этим воздействием. Именно последствия для природной среды и для здоровья человека и его хозяйственной деятельности являются окончательным результатом процесса оценки.

Оценка непосредственно антропогенных факторов представляет собой первый этап определения хозяйственной нагрузки. Она строится таким образом, чтобы на заключительной стадии характеризовать суммарное или интегральное воздействие, поскольку реальные последствия обусловлены именно общим воздействием, суммарным как по содержанию, так и по времени.

В настоящее время более детально разработаны дифференцированные оценки (рис. 2.1.1.) для различных отраслей, вместе с тем, рядом авторов предлагаются и принципы построения интегральных оценок. Так, по мнению П.Я. Бакланова и Н.Г. Степанько (1981) имеются три подхода к построению интегральных оценок воздействия на природную среду:

1. Классификационно-картографический – классификация видов производств по типам их воздействия на среду и ответным реакциям самой среды, формам ее нарушения, районирование с учетом естественных ландшафтных особенностей территории и картографирование, как заключительная стадия.

2. Социально-экономический – оценка и выделение типов природной среды с точки зрения нормальных условий жизнедеятельности человека.

3. Экономический - сведение всех разнообразных воздействий на природную среду к единой экономической форме.

Важным этапом интегральной оценки является выбор оценочных показателей. Задача состоит в выявлении среди множества параметров, характеризующих воздействие населения и хозяйства, принципиально значимых с точки зрения влияния на ландшафтный комплекс и управления его качественным и количественным состоянием. При этом обязательным является территориальный анализ значений выбранных показателей в различных природных условиях, в зависимости от устойчивости природных систем (Сорокикова, 1993).

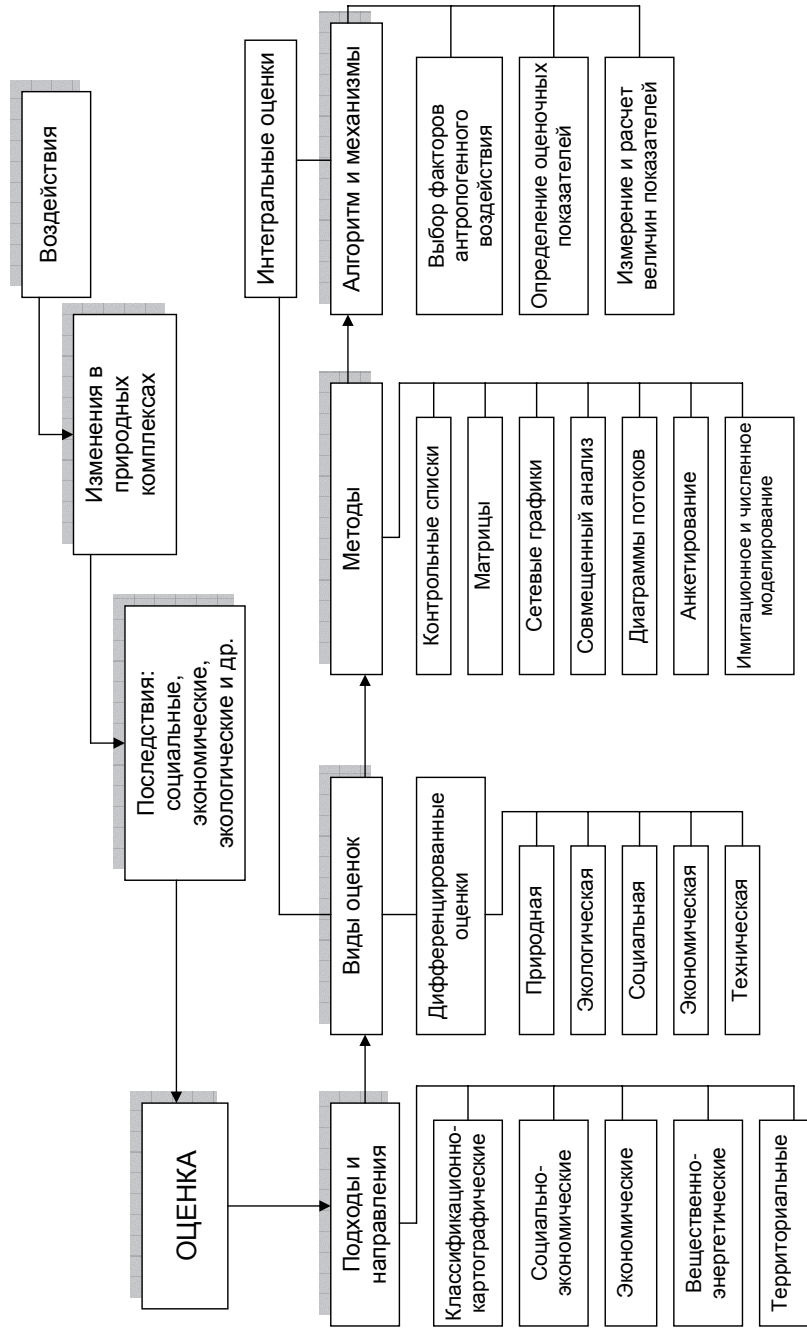


Рис. 2.1.1. Комплексная оценка антропогенных воздействий

Кроме этого, как отмечает автор, для перехода к количественному определению допустимого воздействия необходимо знать начальное или нормальное состояние природных компонентов ландшафта по сравнению с современным.

Для характеристики современного состояния ландшафта используются различные коэффициенты его антропогенной измененности и преобразованности. Представление о ландшафте как о геосистеме поставило перед учеными задачу разработки "комплексных общесистемных норм", которые могли бы быть выражены либо в виде интегрального показателя нагрузки на территорию, либо в виде интегрального общесистемного показателя состояния ландшафта.

Согласно Т.Д. Александровой (1990) в настоящее время по этой проблеме ведутся работы в двух направлениях:

- 1) вещественно-энергетическом, "балансовом" (превышение внесения, изъятия или перераспределения веществ и энергии в ландшафте, в отдельных компонентах и комплексах);
- 2) территориальном, "структурном", когда идет работа по функциональному зонированию территории, уточнению структуры землепользования.

К первому направлению можно отнести разработку норм нагрузок рекреационной (допустимое число людей на единицу площади в единицу времени), лесохозяйственной (нормы вырубок в кубометрах) и сельскохозяйственной (нормы удобрений, химикатов, сельхозтехники, выпаса), а также промышленной деятельности (изъятие земель, привнесение отходов в воздух, в воду, в ландшафты). Сюда относятся и нормы техногенной нагрузки, рассчитанные на основе модификации структур ландшафта (Дончева, 1978).

Второе направление – "территориальное нормирование" – заключается в перераспределении антропогенного воздействия по территории с учетом иерархической организации ландшафта. На

нижнем "локально-региональном" уровне – уровне нашего исследования - встают вопросы оптимальных нагрузок, процентного соотношения территорий разного функционального назначения и т.д. Не менее важно и выделение территорий с разной "экологической напряженностью", "экологически опасных" - с тем, чтобы уменьшить антропогенную нагрузку. Сюда относятся работы по формированию экологического каркаса территорий (Розенберг и др., 1997; Рыбкина, Стоячева, 2000), по снижению ущерба для окружающей среды при размещении поселений (Родоман, 1977, 1999, 2002) и др.

Оба направления сегодня активно развиваются, однако большие проблемы встают при попытках найти "общесистемный интегральный показатель состояния ландшафта". Чаще всего при определении такого показателя исследователь руководствуется целями выполняемой работы. Исходя из приоритета антропоцентрического принципа, чаще всего комплексным показателем состояния ландшафта выступает качество окружающей человека среды. В этом случае для характеристики качества среды используются различные показатели состояния здоровья людей, живущих на исследуемой территории.

По нашему мнению, сегодня необходим такой показатель, который мог бы характеризовать и уровень антропогенной нагрузки на территорию (другими словами степень ее хозяйственного освоения), и качество окружающей природной среды (т.е. способность природной среды удовлетворять потребности человека). В этом качестве мы предлагаем использовать величину плотности населения как характеристику территориального размещения населения, которая является следствием процесса хозяйственной освоенности территории и одновременно с этим отражает интенсивность антропогенной нагрузки на нее, тем самым, определяя в конечном итоге состояние природных комплексов и компонентов.

2.2. Оценка воздействия населенных пунктов на природную среду

Основными факторами экологической опасности городских территорий и их экосистем являются концентрация населения и производства, промышленная специализация города, сумма загрязнений. Изучением территориальной *концентрации населения* и проблем, с нею связанных, занимались такие ученые как Б.Ц. Урланис (1974), Ю.Л. Пивоваров (1976), С.Г. Гродский (1971), А.И. Трейвиш (1987а,б), П.М. Полян (1988) и др.

В ряде работ проводилось непосредственное изучение взаимосвязи территориальной концентрации населения и экологического состояния территории. Одним из примеров такого изучения является подход А.В. Неверова (1990), на котором основываемся мы сами.

Изучая плотность городского населения с точки зрения ее экологической значимости, А.В. Неверов отмечает, что города разных размеров неодинаково воздействуют на окружающую природную среду. Так, в городах с населением свыше 500 тысяч жителей концентрация загрязнений в 1,5-2 раза выше, чем в малых. Поэтому одна и та же плотность городского населения в экологическом отношении неоднозначна. Чтобы привести ее в сопоставимый вид, необходимо использовать специальные коэффициенты. «Откорректированную» численность городского населения, отнесенную к площади соответствующей территории, А.В. Неверов назвал *экологической плотностью населения*.

Другой пример представлен в работе Г.И. Гладкевич и Т.И. Суминой (1981), которые рассматривают урбанистический статус в качестве одного из показателей оценки экологического состояния территорий, и предлагают следующую систему балльной оценки города с населением:

- свыше 1 млн. чел. – 5 баллов,
- 500 - 1 000 тыс. чел. – 4 балла,

- 250 - 500 тыс. чел. – 3 балла,
- 100 - 250 тыс. чел. – 2 балла,
- менее 100 тыс. чел. – 1 балл.

М.П. Ратанова (1990) для оценки масштаба влияния промышленного узла в качестве одного из показателей также использует численность населения. Считается, что с увеличением численности населения возрастает загрязнение, в первую очередь связанное с автотранспортом и бытовыми отходами. Исходя из этого, воздействия промышленных узлов оценивается следующим образом:

- крупнейшие узлы - с численностью населения несколько миллионов человек - 4 балла,
- сильно развитые - с численностью населения 1 млн. человек - 3 балла,
- средние - от 500 тыс. до 1 млн. человек - 2 балла,
- малые - менее 500 тыс. человек - 1 балл.

При создании экологического атласа Ростовской области коллективом авторов (Закруткин и др., 1999) при прочих равных условиях более напряженным в экологическом плане считался тот административный район, где отмечалась более высокая плотность проживающего населения. При этом оценка общей плотности населения (и городского, и сельского вместе взятого) проводилась следующим образом:

- $< 10 \text{ чел/км}^2$ - 1 балл,
- от 10 до 30 чел/км² - 2 балла,
- от 30 до 50 чел/км² - 3 балла,
- от 50 до 70 чел/км² - 4 балла,
- $> 70 \text{ чел/км}^2$ - 5 баллов.

Таким образом, оценка осуществляется, как правило, на основе очевидного постулата: чем выше плотность населения, тем хуже качество окружающей природной среды и выше степень напряженности

экологической ситуации территории. Не случайно критические состояния природных компонентов соответствуют плотно заселенным урбанизированным территориям.

Следующим фактором экологической опасности городских территорий является *концентрация производства*, которая имеет свое выражение в промышленной специализации города. В понятийно-терминологическом словаре по социальной и экономической географии (Алаев, 1983) специализацией называется концентрация производства однородной продукции на отдельных предприятиях, один из факторов роста производительности труда и эффективности производства за счет повышения его массовости и поточности.

Определить *специализацию города* и степень концентрации или деконцентрации производства можно с помощью:

- индекса специализации, который рассчитывается по показателям занятости промышленного персонала, либо по стоимости основных производственных фондов, либо по объемам выпускаемой валовой продукции. Так, П. Хаггет (1968) предлагает следующую формулу:

$$S_i = (N_i - N_j) / N_j,$$

где S_i – индекс специализации города i по отрасли N_i ; N_i – доля отрасли в суммарной занятости города i ; N_j – доля отрасли в суммарной занятости по стране;

- индекса локализации (например, по У. Изарду, 1966):

$$J_i = T_i N / T N_i,$$

где T_i – число занятых в отрасли в данном центре; T – число занятых во всех отраслях хозяйства того же центра; N_i – число занятых в отрасли по всей стране в целом; N – число занятых в народном хозяйстве страны в целом;

- индекса деконцентрации (*КД*) С.Г. Гродского (1971):

$$K\mathcal{D} = \frac{\sum_{i=1}^n B_i P_i}{0.5642 B \sqrt{S}},$$

где B_i – валовая продукция, производимая данной отраслью в центрах, млн.руб.; N – количество промышленных центров в районе; B – валовая продукция промышленности всего района; P_i – расстояние данного промышленного центра от административного центра района, км; S – площадь района, км²; $0.5642 \sqrt{S}$ – приведенный радиус района, км, т.е. радиус круга, равновеликого территории района.

Интересен и тот факт, что города разной величины имеют разную приверженность к специализации, что, по нашему мнению отражает особенности взаимосвязей города с его сельским окружением. Так, И.А. Ильин (1982) отмечает, что промышленный профиль города с населением 500-1000 тыс. человек включает топливную, металлургическую, машиностроительную, химическую, полиграфическую и медицинскую отрасли. Города с населением 100-500 тыс. человек не имеют ярко выраженного народнохозяйственного профиля. Для них характерна многофункциональность. В городах с населением менее 100 тыс. жителей получили развитие легкая, мукомольно-крупяная, стекольная промышленности и производство строительных материалов. Они имеют важное значение в сфере обслуживания сельского и лесного хозяйства.

Оценку *экологической опасности отраслей специализации*, по мнению многих ученых (в т.ч. Н.В. Сорокиной, 1993), необходимо проводить на основе классификации производств по их отношению к природной среде. Существует несколько подобных классификаций, автором одной из них является Л.Н. Чепурко (1981). Эта классификация построена на учете характера и степени использования различных компонентов природной среды отраслью. Однако недоучтенными остаются другие стороны производственной деятельности – выведение отходов в природную среду.

По используемым свойствам и характеру зависимости от природы Т.Г. Рунова, И.Н. Волкова и Т.Г. Нефедова (1993) выделяют отрасли, тесно связанные и менее тесно связанные с природой, а в них четыре вида природопользования.

Наиболее многочисленными являются классификации на основе экспертной оценки воздействия отдельных отраслей на природную среду. Одна из них приведена в работе Г.В. Новикова и А.Я. Дударева (1978):

Таблица 2.2.1.

Классификация воздействий отдельных отраслей на природную среду

Отрасли промышленного производства	Оценка воздействия на водные источники	Оценка воздействия на воздушную среду	Суммарная оценка
Черная металлургия	+	+	4
Цветная металлургия	+	+	4
Машиностроение	+	-	2
Химия и нефтехимия	+	+	4
Лесная и деревообработка	+	-	2
Целлюлозно-бумажная	+	+ --	3
Производство стройматериалов	-	+	2
Легкая	+	-	2
Пищевая	+	-	2

Примечания: "+" - сильное воздействие; "-" - отсутствие воздействия; "+--" - слабое воздействие.

Кроме качественных существуют и количественные оценки воздействия как отдельных отраслей, так и промышленных центров на природную среду. Среди них применяемая нами классификация – по степени экологической опасности А.В. Дончевой и Л.А. Семеновой (1985). В основу нее заложены безразмерные индекс экологической опасности и коэффициент токсичности производств (подробно см. раздел 2.3). При расчетах используются абсолютные показатели землеемкости, водопотребления и водоотведения отдельных производств.

Интересен дальневосточный опыт типологии производств по интенсивности и направлениям воздействия промышленного

производства на природноресурсную среду. Авторы – П.Я. Бакланов и Н.Г. Степанько (1981) – рассчитывают ряд коэффициентов, в том числе коэффициент эффективности ресурсопотребления, который позволяет определить степень нагрузки на исследуемый ресурс и провести районирование территории по остроте нагрузки на природные ресурсы.

Н.Г. Степанько (1997) также разработала коэффициент ресурсно-экологической напряженности, который, по мнению самого автора, правомернее назвать коэффициентом промышленного воздействия (К.п.в.):

$$К.п.в. = (R_{i1})_1 + (R_{i2})_2 + \dots + (R_{in})_n,$$

где R_{i1} - коэффициент полезного использования ресурсов i -го вида производства; R_{i2} – суммарное ресурсопотребление на единицу фондов i -го вида производства; R_{in} - имеющиеся показатели рациональности ресурсопотребления i -го вида производства.

Еще одним дальневосточным исследователем – Л.Б. Чернышевой (1991) – для оценки степени промышленного влияния городов и систем расселения разработана оригинальная методика, позволяющая оценить степень интегрального воздействия промышленности города на природную среду по значению средневзвешенного коэффициента вредности производственной сферы. В основу методики положена классификация производств по санитарным классам вредности.

Перечисленные методики максимально полно учитывают виды промышленного воздействия, причем оценка, как правило, проводится комплексно с учетом ресурсоемкости и отходности отраслей, токсичности и вредности отдельных производств, что в целом дает представление об экологической опасности отраслей хозяйства.

Не менее важно при изучении и оценке влияния городов и промышленных центров на природную среду учесть *эффект суммации загрязнений*, от которого зависит степень загрязнения самих городов и качество природной среды окружающих их территорий. Под эффектом

суммации загрязняющих веществ, поступающих в среду, согласно И.Н. Волковой (1982), понимается усиление вредного действия совокупности этих веществ в случае их совместного присутствия в той или иной среде.

Для выявления сочетаний производств, совместное размещение которых приводит к проявлению большего или меньшего эффекта суммации загрязняющих веществ, И.Н. Волкова использовала группировки производств по специфическим (наиболее опасным и наибольшим по объему) загрязняющим веществам, поступающим в водную и воздушную среду. В основу оценки эффекта суммации веществ в водной среде взята методика, разработанная С.Н. Черкинским (1960). По этой методике суммируются вещества, относящиеся к одной и той же группе по лимитирующему показателю вредности (ЛПВ) – санитарно-токсикологическому, органолептическому или общесанитарному. Результаты оценки оформляются в виде матриц. Результирующей является матрица совместимости производств в одном промышленном центре, где отражена количественная оценка числа веществ, вступающих в процесс суммации в водной или воздушной средах. Анализ составленных матриц позволяет выявить наиболее нежелательные с этих позиций сочетания производств – машиностроение и металлообработка с коксохимией и цветной металлургией, коксохимия и переработка угля с цветной металлургией. Следует заметить, что приводимая в матрицах группировка производств охватывает далеко не все подотрасли промышленности и нуждается в дальнейшей детализации.

М.П. Ратанова (1990) при оценке экологической ситуации в промышленном узле, степени ее напряженности учитывает не только объемы выбросов и сбросов, но и их состав, превышение установленных предельно допустимых концентраций. Поэтому при типологии промузлов по их воздействию автором анализировались

такие факторы и показатели, как наличие вредных элементов, эффект суммации элементов, уровень загрязнения. Оценка производилась по экспертной балльной системе.

Наличие особо вредных элементов (1 класс вредности):

- 4 и выше элемента – 4 балла,
- 3 элемента – 3 балла,
- 2 элемента – 2 балла,
- 1 элемент – 1 балл.

Эффект суммации:

- более 2 сочетаний элементов – 2 балла,
- 2 сочетания – 1 балл.

Весьма высокий уровень загрязнения атмосферы (превышение ПДК по элементам 1 класса вредности) – 4 балла, высокий уровень (превышение ПДК по нескольким элементам 2 класса вредности) – 3 балла, средний уровень (превышение ПДК по 1-2 элементам) – 2 балла.

Поскольку масштабы нарушения природных комплексов зависят не только от степени интенсивности хозяйственной деятельности и антропогенной нагрузки, но и от возможностей природной среды "перерабатывать" продукты ее отходов, нами были изучены также методики по оценке *способности природной среды* городов к *самоочищению и восстановлению*. Для этой цели М.П. Ратанова (1990) наряду с такими показателями как объем водоотведения, объем выбросов в атмосферу, наличие особо вредных элементов и др., характеризующие силу техногенного влияния, анализирует показатели расхода воды в створе промышленного узла, кратность разбавления, среднегодовую вероятность штилей, интенсивность солнечной радиации (на основе балльной оценки).

Другая группа исследователей под руководством А.Т. Хрущева (1992), оценивая интенсивность антропогенных нагрузок и устойчивость к ним геосистем в пределах территории Шебектинского промышленного

узла, использовали следующие группы показателей: способность атмосферы рассеивать выбросы – повторяемость инверсий, скоростей ветра 0-1 м/с; способность разложения в атмосфере вредных примесей – число часов солнечного сияния; способность вымывания из атмосферы примесей и продуктов разложения – годовая сумма осадков; биологическая продуктивность, адсорбирующая и фитонцидная способность леса – лесистость. При этом оценка проводилась на основе факторного анализа.

Справедливости ради необходимо отметить, что подобного рода работы начали проводиться сравнительно недавно. Законодательную силу в 1990-х гг. приобрели методики по суммарной оценке экологического состояния территорий субъектов РФ, экологической ситуации и экологической значимости экономических районов РФ (Экономика сохранения, 2002), которые сегодня применяются, например, для расчета размеров ущерба от деградации земель.

Однако законодательно установленные методы комплексной оценки устойчивости и состояния природных компонентов городской среды в пределах урбанизированных пространств отсутствуют.

Научно разработаны лишь принципы формирования методик по комплексной оценке, прогнозу и выявлению устойчивых состояний городских структур в условиях экологического кризиса (Литовка, Федоров, 1994).

На современном этапе ощущается нехватка общесистемных показателей качества природной среды городов и одновременно антропогенной нагрузки в пределах городских территорий. Те интегральные показатели, которые в той или иной степени представляли интерес для нашего исследования, обобщены и представлены в таблице 2.2.2.

Таблица 2.2.2.

Интегральные безразмерные коэффициенты антропогенного воздействия на природную среду

Коэффициент	Характеристика показателей
1. техногенного воздействия (Commoner, 1972; Коммонер, 1974)	Учтены следующие показатели: 1. Численность населения 2. Промышленная продукция, производимая на одного работающего 3. Объем загрязняющих веществ на единицу готовой продукции
2. загрязненности воздушного бассейна и водоемов (Berry, 1974)	Рассчитывается как отношение фактической концентрации загрязняющих веществ к их предельно допустимым концентрациям. Таким образом, индексы могут рассматриваться как показатели качества воздуха и воды городских экосистем
3. суммации загрязняющих веществ (Волкова, 1982)	Суммируются вещества, относящиеся к одной и той же группе по санитарно-токсикологическому, органолептическому или общесанитарному показателям. Результаты совместимости производств в одном промышленном центре сведены в матрице. Анализ матриц позволяет выявить наиболее нежелательные сочетания производств в одном городе.
4. экологической опасности и токсичности отрасли (Дончева и др., 1988)	В расчетах учтены показатели, характеризующие экологическую емкость отрасли (землеемкость, водопотребление, выброс и сброс загрязняющих веществ, размещение отходов), а также экономические показатели (объем валовой продукции, численность производственно-промышленного персонала города) и показатели токсичности выбросов и сбросов (общий объем, разнообразие и качественный состав, класс опасности загрязняющих веществ)
5. экологической плотности населения (Неверов, 1990)	«Откорректированная» с помощью экспертной оценки (с учетом концентрации загрязнений и крупности города) численность городского населения, отнесенная к площади городской территории.
6. вредности производственной сферы города (Чернышева, 1991)	Метод основан на учете экономических показателей (стоимость основных фондов) и показателях вредности производства (класс опасности загрязняющих веществ)
7. экологической технoемкости (Акимова, 1994)	На основе данных о расходе энергии (следствии любого технологического процесса) рассчитывается математическое ожидание загрязненности природной среды
8. устойчивости и качества городских структур (Литовка, Федоров, 1994)	Разработаны принципы определения индекса устойчивости, характеризующего адаптационные способности городской системы на объединенные антропогенные факторы, и индекса качества – обобщенного показателя степени воздействия техногенных нагрузок на конкретные виды, популяции, сообщества и т.д. в пределах выделенного формирования.
9. экологической опасности города (Ратанова, 1995)	Балльная оценка на основе учета численности населения города и комплексных показателей загрязнения атмосферы, почвы тяжелыми металлами, а также доли проб питьевой воды и продуктов питания, не удовлетворяющих санитарно-гигиеническим нормам.
10. промышленного воздействия (Степанько, 1997)	Учитывает суммарную эффективность использования природного ресурса как отношение прямого потребления (изъятие из природной среды) к обратному потреблению (отведение в виде отходов и выбросов/сбросов)
11. мультипликативный показатель экологической ситуации (Адам, 2002)	Рассчитывается на основе 26 комплексных показателей, в т.ч. эргодемографический индекс, энергетическая нагрузка, экономический ущерб, удельной загрязнение воздуха и воды, плотность населения и др.

2.3. Методика расчета "экологической" плотности населения

Исходя из того, что источником антропогенеза и экологических проблем является человек, мы предлагаем для ранжирования территорий по степени интенсивности антропогенной нагрузки и остроты проявления экологической ситуации использовать величину плотности населения. Этот показатель является своего рода интегральным (единым) экологическим критерием развития территории, под которым понимается мера антропогенного воздействия на ландшафты (термин по Б.И. Кочурову, 2000).

Поскольку при оценке состояния населенных мест нами учитывались и другие факторы экологической опасности территорий, то результирующий агрегированный показатель был назван "экологической" плотностью населения. Термин заимствован у двух авторов (рассуждения по этому поводу см. в главе 1 раздел 1.4.) - Ю. Одума (1986) и А.В. Неверова (1990). По существу это понятие призвано отражать, с одной стороны, интенсивность антропогенных нагрузок, с другой, качественное состояние природных компонентов изучаемых селитебных территорий.

Для расчета показателя "экологической" плотности населения были введены специальные поправочные коэффициенты (рис. 2.3.1.):

- концентрации населения и производства;
- экологической опасности отраслей специализации поселения;
- суммации загрязняющих веществ в водной и воздушной среде;
- самоочищающей способности природных компонентов населенных пунктов.

При этом результирующий показатель "экологической" плотности рассчитывался путем умножения выше названных поправочных коэффициентов на величину плотности населения конкретного:

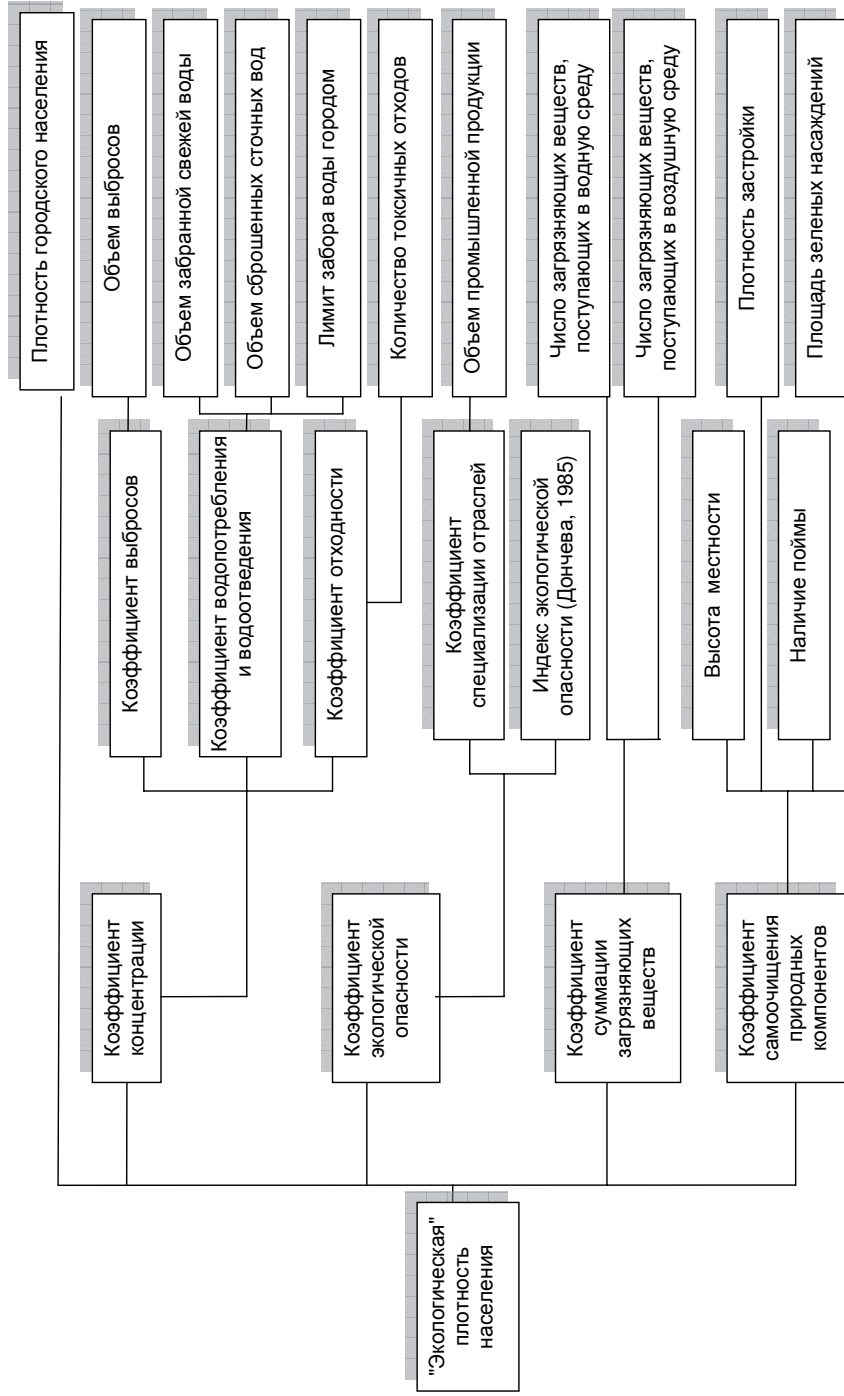


Рис. 2.3.1. Алгоритм определения "экологической" плотности населения

населенного пункта, что в виде формулы можно представить следующим образом:

$$K_{эпнi} = P_{ni} \times \frac{K_{ki} + K_{эо} + K_{сумi} + K_{самi}}{4} ;$$

где $K_{эпнi}$ – коэффициент "экологической" плотности в i -ом населенном пункте, P_{ni} – плотность населения в населенном пункте (чел./кв.км), K_{ki} – коэффициент концентрации населения и производства в i -ом населенном пункте, $K_{эоi}$ – коэффициент экологической опасности промышленного производства в i -ом населенном пункте, $K_{сумi}$ – коэффициент суммации загрязняющих веществ в водной и воздушной среде i -ого населенного пункта, $K_{самi}$ – коэффициент самоочищения природных компонентов i -ого населенного пункта.

Показатели (численность населения, данные о загрязненности воздуха поселений) взяты из официальных источников – краевого комитета государственной статистики (Численность..., 2004; Охрана атмосферного..., 2002). Плотность населения в районах края определялась отношением численности населения (по данным переписи 2002 г.) к площади населенных пунктов в районе (по данным комитета по земельным ресурсам и землеустройству Алтайского края (Мониторинг..., 2001)). Поправочные коэффициенты рассчитаны на основе материалов Главного управления природных ресурсов и охраны окружающей среды по Алтайскому краю за 1997-2002 гг., а также комитета экономики при администрации края за 1998-2003 гг. В ходе работы были использованы результаты методических разработок А.В. Дончевой с соавторами (1985); И.Н. Волковой (1982).

Коэффициент концентрации населения и производства. Концентрацию населения и производства в городских и сельских населенных пунктах мы понимаем как сосредоточение населения и производства в них. На наш взгляд, концентрация - социальное и экономико-географическое явление – имеет ряд преимуществ в сфере

снабжения и обслуживания, организации бытовых услуг, в сфере материального производства. Однако есть и свои минусы. Например, рост преступности с увеличением численности населения города, высокое психологическое напряжение и дискомфорт, низкий уровень санитарно-гигиенических условий проживания.

С экологических позиций плюсы видятся в экономии денежных средств при строительстве очистных сооружений для крупных предприятий города. Не секрет, что на особо опасных производствах, например, химической промышленности себестоимость очистных сооружений достигает 40% от стоимости основных фондов предприятия.

С другой стороны, экологическое значение эффекта концентрации состоит еще и в том, что именно в крупных городах увеличивается использование основных видов природных ресурсов в расчете на душу населения, повышается уровень загрязнения природной среды.

Коэффициент концентрации рассчитывался на основе обобщения следующих показателей, рассчитанных как средние величины за 5 лет:

- объема выброса загрязняющих веществ в населенном пункте;
- количества забранной свежей воды и количество сброшенных сточных вод;
- лимита забора воды, определяемого по укрупненным показателям водопотребления отраслей экономики города (использовался в расчетах только для корректировки и сравнения с современным водопотреблением);
- количество образовавшихся токсичных отходов 1-4 класса опасности.

Формула для расчета коэффициента концентрации населения и производства ($K_{ки}$) в отдельно взятом населенном пункте следующая:

$$K_{ки} = \frac{K_{ви} + K_{вни} + K_{вои} + K_{ои}}{4};$$

где $K_{\text{в}i}$ - коэффициент выбросов i -го населенного пункта, $K_{\text{еп}i}$ - коэффициент водопотребления i -го населенного пункта, $K_{\text{во}i}$ - коэффициент водоотведения i -го населенного пункта, $K_{\text{ео}i}$ - коэффициент образования отходов в i -ом населенном пункте.

Показатели выбросов и лимита забора воды анализировались в разрезе городов и сельских административных районов, показатели забора свежей воды и сброса сточных вод, образования токсичных отходов – по предприятиям Алтайского края.

Данные о выбросах в атмосферу, объемах водопотребления и водоотведения, образовании токсичных отходов по городам Алтайского края приведены также в анкетах (см. Приложение 1, 2).

Первоначально все цифры были представлены в расчете на одного городского или сельского жителя края (см. формулы ниже 1, 2, 3, 4). Затем величина среднекраевого показателя была взята за единицу, после чего все остальные величины названных показателей по городам и сельским районам приведены к среднему по краю значению по принципу "во сколько раз больше или меньше" (нормированы).

$$K_{\text{в}i} = \frac{V_{\text{в}i}}{N_i} \div \frac{V_{\text{в}}}{N} \quad (1);$$

где $K_{\text{в}i}$ - коэффициент выбросов i -го населенного пункта, $V_{\text{в}i}$ - объем выбросов в i -ом населенном пункте (тонн), N_i – численность населения i -го населенного пункта (человек), $V_{\text{в}}$ – объем выбросов в Алтайском крае (тыс. тонн), N – численность населения Алтайского края (тыс. чел.);

$$K_{\text{еп}i} = \frac{V_{\text{з}i}}{N_i} \div \frac{V_{\text{з}}}{N} \quad (2);$$

где $K_{\text{еп}i}$ - коэффициент водопотребления i -го населенного пункта, $V_{\text{з}i}$ – объем забора свежей воды в i -ом населенном пункте (м^3), N_i – численность населения i -го населенного пункта (человек), $V_{\text{з}}$ – объем

забора свежей воды в Алтайском крае (млн. м³), N – численность населения Алтайского края (млн. чел.);

$$K_{\text{в}oi} = \frac{V_{ci}}{N_i} \div \frac{V_c}{N} \quad (3);$$

где $K_{\text{в}oi}$ – коэффициент водоотведения i -го населенного пункта, V_{ci} – объем сброшенных сточных вод в i -ом населенном пункте (м³), N_i – численность населения i -го населенного пункта (человек), V_c – объем сброшенных сточных вод в Алтайском крае (млн. м³), N – численность населения Алтайского края (млн. чел.);

$$K_{oi} = \frac{V_{oi}}{N_i} \div \frac{V_o}{N} \quad (4);$$

где K_{oi} – коэффициент образования отходов в i -ом населенном пункте, V_{oi} – количество образовавшихся токсичных отходов в i -ом населенном пункте (тонн), N_i – численность населения i -го населенного пункта (человек), V_o – количество образовавшихся токсичных отходов в Алтайском крае (тонн), N – численность населения Алтайского края (человек).

Для расчета *коэффициента экологической опасности отраслей специализации* на первом этапе определялась специализация экономики города или сельского района. Для этого анализировались данные, характеризующие объемы промышленного производства по средним и крупным предприятиям края (Приложение 3). Коэффициент специализации отрасли (K_{cij}) в отдельно взятом населенном пункте рассчитывался по формуле:

$$K_{cij} = \frac{V_{nij}}{V_{nj}} \div \frac{N_i}{N};$$

где V_{nij} – объем промышленного производства отрасли в i -ом населенном пункте (млн. руб.), V_{nj} – объем промышленного производства отрасли в Алтайском крае (млн. руб.), N_i – численность

населения i -го населенного пункта (тыс. чел.), N – численность населения Алтайского края (тыс. чел.).

Если коэффициент равнялся или превышал 1, то данная отрасль считалась отраслью специализации.

Затем полученные коэффициенты специализации отраслей умножались на индексы экологичности отрасли (таблица 2.3.1.) и суммировались отдельно для каждого города или сельского района. Необходимо отметить, что А.В. Дончевой (1985), в индекс экологичности заложены обобщенные показатели землеемкости, ресурсоемкости, отходности и токсичности отраслей промышленного производства.

Таблица 2.3.1.

Индексы экологичности отраслей промышленного производства
(по Дончевой, 1985)

Отрасли промышленности	Индекс экологической опасности, рассчитанный по отношению к численности промышленно-производственного персонала
Микробиологическая и фармацевтическая	15.1
Цветная металлургия	15.1
Нефтехимическая	15.0
Химическая	10.0
Черная металлургия	5.1
Топливная	5.0
Электроэнергетика	3.7
Лесная и деревообрабатывающая	2.4
Пищевая	1.0
Машиностроение и металлообработка	0.8
Промышленность стройматериалов	0.5
Легкая	0.3

Среднее арифметическое значение полученных путем умножения коэффициентов экологической опасности городов и районов края было принято за единицу, все остальные значения приведены в сопоставимый вид по принципу "во сколько раз больше или меньше" (т.е. нормированы). Общая формула для расчета коэффициента экологической опасности в населенном пункте ($K_{эi}$) следующая:

$$K_{эi} = \sum_{j=1}^m (K_{cij} * I_{эj}) \div \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m (K_{cij} * I_{эj})}{n} ;$$

где K_{cij} – коэффициент специализации j -ой отрасли в i -ом населенном пункте, I_{ej} – индекс экологичности j -ой отрасли (по Дончевой, 1985), m – количество отраслей, n – количество населенных пунктов.

Коэффициент суммации загрязняющих веществ. Промышленные центры оказывают на природные геосистемы сложное совокупное воздействие, во многом зависящее от отраслевой структуры города. Один из возможных способов изучения и прогнозирования такого совокупного воздействия состоит в выявлении и оценке эффекта суммации загрязняющих веществ, поступающих в воздушную и водную среду от промышленных предприятий. Под эффектом суммации загрязняющих веществ мы в след за С.Н. Черкинским. (1960) понимаем усиление вредного действия этих веществ в случае их совместного присутствия в той или иной среде.

Эффект суммации, по мнению И.Н. Волковой (1982), можно рассчитать через предельно допустимый уровень концентрации загрязняющих веществ. В этом случае при любой возможной комбинации этих веществ сумма отношений концентраций веществ к их ПДК в отдельно взятом городе не должна превышать единицу. Следовательно, чем большее число веществ, дающих эффект суммации, окажется в той или иной среде в пределах промышленного центра, тем меньше должна быть концентрация каждого из загрязнителей и тем большие ограничения должны быть наложены на выброс этих веществ в окружающую среду.

Для оценки сочетания производств крупного города с точки зрения суммации загрязняющих веществ нами были использованы группировки производств по специфическим (наиболее опасным и наибольшим по объемам) загрязняющим веществам, поступающим в водную и воздушную среду (Израэль, 1978; Новиков, 1978). В основу оценки эффекта суммации веществ в водной среде взята методика,

разработанная С.Н.Черкинским. По этой методике суммируются, прежде всего, вещества, относящиеся к одной и той же группе по лимитирующему показателю вредности – санитарно-токсикологическому, органолептическому и общесанитарному. По критерию суммации загрязняющих веществ были составлены матрицы совместимости различных промышленных производств в одном городе (табл. 2.3.2).

Для загрязняющих веществ, поступающих в воздушную среду, существуют специально разработанные нормативы учета эффекта суммации для конкретного ряда совокупностей веществ. На их основе И.Н. Волковой (1982) составлены матрицы совместимости производств в одном промышленном центре (таблица 2.3.3), которые взяты нами за основу при количественной оценке числа веществ, вступающих в процесс суммации в воздушной среде городов Алтайского края.

Таблица 2.3.2.

Фрагмент матрицы для оценки эффекта суммации загрязняющих веществ, поступающих в водную среду населенного пункта (по Волковой, 1982)¹

Производства – источники загрязняющих веществ	Машино-строение	Нефтепереработка	Нефтедобыча	ЦБК на сульфатной варке	ЦБК на сульфатной варке	Производство искусственных волокон
1.Машиностроение	*	4	3	3	5	5
2.Нефтепереработка		*	3	3	4	5
3.Нефтедобыча			*	2	3	4
4.ЦБК на сульфатной варке				*	3	4
5.ЦБК на сульфитной варке					*	3
6.Пр-во искусственных волокон						*

¹Цифры в графах означают число загрязняющих веществ, которые будут суммироваться и давать больший отрицательный эффект от загрязнения в случае совместного размещения данных производств

Соответствующие матрицы совместимости промышленных производств с учетом эффекта суммации загрязняющих веществ в водной и воздушной среде были составлены для всех городов

Алтайского края (Приложение 4). Далее производилось суммирование числа загрязняющих веществ, дающих отрицательный (нежелательный) эффект от загрязнения в водной и воздушной среде.

Таблица 2.3.3.

Фрагмент матрицы для оценки эффекта суммации загрязняющих веществ, поступающих в воздушную среду населенного пункта (по Волковой, 1982)¹

Производства – источники загрязняющих веществ	Энергетические установки	Черная металлургия	Цветная металлургия	Переработка угля	Коксохимия	Нефтедобыча
1. Энергетические установки	*	-	1	1	1	1
2. Черная металлургия		*	1	1	1	1
3. Цветная металлургия			*	2	1	1
4. Переработка угля				*	1	1
5. Коксохимия					*	-
6. Нефтедобыча						*

¹Цифры в графах означают число загрязняющих веществ, которые будут суммироваться и давать больший отрицательный эффект от загрязнения в случае совместного размещения данных производств

Коэффициент суммации рассчитывался путем определения среднего арифметического значения числа загрязняющих веществ, поступающих в водную и воздушную среды в городах. Приняв величину среднего арифметического за единицу, все значения приводились в сопоставимый вид по принципу "во сколько раз больше":

$$K_{сумi} = Mi \div \frac{\sum_{i=1}^n Mi}{n};$$

где $K_{сумi}$ – коэффициент суммации загрязняющих веществ в i -ом населенном пункте, Mi – число загрязняющих веществ, дающих эффект суммации в водной и воздушной среде i -го населенного пункта, n – количество населенных пунктов, в которых возможен эффект суммации загрязняющих веществ.

Поскольку в воздушной и водной среде некоторых городов края эффект суммации загрязняющих веществ не возможен в силу

сложившихся сочетаний промышленных производств, коэффициент суммации в таких городах не имеет своего значения и при расчетах показателя "экологической" плотности населения не учитывался. В сельских административных районах отсутствие эффекта суммации объясняется территориальной разобщенностью промпредприятий.

Коэффициент самоочищения природных компонентов.

Способность к самоочищению – одно из важных свойств ландшафта, позволяет поддерживать устойчивое функционирование природных систем и снижать воздействие антропогенных нагрузок на них. Однако в условиях современного города эта способность практически сведена к нулю. Например, оценить способность почвы к самоочищению в пределах города, на наш взгляд, зачастую не представляется возможным в силу замены естественного почвенного слоя грунтами антропогенного характера и высокого уровня химического и микробного загрязнения. Еще хуже обстоит дело с растительным и животным миром. Растительность естественного происхождения практически полностью отсутствует в городах, а видовой состав фауны крайне беден.

Оценка самоочищающей способности городской среды проводилась нами по следующим группам показателей – самоочищение атмосферы и водных объектов. Для этого на основе балльной системы были учтены высота местности и шероховатость поверхности, наличие поймы и расход воды в реках, плотность городской застройки и площадь зеленых насаждений (табл. 2.3.4). В качестве дополнительных показателей с целью корректировки самоочищающей способности природной среды населенного пункта в условиях высоких антропогенных нагрузок нами использовались уровень загрязненности атмосферы (ранг города выше 1 ПДК) и качество поверхностных вод вблизи города (класс загрязненности).

Для сельских административных районов и их населенных пунктов с учетом хозяйственной деятельности проживающего населения и видов

Таблица 2.3.4.

Самоочищение городской среды (на примере административных районов г. Барнаула)*

Районы	Высота местности	Наличие поймы	Плотность застройки	Уровень загрязнения воздуха	Площадь зеленых насаждений	Коэффициент самоочищения
Железнодорожный	++++	+	++++	+++	++++	1,6
Индустриальный	+++	+	+	+	+	0,7
Ленинский	+	-	+	+	++	0,5
Октябрьский	++	-	+++	++++	+++	1,2
Центральный	++++	-	++	++	+	0,9

*чем больше плюсов, тем ниже способность к самоочищению

загрязнений нами определялось также самоочищение почвы. Оценка самоочищения почвы проведена с использованием соответствующего индекса по данным атласа "Экология и здоровье населения Алтайского края" (1993). Среднее по краю значение индекса было принято за единицу, коэффициент самоочищения отдельных районов определялся по принципу "во сколько раз больше или меньше единицы". Такой подход позволил нам все поправочные коэффициенты привести в сопоставимый вид, чтобы на заключительном этапе стало возможным сравнить их весовые значения для каждой изучаемой территории. В этом случае коэффициент самоочищения природной среды населенного пункта ($K_{самі}$) рассчитывался по следующей формуле (чем выше значение коэффициента, тем ниже самоочищение природной среды):

$$K_{самі} = \frac{K_{cai} + K_{cvi} + K_{cpi}}{3};$$

где K_{cai} – коэффициент самоочищения атмосферы в i -ом населенном пункте, K_{cvi} – коэффициент самоочищения поверхностных вод вблизи i -го населенного пункта, K_{cpi} – коэффициент самоочищения почвы i -го населенного пункта и его сельскохозяйственных угодий.

Результаты расчетов всех коэффициентов и итогового показателя "экологической" плотности населения приведены в приложениях 7 и 8.

2.4. Оценка антропогенной нагрузки и качества жизни в центрах расселения Алтайского края

В современной научной литературе для оценки антропогенных воздействий на природную среду широко применяется показатель плотности населения (Ратанова, 1990; Закруткин и др., 1999; Исаченко, 2001). Преимущество этого показателя перед другими заключается в его универсальности. Агрегируя весь спектр нагрузок на природу, он позволяет сравнивать их во временном аспекте и территориально, тем самым, нивелируя различия в уровне развития производительных сил. Кроме этого, дифференцируя плотность сельского и городского населения, оказывается возможным учесть особенности воздействий в пределах городских и сельских поселений, выразив соответствующие нагрузки на природную среду в одинаковых единицах измерения (чел/км²).

Вслед за А.Г. Исаченко (2001) мы определяли интенсивность антропогенных нагрузок на территорию Алтайского края по следующей шкале плотности городского и сельского населения (см. табл. 3.4.1.).

Несмотря на то, что население считается дискретным картографическим явлением, с ним связанные антропогенные воздействия распространяются на довольно значительные территории и по существу континуальны. В связи с этим для оценки антропогенных нагрузок нами совместно с Б.А. Краснойрой и А.А. Поляковым были составлены изолинейные карты плотности населения Алтайского края по материалам переписей 1939, 1959, 1970, 1979, 1989, 2002 гг.

Для построения использовался метод скользящего кружка (Червяков, 1978) и программные средства ГИС ArcView в сочетании с модулем пространственного анализа Spatial Analyst. Данный модуль является мощным средством обработки и анализа разнообразных данных.

Информация о численности населения городских и сельских поселений по данным переписей была размещена в векторном слое (shape-файле) ArcView, который послужил основой для дальнейших расчетов.

Таблица 3.4.1.

Шкала для определения интенсивности антропогенных нагрузок (АН) по величине показателя плотности населения

	Незначительная АН или отсутствует	Очень низкая АН	Низкая АН	Пониженная АН	Средняя АН	Повышенная АН	Высокая АН	Очень высокая АН
Плотность сельского населения, чел/км ²	менее 0,01	0,01-0,1	0,1-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-10,0	10,0-25,0	более 25,0
Плотность городского населения, чел/км ²	менее 0,1	0,1-1,0	1,0-5,0	5,0-10,0	10,0-25,0	25,0-50,0	50,0-80,0	более 80,0

Определение плотности методом скользящего кружка или "окна" позволяет отобразить население как континуальное географическое явление. Форма круга имеет преимущество перед квадратной, шестиугольной или любой другой, поскольку величина плотности в точке определяется независимо от ориентации ячейки, т. е. от ее поворота вокруг своего геометрического центра.

При этом важным параметром является радиус кружка поиска, который соответствует среднему расстоянию между населенными пунктами. В нашем случае радиус был принят равным 20 км.

С помощью функции Calculate Density и выбранного метода Kernel (Simple) карты плотности населения представлены в удобном для дальнейшего исследования изолинейном виде.

Качество среды жизни и экологическое состояние центров расселения Алтайского края определялось на основе коэффициента "экологической" плотности населения по методике, заимствованной из атласа "Экология и здоровье населения Алтайского края" (1993).

Названная методика первоначально была создана для оценки медико-экологического состояния территории Алтайского края по индексу здоровья населения. Однако ее выгодно отличает универсальность, а потому и возможность широкого применения, чем собственно мы и воспользовались.

Шкала дифференциации территорий по степени напряженности экологической ситуации выглядит следующим образом:

- удовлетворительное состояние предполагает средние значения коэффициента "экологической" плотности или больше средних значений на 5%;
- неудовлетворительное состояние означает, что коэффициент "экологической" плотности поселения превышает его среднее значение по краю максимум на 10%;
- напряженным считается экологическое состояние территорий, где величины результирующего показателя больше среднего значения на 50%;
- в случае, когда значение "экологической" плотности превышало планку 50%-ного барьера от среднего значения, состояние природных систем определялось как критическое.

По указанной методике для установления кризисных состояний среды необходимо знать средние значения коэффициента в регионе. С этой целью нами были рассчитаны соответствующие коэффициенты для городов Кемеровской области, где экологическая обстановка априорно считалась кризисной (Рыбкина, 2003). Сравнение позволило выявить максимальные значения "экологической" плотности в регионе.

Глава 3. Оценка антропогенной нагрузки в центрах расселения Алтайского края

3. 1. Заселение территории

Современная система расселения края начала свое формирование в начале XVIII века с момента появления Колывано-Кузнецкой укрепленной линии (карта «Генетические типы поселений» (Алтайский край, 1980)). Представляется возможным выделить несколько этапов ее формирования (таблица 3.1.1.).

Первый этап. Начало XVIII века – первая половина XIX века.

В XVIII веке при Колывано-Кузнецкой укрепленной линии были организованы г. Бийск (основан как укрепление в 1707 г., права города получил в 1782 г.) и ряд сельских поселений, выполняющих в современной системе расселения роль локальных центров – Смоленское, Чарышское, Староалейское, Петропавловское.

В это же время сформировались населенные пункты, основанные в результате горно-заводского строительства. Среди них краевой центр г. Барнаул (основан в 1730 г., статус города получил в 1771 г.) и другие города, крупные села и поселки городского типа – Змеиногорск, Белоярск, Павловск, Колывань.

Но более всего поселений в этот период возникло благодаря крестьянским переселениям XVIII века – начала XIX века. Так появились на карте Алтайского края современные гг. Камень-на-Оби, Новоалтайск, Алейск, Белокуриха, пгт Южный, села-райцентры Усть-Калманка, Благовещенка, Топчиха, Пospелиха, Волчиха, Завьялово, Тюменцево, Ребриха, Мамонтово, Усть-Чарышская Пристань, Алтайский, Троицкое, Залесово, Сорокино, Целинное и другие поселения, в общей сложности, занимающие сегодня значительную долю в системе расселения региона.

Все поселения того времени можно разделить на три основных

Таблица 3.1.1.

Формирование системы расселения Алтайского края

Этапы	Характеристика поселений	География заселения	Города (статус города)
Начало XVIII в. – I-ая пол.XIX в.	Из всех типов поселений самые распространенные – деревни, большинство (85%) из которых насчитывало от 10 до 100 дворов	Заселена равнинная часть края. Наибольшая плотность населения в районах расположения двух первых городов и в долине р. Чумыш	Барнаул (1771 г.) Бийск (1782 г.)
II пол. XIX в. – начало XX в.	Появился новый тип поселений – переселенческий поселок. Количество сел превзошло число деревень. Сеть поселений насчитывала около 2000 населенных пунктов. Средний размер поселка – 80-90 дворов с числом жителей 400-500 чел.	Увеличение плотности населения на уже освоенных землях с некоторым расширением заселенной части западных районов края и предгорий Салаирского кряжа	Славгород (1917 г.)
I-ая пол. XX в.	Тенденция увеличения малодворных поселений, максимальное в истории количество населенных пунктов – 5800. Возник новый тип поселений – поселок коллективного хозяйства, получивший в дальнейшем широкое распространение в крае.	Дальнейшее увеличение плотности населения в центральной части края и в неширокой полосе железнодорожных линий, по долинам крупных рек и их основных притоков.	Камень-на-Оби (1925 г.) Рубцовск (1927) Алейск (1939) Новоалтайск (1942)
II половина XX в.	Увеличение числа городов и численности городского населения. В системе расселения 12 городов, 14 поселков городского типа и 1620 сельских населенных пунктов (по данным переписи 2002 г.)	Уменьшение плотности сельского населения на фоне его концентрации в городах и пригородах края.	Змеиногорск (1952) Белокуриха (1962) Горняк (1969) Заринск (1979) Яровое (1993)

типа (Административно-территориальные, 1992): сельскохозяйственные (деревни, заимки, села, выселки), промышленные (слободы и заводские поселения) и служебно-оборонительные (станции, остроги, форпосты, крепости).

По переписи 1858 г. в Алтайском крае преобладали населенные пункты, насчитывающие до 100 дворов (85,2 %), имелись крупные селения, в которых было до 400 дворов (7 %), число малодворных поселений было незначительным (однодворки – 0,1%, селения до 10 дворов – 7,7 %). В целом населенные пункты края отличались крупностью, преобладающим типом поселений являлась деревня (от 1 до 40 дворов), росло число сел.

Таким образом, к середине XIX в. относительно густая сеть поселений имела в долинах рек Чумыш и Чарыш и районах, прилегающих к двум первым городам – Барнаулу и Бийску (рис. 3.1.1, здесь и далее одна точка на рисунке имеет вес 1000 человек).



Рис. 3.1.1. Заселение территории Алтайского края на момент переписи 1858 г. (Алтайский край, 1980)

На базе наиболее удобно расположенных в транспортном отношении крестьянских сел в первой половине XIX в. развивается группа местных экономических и административных центров.

Второй этап. Вторая половина XIX – начало XX вв. – этап крестьянских переселений, который можно разбить на два периода (Красноярова, 1999).

Период 1861-1900-х гг. В эти годы происходило не столько освоение новых территорий, сколько увеличение плотности населения на уже освоенных землях с некоторым расширением заселенной части. Были освоены лишь небольшие территории в предгорьях Салаирского кряжа.

Интенсивно шло заселение юго-западных (Рубцовский, Локтевский, Змеиногорский) и особенно западных частей (Родинский, Ключевский, Мамонтовский, Михайловский) края (рис. 3.1.2.).

Во второй половине XIX века в Алтайском округе поселилось около 600 тыс. человек (Праздникова, 2001).



Рис. 3.1.2. Заселение территории Алтайского края по данным переписи 1892 г. (Алтайский край, 1980)

Начавшееся строительство железных дорог способствовало концентрации населения в неширокой полосе железнодорожных линий и превращению ряда сельских поселений в пристанционные поселки. В этот же период продолжалось образование местных центров из числа крестьянских сел, впоследствии ставших городскими поселениями (Рубцовск, Кулунда, Троицкое).

По статистическому обзору 1892 г. в крае насчитывалось около 2000 населенных пунктов со средним числом дворов на один поселок 80-90 и числом жителей 400-500 человек.

Период 1901-1917 гг. – один из важных в формировании расселения края. Были освоены две большие территории, на которых до этого времени сеть населенных пунктов или была очень редкой, или отсутствовала совсем (рис. 3.1.3.).

Одна из них расположена на северо-западе и западе Алтайского края. В начале XX века почти целиком сложилась система расселения в рамках нынешнего Славгородского, Кулундинского, Табунского, Бурлинского, Хабарского и значительной части Суетского и Благовещенского районов.

Второй ареал расселения тяготеет к восточным и юго-восточным районам Алтайского края. Его границы охватывают Тогульский, Ельцовский и Солтонский районы. В центре и на юге территории края дальнейшее развитие сети населенных пунктов шло по линии их сгущения (Красноярова, 1999).



Рис. 3.1.3. Заселение территории Алтайского края в начале XX в.
(Алтайский край, 1980)

В связи с массовыми переселениями крестьян из Европейской части страны в начале XX века в крае появился новый тип населенного пункта – переселенческий поселок, включавший в себя арендный

поселок, заселок, заселье, хутор. Официально поселок определялся как заселенное жилое место, где поселены люди – переселенцы.

Столыпинская реформа существенно изменила соотношение населенных пунктов Алтайского края. Если в середине XIX века наиболее распространенным типом поселений являлись деревни, то во второй половине XIX века многие деревни переросли в села. Увеличение числа жителей в деревнях позволяло быстро собрать средства на постройку церкви (а именно наличием церкви отличалась деревня от села) и в начале XX века количество сел на Алтае превзошло число деревень (Административно-территориальные изменения, 1992).

В этот период стал приобретать центральные, городские функции Славгород, в 1917 г. получивший статус города. Таким образом, к 1917 г. главные экономические и административные функции на территории края выполняли три города – Барнаул, Бийск, Славгород. Продолжалось формирование и других местных торгово-транспортных центров.

Третий этап. Первая половина XX века. Этап характеризуется двумя разнонаправленными процессами, согласно которым его можно разделить условно на два периода – до 1928 г. и после.

В 1920-е годы происходит дальнейшее увеличение числа поселений, отчасти в результате переселения извне, отчасти вследствие внутренних миграций, которые привели к созданию массы хуторов, заимок, выселок, отчасти связанное с возникновением новых типов поселений – поселков коллективных хозяйств, чаще всего в форме коммун, ферм, отделений, бригад, колхозов и совхозов.

Образованию поселений способствовала новая экономическая политика государства (НЭП), составной частью которой являлось разрешение выделения крестьян на хутора и заимки. На Алтае крепкие единоличные производители, объединившись по несколько дворов, выселялись из старых поселений и создавали самостоятельные.

Фактически каждое крупное село дало 5-6 выселок, поэтому в 1920-е годы в Алтайском крае преобладали молодые поселения. Более всего (около 40%) насчитывалось малодворных населенных мест (выселки, односелья, хутора, заимки с постоянным населением). Поселки коллективных хозяйств составляли 28% от общего числа населенных пунктов, села и деревни – соответственно 18% и 14% (Административно-территориальные изменения, 1992).

По переписи 1926 года в границах Алтайского края существовало уже 5800 населенных пунктов, из них четыре городских поселения (гг. Барнаул, Бийск, Славгород и Камень-на-Оби, получивший статус города в 1925 г.).

В это время плотность сельского расселения в крае достигает своего максимума. Особенно плотно заселяются долины крупных рек и их основных притоков. Вся равнинная часть осваивается практически полностью (рис. 3.1.4.). Материалы переписи 1926 года позволяют сделать вывод, что в этот период (1917-1925 гг.) возникло приблизительно 1100-1400 поселений, но многие из них просуществовали совсем недолго и не были отмечены дальнейшими переписями.

Следующий период формирования системы расселения края в первой половине XX века связан с отказом в 1928 г. советского правительства от НЭП и взятием курса на сплошную коллективизацию. Составной частью коллективизации являлось раскулачивание зажиточных крестьян. Экспроприация собственности сельских хозяев, принудительная ссылка привели к сокращению числа сельских населенных пунктов и численности сельского населения.

Сокращению числа сельских поселений также способствовали внутрихозяйственные землеустроительные работы 1938-1939 гг. по вы-

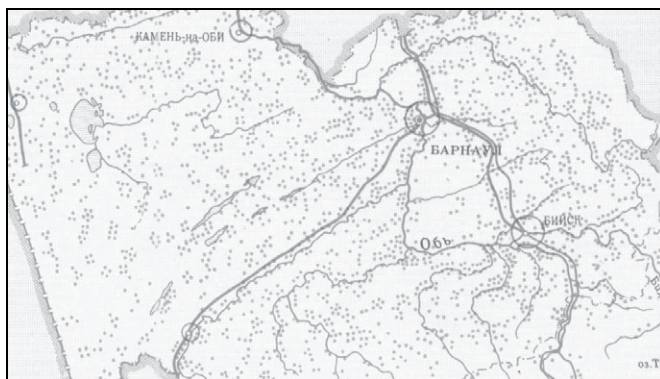


Рис. 3.1.4. Заселение территории Алтайского края на момент переписи 1926 г. (Алтайский край, 1980)

даче колхозам актов на пользование землей. Согласно этим мероприятиям существование хуторов, заимок, расположенных на землях колхозов, далеко от усадеб, превышение установленных норм приусадебного участка в селе квалифицировалось как разбазаривание общественных земель, нездоровое раздувание личного хозяйства в ущерб общественному. В результате выше указанных причин за период 1928-1939 гг. численность сельского населения сократилась на 448,6 тысяч человек. Только в 1939-1940-е гг. в Алтайском крае и Новосибирской области было сселено 6,6 тысяч хуторских дворов.

Самые большие изменения в расселении края за 1925-1938 гг. произошли в его центральной части в неширокой полосе по обе стороны железной дороги Барнаул – Рубцовск и около Бийска, где был организован целый ряд совхозов на пустовавших землях (Алтайский край, 1980). В этот период статус города получили Рубцовск (1927 г.) и Алейск (1939 г.).

Четвертый этап. Вторая половина XX века характеризуется сокращением численности сельского населения и числа сельских населенных пунктов в результате их укрупнения и перевода сел в разряд городских поселений, значительным ростом числа городов и поселков городского типа и численности городского населения.

В 1950-1951 годы интенсивно происходило преобразование ряда сельских пунктов в поселки городского типа. Формальный перевод крупных сел в городские поселения проводился преимущественно на основе количественных показателей (численность населения, число промышленных предприятий) без научного расчета перспектив развития поселков и создания дополнительных социально-бытовых и коммунальных структур (Административно-территориальные изменения, 1992). Преобладающая часть укрупненных колхозов образовывалась из 2-х сел, но бывали случаи, когда объединялись пять и более сел.

Крупной хозяйственно-политической акцией с положительным демографическим эффектом стал подъем целинных и залежных земель в 1954-1956 гг. За это время в крае было распахано 2,9 млн. га, создано 78 новых совхозов, 77 колхозов (Энциклопедия Алтайского края, 1995). В первую очередь новые села возникли в степных районах края – Павловском, Шипуновском, Благовещенском, Кулундинском, Ключевском, Славгородском, Бурлинском, Локтевском, Баевском, Табунском, Хабарском, Родинском, Михайловском, Волчихинском (рис. 3.1.5.).



Рис. 3.1.5. Заселение территории Алтайского края во второй половине XX века (Алтайский край, 1980)

Период 1939-1959 гг. для развития системы расселения края характеризуется следующими основными изменениями:

1. Новые населенные пункты (преимущественно поселки отделений совхозов и участков леспромхозов) возникли на освоенных ранее территориях в связи с увеличением интенсивности их эксплуатации. Сеть населенных пунктов особенно сильно росла в центральных районах равнинной части края. В западной и юго-западной частях наблюдался рост уже имеющихся поселков (например, Кулунда, Ребриха).
2. Почти повсеместно уменьшилась доля небольших поселений, особенно большая часть их исчезла в восточных районах края и предгорьях Алтая.
3. Развитие промышленности в военные годы привело к быстрому росту городского населения. Источником его пополнения в значительной степени явились сельские поселения края, людность которых заметно уменьшилась. Права города получили Новоалтайск (1942 г.) и Змеиногорск (1952 г.).

В 1960-е годы укрупнение колхозов вновь приобрело массовый характер (в связи с реорганизацией машинотракторных станций (МТС) и приобретением колхозами техники) и вылилось в новую кампанию по ликвидации сел и деревень, объявленных неперспективными.

Постановление Пленума ЦК КПСС 1959 г. признало целесообразность составления для всех районов страны схем районной и сельскохозяйственной планировки. Работы по составлению схем проводились Московским и Ленинградским проектными НИИ. Все села были поделены на перспективные с размещением нового строительства (рекомендовалась численность населения на перспективу не менее 1-1,2 тыс. человек для производственных поселков и 3-5 тыс. человек для центральных усадеб колхозов и совхозов) и неперспективные. Решение социально-бытовых вопросов было поставлено в жесткую зависимость от численности населенных пунктов.

Реализация подобной «научной» программы на Алтае привела к уменьшению численности сельского населения и числа сельских населенных пунктов. С 1959 по 1970 гг. количество сельских населенных пунктов сократилось с 5 453 до 3 473, т.е. на 37%. Сокращение числа сельских поселений произошло, в основном, за счет ликвидации мелких (неперспективных) пунктов, реже – в результате слияния близлежащих поселений (Алтайский край, 1980).

Средняя людность поселений, исчезнувших в эти годы, составляла на момент переписи 1959 г. около 40 человек. В них проживало 73,5 тыс. человек или около 4% сельского населения края. Новых же появилось всего 22 населенных пункта, из которых только один имел число жителей свыше 500 человек. Статус города получили Белокуриха (1962 г.) и Горняк (1969 г.).

Межпереписной период 1970-1979 гг. характеризуется дальнейшим сокращением количества сельских населенных пунктов. За это время с карты края исчезло 678 сельских поселений или 26% их общей численности (Административно-территориальные изменения, 1992).

Начавшийся еще в военные годы процесс урбанизации и индустриализации Алтайского края теперь активно способствовал увеличению численности городского населения. Одновременно с этим происходило укрупнение уже образованных сельских поселений края, особенно отмечался рост численности сельского населения административных районов края, расположенных в зоне влияния главных городов – Барнаула, Бийска, Рубцовска.

Период 1979-1989 гг. отличается некоторой стабилизацией расселенческих и демографических процессов в Алтайском крае. Число сельских населенных пунктов уменьшилось за это время на 238 или 12,9% (Административно-территориальные изменения, 1992). Значительное сокращение их числа произошло в Алтайском (13), Залесовском (11), Топчихинском (10), Хабарском (9), Шипуновском (9),

Ельцовском (8), Заринском (8), Кытмановском (8), Благовещенском (7), Поспелихинском (7), Ребрихинском (6) районах.

Одной из причин являлось продолжавшееся до 1991 г. преобразование сельских поселений в рабочие поселки. Таким образом, в категорию горожан перешли 74 тыс. сельских жителей края. При этом число городских поселений достигло своего максимума – 11 городов и 30 поселков городского типа из 1665 населенных пунктов края.

В последующие годы начался обратный процесс административного преобразования городских поселений в сельские населенные пункты. По решению администрации Алтайского краевого Совета народных депутатов только в одном 1991 году был изменен статус 9 рабочих поселков: Алтайский, Быстрый Исток, Волчиха, Соколово Зонального района; Михайловский, Боровиха Первомайского района; Троицкое, Боровлянка Троицкого района; Шипуново Шипуновского района. Во всех случаях принятие таких решений стимулировалось рядом дополнительных льгот, предусмотренных для жителей села. В целом за 1989-2002 гг. число рабочих поселков и поселков городского типа уменьшилось на 16 (Численность..., 2004).

Общее количество поселений по данным переписи 2002 года в сравнении 1989 г. практически не изменилось - 1620 сельских и 26 городских, в т.ч. 12 городов. За межпереписной период п.г.т. Яровое получил статус города. Незначительное сокращение сел вызвано их самоликвидацией.

Большая часть населения Алтайского края – 53,2% - проживает в городских поселениях. Из них 90% являются жителями городов и 10% - поселков городского типа.

Подавляющая часть городов (9) имеет численность населения до 100 тыс. человек. В этой группе городов проживает 22% городского населения. Три четверти городского населения (982 тыс. человек) сосредоточены в трех главных городах края: Барнауле, Бийске, Рубцовске.

Из той части городского населения, которая проживает в поселках городского типа, более 26% (123,5 тыс. человек) живет в поселках с числом жителей до 10 тыс. человек, около 60% - с числом жителей от 10 до 20 тыс. человек.

Размещение сельского населения имеет свои характерные особенности. Немногим более трети сельского населения проживает в селах с численностью населения от 100 до 1000 человек (984 населенных пункта), еще одна треть – в сельских населенных пунктах с числом жителей от 1000 до 3000 человек (286 поселений) и остальные – в крупных селах (3000 человек и более), которых насчитывается на территории 64. Совсем незначительную часть населения составляют жители 53 "вымирающих деревень" (с числом жителей 10 и менее человек).

3.2. Современная система расселения

Алтайский край характеризуется развитой системой расселения, которая включает в себя 1626 населенных пункта. Для решения поставленных задач нами были изучены около 1300 сельских и 26 городских поселений края (рис. 3.2.1.).

Центром региональной системы является город Барнаул (с населением более 600 тыс. чел.). В нем сосредоточены крупные промышленные (порядка 30), культурные, научные и образовательные учреждения. Город выполняет главные административные и организационные функции в крае, играет роль главного города Барнаульской агломерации (рис. 3.2.2.), занимает важное место в системе городов Западной Сибири.

Среди других городов края наиболее значимые функции выполняют Бийск и Рубцовск с численностью населения 232,9 и 163,1 тыс. человек соответственно (Численность..., 2004). Эти поселения рассматриваются нами как межрайонные центры 1-го порядка (рис. 3.2.3). В то время как межрайонные центры 2-го порядка активно

формируются в городах Заринск и Новоалтайск (с населением свыше 50 тыс. человек в каждом городе), Славгород, Алейск и Камень-на-Оби (рис. 3.2.4). Новоалтайск является также крупным транспортным узлом регионального значения.

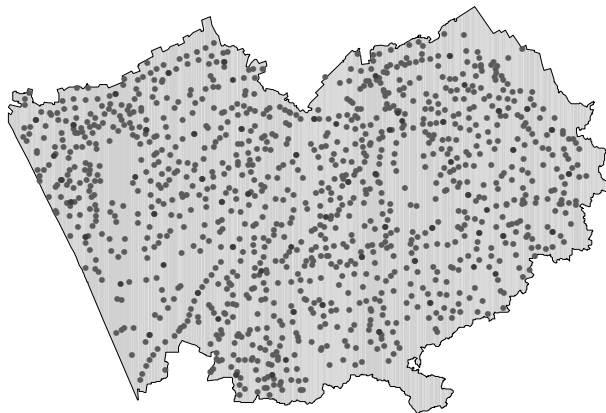


Рис. 3.2.1. Сеть поселений Алтайского края



Рис.3.2.2. Барнаульская агломерация

На уровне сельских районов роль центральных мест выполняют административные центры - села и поселки городского типа. Они же по существу являются своеобразным переходным звеном от города к селу.

Типы расселения края. На территории края сформировалось несколько типов территориальных систем расселения (терминология здесь и далее по Хореву, Смидовичу (1981); Дмитревскому (1990)): краевая (региональная), районные (локальные), внутрихозяйственные и хозяйственные.

Региональная система расселения объединяет наиболее важные экономические центры края – Барнаул, Бийск, Рубцовск – и локальные центры второго порядка Новоалтайск и Заринск. Среди них командное положение занимает краевой центр – г. Барнаул, который вместе с г. Новоалтайском представляет собой молодую формирующуюся агломерацию с численностью проживающего населения свыше 700 тыс. чел. Агломерация включает в себя также 6 поселков городского типа (Южный, Новосиликатный, Затон, Научный городок, Белоярск, Новогорский) и 19 сельских населенных пунктов, которые имеют непосредственное подчинение Барнаулу и Новоалтайску.

Города Бийск, Рубцовск, Заринск, Алейск, Камень-на-Оби, Славгород выполняют организационно-хозяйственные функции каждый для своего сельского окружения. Так, например, Бийск обслуживает сразу 12 сельских административных районов и является межрайонным центром для Алтайского, Бийского, Советского, Смоленского, Солонешенского, Солтонского, Целинного, Ельцовского, Красногорского, Зонального, Петропавловского, Быстроистокского районов.

Зона влияния г. Славгорода также значительно превышает территорию собственного (Славгородского) района и включает в себя Бурлинский, Табунский, Хабарский, Кулундинский, Ключевской, Немецкий, Суетский, Благовещенский, Родинский и Михайловский районы.

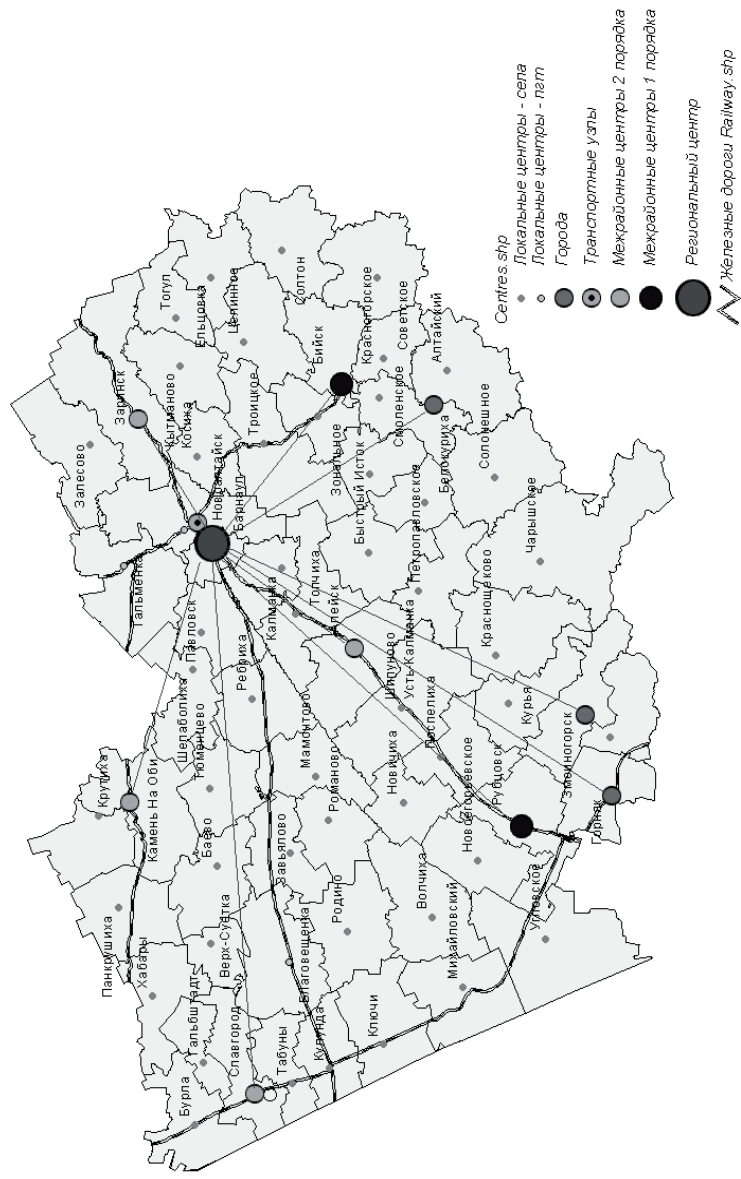


Рис. 3.2.3. Центры региональной системы расселения Алтайского края (карта-схема разработана в ИВЭП СО РАН, цифровая основа выполнена в лаборатории гидрологии и геоинформатики, специальное содержание - И.Д. Рыбкина)

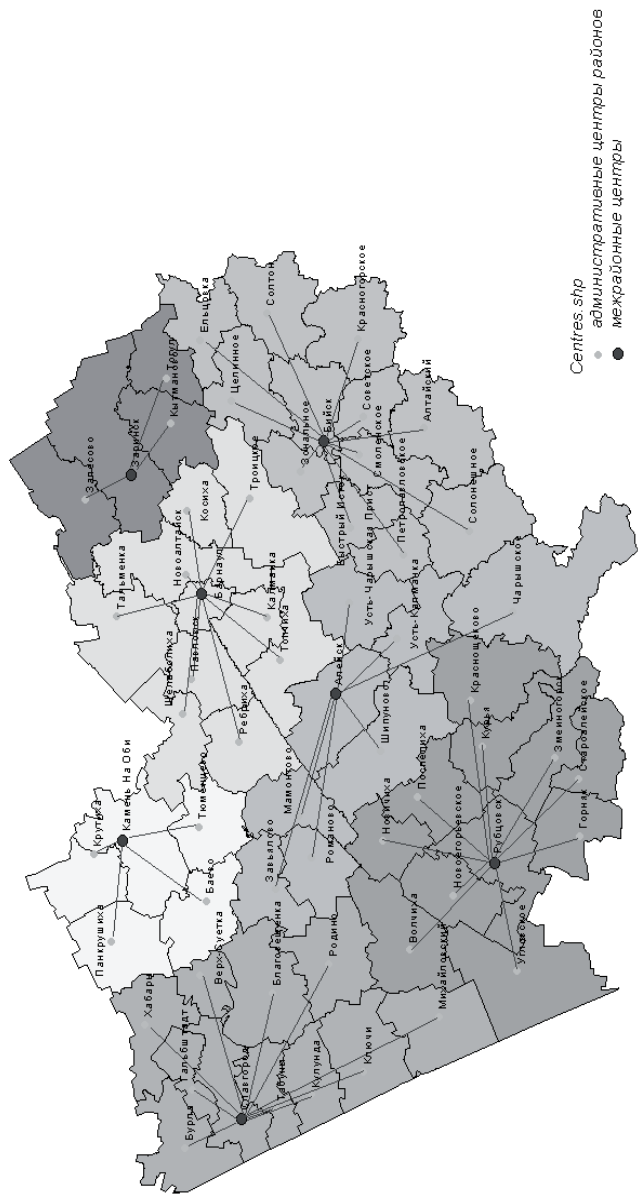


Рис. 3.2.4. Межрайонные центры Алтайского края (карта-схема разработана в ИВЭП СО РАН, цифровая основа выполнена в лаборатории гидрологии и геоинформатики, специальное содержание - И.Д. Рыбкина)

В качестве центров локальных систем расселения выступают такие поселения как Благовещенка, Пospelиха, Краснощеково, Тальменка, Троицкое, Алтайский и др. Это наиболее развитые промышленные поселки или крупные села, в которых располагаются администрации районов края. Выделены нами на основе ареалов с более высокой по сравнению с другими территориями плотностью населения.

Районные системы практически совпадают с границами сельских районов края и объединяют группы поселений различного производственного профиля (сельскохозяйственные, лесохозяйственные, лесопромышленные, транспортные). Например, на территории Благовещенского района расположен 31 населенный пункт с общей численностью населения 37,6 тыс. человек, из которых 22,0 тыс. человек или 58 % проживает в двух поселках городского типа - Благовещенка (с числом жителей 13800 чел.) и Степное озеро (8200 чел.). Поселок Благовещенка играет роль районного (локального) центра (рис. 3.2.5).

Среди сельского населения района большая часть (около 42 %) - жители населенных пунктов средней крупности (500-1000 чел.); 32 % - проживает в двух крупных сельских поселениях с числом жителей от 1000 до 5000 человек - Шимолино и Леньки (табл. 3.2.1). Максимальное количество в районе имеют сельские поселения с числом жителей от 100 до 500 человек (15) и от 500 до 1000 человек (10). Поселения с числом жителей менее 100 человек незначительны как по численности проживающего в них населения, так и по количеству самих сел.

Внутрихозяйственные системы объединяют группы поселений одной производственной специализации (сельскохозяйственные, лесохозяйственные, лесопромышленные, транспортные). Центрами таких систем являются центральные поселки хозяйств (колхозов, совхозов, лесхозов и леспромхозов), железнодорожные станции и поселки автодорожных участков.

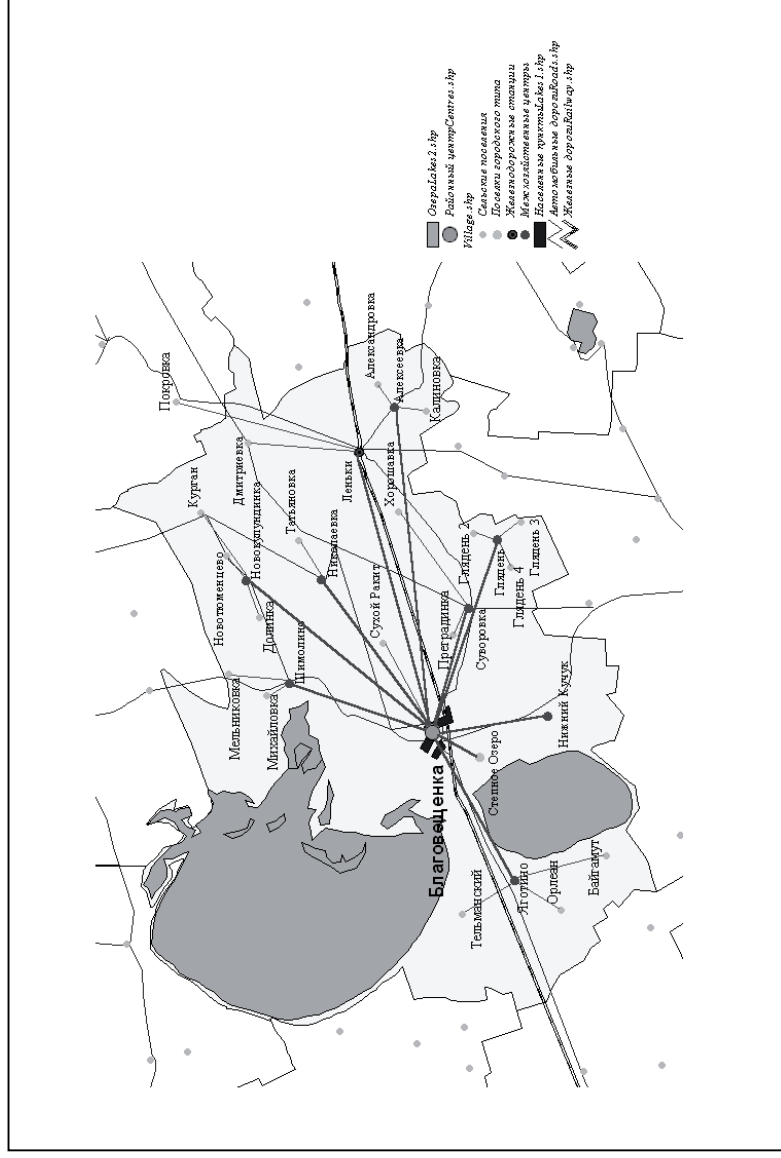


Рис. 3.2.5. Система расселения Благовещенского района Алтайского края (карта-схема разработана в ИВЭП СО РАН, цифровая основа выполнена в лаборатории гидрологии и геоинформатики, специальное содержание - И.Д. Рыбкина)

Таблица 3.2.1.

Характеристика сельских поселений Благовещенского района
Алтайского края

Людность поселений	Количество населенных пунктов	Число жителей, человек
< 100	3	89
100-500	15	4157
500-1000	10	7003
1000-5000	2	5236

В качестве межхозяйственных опорных центров Благовещенского района нами выделены крупные сельские населенные пункты, выполняющие роль сельских советов, - с. Леньки (>4000), с. Шимолино (>1000), с. Глядень (>900), с. Николаевка (>900), с. Ягодино (>800), с. Нижний Кучук (>700), с. Суворовка и п. Новокулундинка (>600), с. Алексеевка (>500). Среди них по людности и транспортной доступности отличается поселок Леньки, который, на наш взгляд, можно определить как локальный центр второго порядка (локальным центром 1 порядка является п.г.т. Благовещенка).

В тех хозяйствах, где имеются поселки производственных участков (отделения совхозов и колхозов), можно выделить еще один уровень (тип) расселения – хозяйственный (низовой). Хозяйственные центры – это сельские населенные пункты края, которые объединяет кустовой (межхозяйственный) центр. На территории Благовещенского района, например, кустовым центром является Глядень-1, а его окружение - Глядень-2,3,4 рассматриваются нами как хозяйственные центры, т.е. низшее звено в системе расселения края. Также как с. Алексеевка охватывает п.п. Калиновка и Александровка с числом жителей 188 и 111 человек соответственно (в Алексеевский сельсовет входят 281 хозяйство и 809 человек).

На территории Алтайского края имеется группа поселений, не входящая ни в одну из выделенных систем расселения, что связано с

двойным подчинением самих населенных пунктов, которые по производственным связям относятся к центрам краевой системы и ее межрайонных подсистем, а по административным связям – к центрам районных и низовых систем. Эту группу составляют специализированные промышленные, заготовительные, санаторно-курортные и рекреационные населенные пункты.

Территориальное значение предприятий и учреждений, формирующих производственно-функциональный тип таких поселений, колеблется в широких пределах – от федерального и краевого (например, Яровое, Белокуриха, Бурсоль, Горняк) до локального и межхозяйственного (п.г.т. Степное Озеро, мелкие промышленные пункты края, поселки нефтебаз и заготовительных организаций).

3.3. Функциональные типы поселений

На основе экономико-географического анализа нами выделены следующие крупные промышленные узлы Алтайского края: Барнаульский, Бийский, Рубцовский, а также формирующийся Заринский.

Под промышленным узлом мы вслед за А.Т. Хрущевым (1969) понимаем территориальное сочетание предприятий или производств, объединенных общностью транспортно-географического положения, сырьевой и энергетической базой, определенной системой населенных мест и взаимными производственно - технологическими связями.

Характерной особенностью промышленных узлов края является то, что они, как правило, состоят из одного населенного пункта – города. Исключением является Барнаульский узел, который включает в себя наряду с Барнаулом город Новоалтайск и ряд близлежащих поселков (п.г.т. Белоярск и др.).

Остальные промышленные узлы не образуют городских агломераций.

По своей специализации все крупные промышленные узлы и центры края характеризуются преобладанием обрабатывающей промышленности – Барнаул, Бийск, Рубцовск, Заринск, Алейск, Новоалтайск (Приложение 3). Многие из них получили развитие в период Великой Отечественной войны и первые послевоенные годы.

Наибольший вес в экономике края и первое место по объемам промышленного производства принадлежит г. Барнаулу, который как промышленный узел (совместно с г. Новоалтайском), выпускает около 50 % всей продукции края (таблица 3.3.1.). Благодаря выгодности транспортно-географического положения (близость к источникам металлургического и химического сырья Кузбасса и Урала, а также Кузбасского топлива и высокого научного потенциала Новосибирска) город занимает место крупного многоотраслевого центра обрабатывающей промышленности в масштабе всего Западно-Сибирского экономического района (рис. 3.3.1.).

Таблица 3.3.1.

Объем производства в действующих ценах по полному кругу предприятий в городах Алтайского края (по данным комитета экономики), тыс. рублей

Города	2001 г.	2002 г.	2003 г.
г. Алейск	1223200	1157145	1622450
г. Барнаул	15704770	18230066	22914166
г. Белокуриха	86881	97544	108855
г. Бийск	5627950	6148882	6691917
г. Заринск	2836407	4658836	6742565
г. Змеиногорск	63227	90901	141130
г. Камень-на-Оби	261982	306658	469816
г. Новоалтайск	1657866	2329715	4907289
г. Рубцовск	2997608	2428418	3331777
г. Славгород	169976	203290	245444
г. Яровое	374020	475281	433649

Базой промышленного производства является энергетика, представленная в городе тремя ТЭЦ. Значительную часть (около 50%) электроэнергии узел получает из Единой энергосистемы Сибири. Из ресурсов местного сырья существенную роль в развитии промышленности сыграло сельскохозяйственное сырье для пищевой и частично легкой промышленности.

На ряду с этими отраслями широкое развитие получили разнообразное машиностроение (производство дизелей и дизельных генераторов, паровых котлов, кузнечно-прессовых машин и металлорежущих станков), химия (производство химических волокон и нитей, синтетических волокон) и нефтехимия (производство автомобильных шин), деревообработка и промышленность стройматериалов (строительная известь и силикатный кирпич, сборный железобетон).

В список самых крупных предприятий г. Барнаула входят: ГП "Горэлектросеть", АО "Барнаульский пивоваренный завод", АО "Кондитерская фирма "Алтай", АО "Барнаульский хлебозавод №6", АО "Барнаульский завод АТИ" (завод асбесто-технических изделий), АО "Барнаульский шинный завод", АО "Алтайдизель" (моторный завод), АО "Алтайэнерго", АО "Барнаульский ЛВЗ" (ликероводочный завод), ГП "Барнаульский ВРЗ" (вагоноремонтный завод), АО "Барнаултрансмаш" (завод транспортного машиностроения), АО "Сибэнергомаш" (котельный завод), АО "Комбинат химических волокон", МУП "Барнаульские тепловые сети", АО "Завод "Ротор" и др.

Находящийся в 11-ти км от Барнаула город-спутник Новоалтайск в экономическом отношении характеризуют те же отрасли промышленности. Машиностроение представлено крупным предприятием по производству грузовых магистральных вагонов (ОАО "Алтайвагон"), промышленность стройматериалов – предприятием по производству картона, железобетона и мягких кровельных материалов

(АО "Алтайкровля"). Развита химическая (производство линолеума) и пищевая промышленность.



Рис. 3.3.1. Функциональные типы поселений Алтайского края (цифровая основа выполнена в лаборатории гидрологии и геоинформатики ИВЭП СО РАН, специальное содержание - И.Д. Рыбкина)

Вторым по уровню развития промышленным узлом Алтайского края является г. Бийск. Географическое положение города на стыке равнин и гор предопределило его экономическую структуру. Близость Республики Алтай – крупного животноводческого региона – и наличие сельскохозяйственной сырьевой базы равнинной части Алтайского края способствовали развитию пищевой (производство мяса и субпродуктов, колбас, мясных консервов, животного масла, сыра, муки и круп, спирта и ликероводочных изделий) и легкой (производство обуви, льняных тканей, чулочно-носочных изделий) промышленности города.

Крупными предприятиями пищевой отрасли в Бийске являются АО "Бийская табачная фабрика", АО "Бийский комбинат хлебопродуктов", ОАО "Бийский спиртзавод", ОАО "Бийский сахарный завод", ЗАО "Сибирская компания". В недавнем прошлом крупнейший за Уралом Бийский мясоконсервный комбинат, дававший 1/3 всей продукции пищевой промышленности края и почти 1/2 промышленной продукции Бийского узла (Алтайский край, 1980), сегодня утратил былое экономическое значение.

Наряду с перечисленными отраслями ведущее место по-прежнему занимают энергетическое машиностроение (АО "Бийский котельный завод" – производство паровых котлов), химическая (производство лакокрасочных материалов, линолеума и серной кислоты) и фармацевтическая (ЗАО "Алтайвитамины") отрасли, промышленность стройматериалов (производство строительного кирпича, сборного железобетона, мягких кровельных материалов). Среди крупных предприятий также АО "Бийская ТЭЦ-1" и МУП "БиТЭС", представляющие электроэнергетику города.

Третье место по объемам промышленного производства за 1999-2002 гг. принадлежит Заринскому узлу. Несмотря на небольшую численность населения, в 2003 году город составил конкуренцию Бийску и даже опередил его по названному показателю.

Здесь располагается одно из крупнейших предприятий Алтайского края - АО «Алтай-кокс», представляющее наиболее экологически опасную отрасль промышленного производства - черную металлургию. Заринский узел характеризуется также производством продовольственной продукции (мясо, колбасы, животное масло, жирный сыр, мука и крупы), минеральных удобрений, сборного железобетона.

Четвертое место занимает промышленный узел Рубцовска. Город расположен в юго-западной части края на Туркестано-Сибирской железной дороге. Промышленное развитие началось в годы Великой Отечественной войны. Характерная особенность Рубцовского узла – преимущественное развитие отраслей тяжелой индустрии, имеющие в последние десятилетия резкий спад производства. В связи с этим и самый высокий уровень безработицы среди городов Алтайского края.

Основу машиностроения составляет АО «Алттракт», ведущее выпуск сельскохозяйственных тракторов и запасных частей к ним. Наряду с этим имеется производство металлорежущих станков и тракторных плугов. До недавнего времени промышленный узел имел развитые меж- и внутриузловые производственные связи, и этим выгодно отличался от Бийска.

Другие отрасли Рубцовского узла менее развиты. Однако можно выделить пищевую промышленность (мукомольно-крупяная отрасль) и традиционную для края промышленность стройматериалов (производство кирпича и железобетона).

Алейск, Змеиногорск, Камень-на-Оби и Славгород считаются аграрно-индустриальными центрами Алтайского края. За преимущественное развитие пищевой промышленности в этих городах, Б.А. Красновой (1999) они названы агрогородами.

Предприятия города Алейска производят мясо и субпродукты, колбасы, масло животное, сыр жирный, муку и крупы, ликероводочные изделия, сахар. Самыми крупными из них являются АО

«Алейскзернопродукт» и АО «Алейский сахарный завод», выпускающие свыше 90% всей промышленной продукции центра.

Специализацию Змеиногорского агропромышленного центра края составляют предприятия по производству животного масла, сыра, муки, круп и ликероводочных изделий. Наибольшую долю в промышленном производстве города имеет Змеиногорский ликероводочный завод (свыше 90% промышленной продукции города).

Несколько разнообразнее структура промышленности Славгорода, которая представлена пищевой и машиностроительной отраслью, производством строительных материалов. Однако наибольший вес имеет все-таки пищевая промышленность. А вместе с ней и основные предприятия – молочно-консервный, мясной и хлебный комбинаты.

В Камне-на-Оби получили развитие пищевая (производство мяса, колбас, ликероводочных изделий) и легкая (производство хлопчатобумажных тканей) отрасли, машиностроение (производство центробежных насосов), промышленность стройматериалов (производство железобетона).

По функциональному типу среди городов Алтайского края выделяются Горняк, Яровое и Белокуриха. Город Горняк сегодня испытывает большие экономические и социальные трудности развития. Основное градообразующее предприятие АГОК (Алтайский горно-обогатительный комбинат) остановлен и не работает, а близлежащие дробильно-сортировочная фабрика (п. Локоть), Ремовский завод железобетонных изделий и ПКФ «Кальцит» имеют местное значение и не могут рассматриваться в числе градообразующих предприятий.

Город Яровое известен в Алтайском крае грязелечебницей, которой он обязан собственно своим развитием. Но как промышленный центр края имеет специфику – высокую долю в промышленном производстве составляет химическая отрасль. Единственным предприятием этой отрасли является АО «Алтайхимпром» (производство

хладагента, лакокрасочных материалов), объемы производства которого составляют 96% от промышленной продукции города. Также получила развитие пищевая промышленность (мясо, колбасы, мука).

На общем фоне специализации городов края Белокуриха отличается развитой системой курортов, что позволяет определить ее как лечебно-оздоровительную территорию федерального значения. Вместе с тем город характеризуется развитой пищевой промышленностью и машиностроением (производство металлорежущих станков). Самым крупным промышленным предприятием является АО «Белокурихинская электроцентраль».

Пространственно-временной анализ социально-экономического развития Алтайского края показывает, что промышленные узлы сформировались преимущественно:

- на пересечении транспортных путей или просто удобно расположены в транспортном отношении (Барнаул, Новоалтайск, Рубцовск, Камень-на-Оби, Славгород, Алейск, Заринск);
- на рубеже равнин и гор (Бийск);
- вблизи месторождений полезных ископаемых (Змеиногорск, Горняк);
- в районах наличия бальнеологических ресурсов (Белокуриха, Яровое).

В природном отношении значительная часть узлов располагается в пределах равнинной части края – наиболее развитой в хозяйственном и транспортном отношении. Хотя исторически первые из них появились в предгорьях – в районах расположения минеральных ресурсов, с хорошей водообеспеченностью территории и самоочищающей способностью природных комплексов.

В целом на долю городов приходится 92,5% промышленного производства края. Среди других населенных пунктов большой вес для индустриального развития региона имеют – Благовещенка, Тальменка,

Павловск, Пospelиха, Шипуново, Краснощеково, Кулунда, Волчиха, Михайловский, Ребриха и др.

3.4. Динамика антропогенной нагрузки

Изолинейные карты плотности населения Алтайского края позволяют проследить процесс формирования системы расселения и хозяйственного освоения региона, а также количественно оценить изменения антропогенных воздействий за исследуемый период (1939-2002 гг.).

Максимальные антропогенные нагрузки в начале XX в. (по данным 1939 г. – рис. 3.4.1) испытывали территории современных городов - Барнаула, Бийска, Рубцовска, Славгорода, Камня-на-Оби и Алейска. К этому времени в Барнауле был сооружен меланжевый комбинат и канифольно-терпентинный завод, формировалась Северная промышленная зона. В Бийске, Рубцовске и Пospelихе действовали мощные мясокомбинаты. В Барнауле, Бийске, Камне-на-Оби были построены крупные элеваторы, включающие мельницы. Создавалась новая отрасль – сахароперерабатывающая – в Алейске и Бийске. В Барнауле, Бийске и некоторых райцентрах осуществлялась переработка подсолнечника и льна. Развивалась химическая и стекольная промышленность, пимокатное и овчинно-шубное производство. В целом городское население по данным переписи 1939 г. составляло 17,2% общей численности населения Алтайского края (Энциклопедия, 1995).

Высокая интенсивность воздействий в сельской местности была связана с развитием переработки сельхозпродукции на месте. Из 11 031 промышленного предприятия лишь 734 находились в городах. На селе они были представлены кузницами, мельницами и маслозаводами, деревообрабатывающими, овчинно-шубными и пимокатными мастерскими.

Особенность антропогенных нагрузок на селе – их относительно равномерное распределение по территории края. Практически в каждом населенном пункте того времени имелись необходимые промыслы, сезонные и постоянные, обеспечивающие все нужды крестьянского

хозяйства от посева до переработки сельскохозяйственной продукции. Лишь крайние западные и юго-западные, а также восточные и юго-восточные территории края не имели постоянного населения.

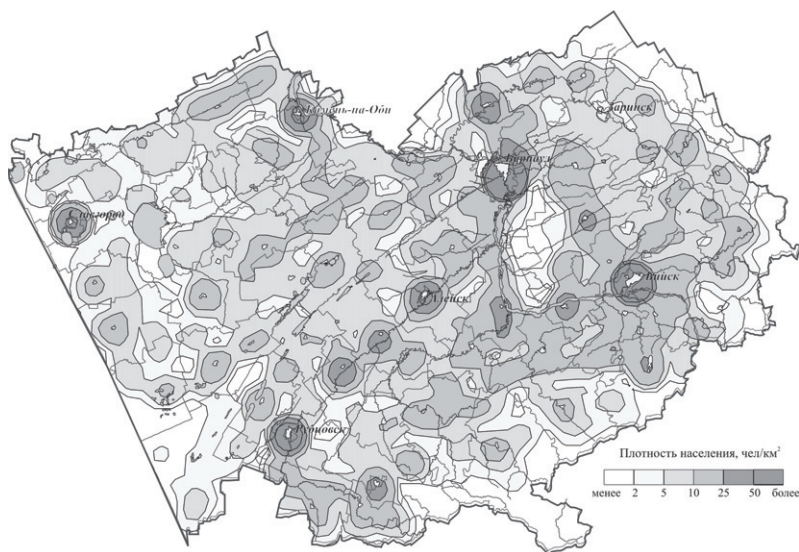


Рис. 3.4.1. Плотность населения Алтайского края по данным переписи 1939 г. (карта-схема разработана в ИВЭП СО РАН, специальное содержание - И.Д. Рыбкина, компьютерная верстка - А.А. Поляков)

К началу Великой Отечественной войны наиболее освоенными частями считались равнинные территории, предгорные и особенно центральные части края. Построенная еще в дореволюционный период железная дорога Барнаул – Семипалатинск протяженностью около 650 км связала ряд сельских поселений (Калманка, Топчиха, Шипуново, Поспелиха) и обозначила повышенные антропогенные нагрузки на природную среду прилегающих территорий.

Высокие локальные воздействия отмечались там, где велась добыча полезных ископаемых, промышленная заготовка леса. Это территории нынешних Змеиногорского, Усть-Пристанского, Быстроистокского, Троицкого, Тальменского районов. В результате этого вида деятельности проявились значительные негативные экологические

последствия. Например, сведение леса в бассейнах рек вызвало значительное обмеление Алея, Бурлы, Барнаулки, Власихи.

За период 1939-1959 гг. произошло увеличение плотности населения западных, юго-западных и северо-восточных частей края (рис. 3.4.2.). Изменения отмечались в Кулундинском, Славгородском, Табунском, Благовещенском, Ребрихинском, Павловском и Заринском районах. Рост антропогенной нагрузки на уже освоенных территориях был связан со строительством новых железнодорожных линий. До 1945 года были построены магистрали Славгород – Кулунда - Павлодар и Локоть - Усть-Каменогорск, в послевоенные годы – участки южно-сибирского (Кулунда – Барнаул - Артышта) и среднесибирского (Барнаул - Камен-на-Оби - Карасук) направлений.

Расширение заселенной части обусловило появление новых очагов антропогенного давления на природную среду Алтая. Так, в Михайловском районе увеличение плотности населения было вызвано расширением соляных промыслов содового завода (в последствии содового комбината), в Благовещенском районе - начавшимся строительством Кучукско - Кулундинского химического комбината.

Формирование будущих неблагоприятных экологических ситуаций происходило также под влиянием факторов военного времени. В 1942 г. был построен Алтайский горно-обоготительный комбинат в Горняке (добыча и обогащение полиметаллических руд, производство меди, цинка, свинца, олово, алюминия). В 1943 г. в Яровое был эвакуирован Перекопский бромный завод, в последствии преобразованный в АООТ "Алтайхимпрорм" (производство броморганических, кремнийорганических соединений, люминофоров, хладонов, товаров бытовой химии).

Крупной хозяйственно-политической акцией стал подъем целинных и залежных земель в 1954-1956 гг. За это время в крае было создано 78 новых совхозов, 77 колхозов, распахано 2,9 млн. га (Энциклопедия,

1995), что привело к увеличению антропогенной нагрузки на природные комплексы, в первую очередь, степных районов края.

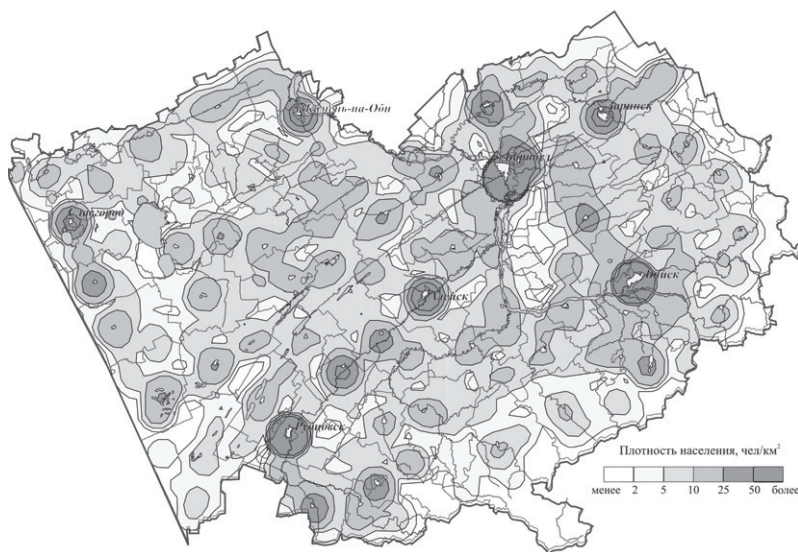


Рис. 3.4.2. Плотность населения Алтайского края по данным переписи 1959 г. (карта-схема разработана в ИВЭП СО РАН, специальное содержание - И.Д. Рыбкина, компьютерная верстка – А.А. Поляков)

Дальнейшее развитие перерабатывающей промышленности в сельской местности стало причиной роста некоторых сельских поселений края. В их числе – Ребриха, Павловск, Троицкое, Алтайский, Волчиха.

Концентрация населения продолжалась в пределах городских территорий Барнаула, Рубцовска, Алейска. В военные годы Алтай принял 100 эвакуированных предприятий, в т.ч. 24 завода общесоюзного значения (Энциклопедия, 1995), большая часть из которых получила развитие именно в городах Алтайского края. Так, из 50 крупных промышленных предприятий в Барнауле получили прописку 14, в том числе заводы транспортного машиностроения и механических прессов, котельный, станкостроительный и аппаратурно-механический.

В целом за эти годы промышленный потенциал края значительно возрос. Перспективными отраслями стали машиностроение (энергетическое и сельскохозяйственное), химическая промышленность, которая продолжала развиваться на местном сырье по трем главным направлениям – производство соды, продуктов лесохимии и горно-химического сырья, а также нефтехимия – производство искусственных и синтетических волокон. Возникновение многоотраслевой промышленности способствовало росту городов и антропогенной нагрузки в них.

В 1960-е годы край представлял собой аграрно-промышленный регион. Здесь производилось 80% тракторных плугов, свыше 34% грузовых вагонов, около одной трети мощностей паровых котлов, выпускавшихся к тому времени в РСФСР (Энциклопедия, 1995). В системе расселения происходило укрупнение существующих населенных пунктов и рост численности населения на уже освоенных землях. Интенсивно увеличивалась антропогенная нагрузка в городах – Барнауле, Бийске, Славгороде. В Рубцовске начали выпускать свою первую продукцию заводы тракторных запчастей и тракторного электрооборудования.

Рост численности населения сельских поселений отмечался в хозяйствах, где в предыдущие годы развивалось промышленное производство – Благовещенки, Павловска, Поспелихи, Михайловского, Тальменки. В районах и населенных пунктах с преимущественным ведением сельского хозяйства появились определенные сложности – засухи, ветровая эрозия, снижение плодородия почв. Особенно широкое развитие эти процессы получили в Кулундинской степи. В 1963 г. посевы в степи почти полностью погибли, многие поля представляли покрытую барханами пустыню. Стихийное бедствие вызвало резкий отток населения из степных районов.

Наметился определенный спад антропогенных нагрузок в предгорных и горных районах Алтайского края (Змеиногорском, Краснощековском, Чарышском, Алтайском, Солонешенском), вызванный сокращением

объемов добычи полезных ископаемых промышленных месторождений. Низкими по интенсивности воздействиями или даже их полным отсутствием характеризовались лишь самые крайние восточные, юго-восточные и юго-западные территории края, где постоянных жителей не было по причине дискомфорта природных условий этих мест и плохой транспортной доступности (рис. 3.4.3.).

В начале 1970-х годов были предприняты меры по улучшению мелиорации земель. Существовавшая Алейская оросительная система не справлялась, поэтому в 1971-1976 гг. была построена первая очередь Кулундинской оросительной системы площадью 335 тыс. га. Размеры орошаемой пашни в 1980 г. достигли 500 тыс. га (Энциклопедия, 1995). Эти хозяйственные мероприятия, несомненно, увеличили антропогенную нагрузку территорий Благовещенского, Баевского, Тюменцевского, Каменского районов выше ее среднего значения по краю (рис. 3.4.4.). Обской и Чарышский групповые водопроводы обеспечили водой население и хозяйства Каменского, Панкрушихинского, Мамонтовского, Завьяловского, Баевского, Романовского, Новичихинского, Топчихинского районов. В 1977 году началось строительство Благовещенского и Родинского групповых водопроводов. На фоне улучшения социально-экономического положения этих районов в последующие десятилетия результатом такого крупного водохозяйственного строительства явилось повышение уровня грунтовых вод и подтопление названных территорий.

Вместе с тем, продолжался рост антропогенной нагрузки в городах. С целью повышения уровня жизни населения, с одной стороны, и перевода сельского хозяйства на индустриальную основу, с другой, активно создавались крупные специализированные хозяйства в пригородной зоне Барнаула, Бийска и Рубцовска. В это время были построены Озерский и Прутской свиноводческие комплексы (на 54 и 10 тыс. голов, соответственно). В пригородных совхозах были созданы молочные комплексы с промышленной технологией производства, рассчитанные на 800,

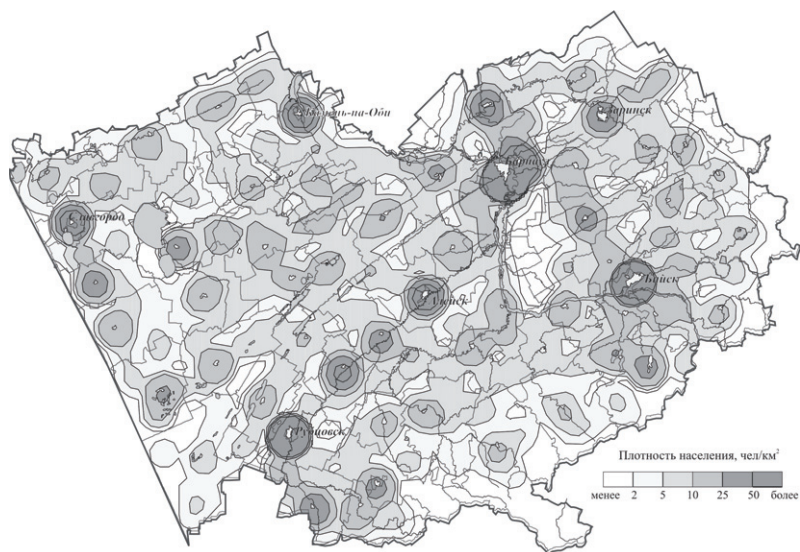


Рис. 3.4.3. Плотность населения Алтайского края по данным переписи 1970 г. (карта-схема разработана в ИВЭП СО РАН, специальное содержание - И.Д. Рыбкина, компьютерная верстка – А.А. Поляков)

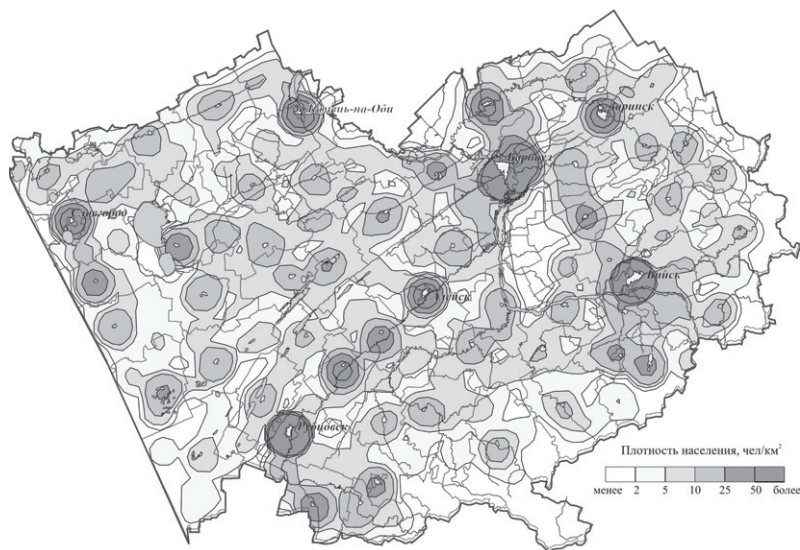


Рис. 3.4.4. Плотность населения Алтайского края по данным переписи 1979 г. (карта-схема разработана в ИВЭП СО РАН, специальное содержание - И.Д. Рыбкина, компьютерная верстка – А.А. Поляков)

1000 и более животных, результатом чего явилось органическое загрязнение поверхностных и подземных вод края.

Дальнейшее укрупнение сельских поселений было вызвано начавшимся строительством целой сети автомобильных дорог, которые соединили Барнаул с административными центрами районов края. Возможность круглогодичной транспортной доступности способствовала их экономическому развитию. Получил дополнительный стимул для роста город-курорт Белокуриха.

В Заринске строительство коксохимического комбината обусловило появление нового очага экологического неблагополучия в Алтайском крае. Выбросы в атмосферу современного предприятия составляют более 40 тысяч тонн в год (Материалы..., 2002).

В целом необходимо отметить узкоотраслевой подход в управлении экономикой края того времени и как результат неравномерность в развитии территории, на большей части которой (около 40%) вообще не имелось сколько-нибудь серьезных производств. Существовавшие предприятия выполняли в основном роль поставщика сырья и полуфабрикатов. Неравномерность развития порождала появление локальных экологических проблем. Однако узкоотраслевое формирование капиталовложений не могло обеспечить их решение на месте, что отрицательно сказывалось на развитии комплекса городских агломераций и формирование промышленных узлов, на использовании природных и особенно сельскохозяйственных ресурсов, проведении рациональной ресурсосберегающей, экологической и природоохранной политики.

В 80-е годы осуществлялся переход от отдельных, автономно действующих предприятий и отраслей к территориально-производственным комплексам (ТПК). Формирование ТПК вызвало некоторый отток населения из села и его концентрацию в основных городах Алтайского края и их пригородных зонах. В это время были созданы Рубцовско-Локтевский, Славгородско-Благовещенский, Заринско-Сорокинский, Бар-

наульско-Новоалтайский, Алейский, Каменский, Бийский агропромышленные ТПК.

Вместе с этим в средних и малых городах наметилась тенденция застоя в развитии, усилившаяся отрицательным миграционным сальдо. Например, периферийное положение, некомплексность развития, слабая транспортная доступность послужили причиной формирования многих экономических и социальных проблем г. Змеиногорска. Под угрозой подобной ситуации находились и другие моноструктурные города края (Горняк, Яровое).

Увеличение плотности населения и антропогенной нагрузки отмечались в Родинском, Павловском, Топчихинском, Ребрихинском, Шипуновском районах (рис. 3.4.5.). Объясняется это: частично продолжающимся строительством промпредприятий по переработке сельскохозяйственной продукции, частично расширением сети автомобильных дорог края, которая к 1985 г. составила 14529 км.

В это время происходит локализация антропогенных воздействий на природную среду городов и крупных сел. Значительный рост нагрузок отмечен в Заринском, Первомайском, Тальменском, Смоленском и других районах, тяготеющих к главным городам края.

Несмотря на спад промышленного производства в городах, сокращение площади пашни и поголовья крупного рогатого скота общая картина антропогенного воздействия на территорию Алтайского края за 1989-2002 гг. претерпела незначительные изменения.

По-прежнему отмечаются ареалы с плотностью городского населения свыше 50 чел/км^2 и сельского населения более 25 чел/км^2 , характеризующиеся высоким и очень высоким давлением на природную среду, в городах Барнаул, Бийск, Заринск, Рубцовск, Алейск, Славгород, Камень-на-Оби и рабочих поселках и селах Тальменка, Троицкое, Алтайский, Поспелиха, Шипуново, Топчиха, Павловск, Ребриха, Мамонтово, Родино, Благовещенка, Михайловский, Ключи, Кулунда (рис.3.4.6.).

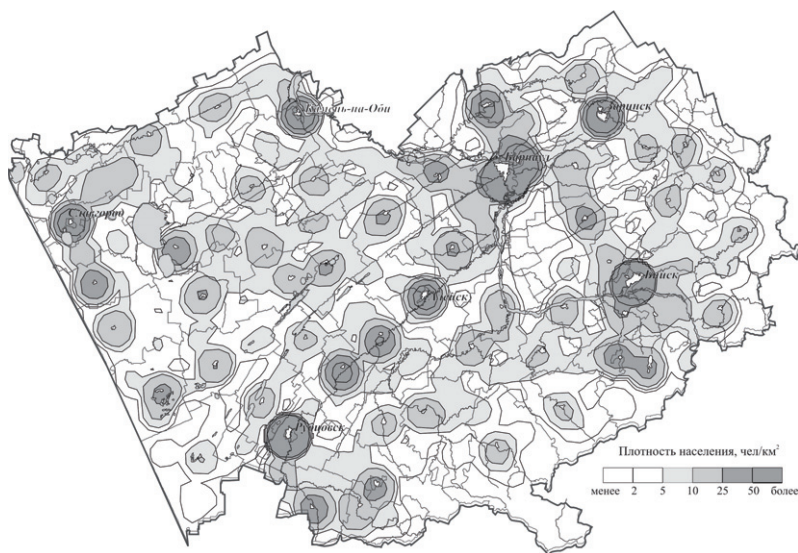


Рис. 3.4.5. Плотность населения Алтайского края по данным переписи 1989 г. (карта-схема разработана в ИВЭП СО РАН, специальное содержание - И.Д. Рыбкина, компьютерная верстка – А.А. Поляков)

Значительные части Локтевского, Рубцовского, Благовещенского, Кулундинского, Михайловского, Славгородского, Бийского, Ребрихинского, Павловского, Калманского, Первомайского, Заринского, Тальменского и других районов подвержены высоким и повышенным антропогенным нагрузкам на природную среду. На общем фоне выделяются также Немецкий, Змеиногорский, Троицкий, Мамонтовский, Завьяловский, Третьяковский районы, которые имеют небольшие площади ареалов плотности населения 10-25 чел/км² с повышенной интенсивностью антропогенных воздействий на природные комплексы. Около 50 % территории края характеризуют среднее и пониженное давление человека на природу.

Вместе с тем до сих пор существуют участки, где нагрузки отсутствуют или являются очень низкими, – ареалы с плотностью населения 0-2 чел/км² – в Чарышском, Солонешенском, Алтайском, Красно-

горском, Солтонском, Ельцовском, Тогульском, Залесовском, Троицком, Угловском, Краснощековском районах.

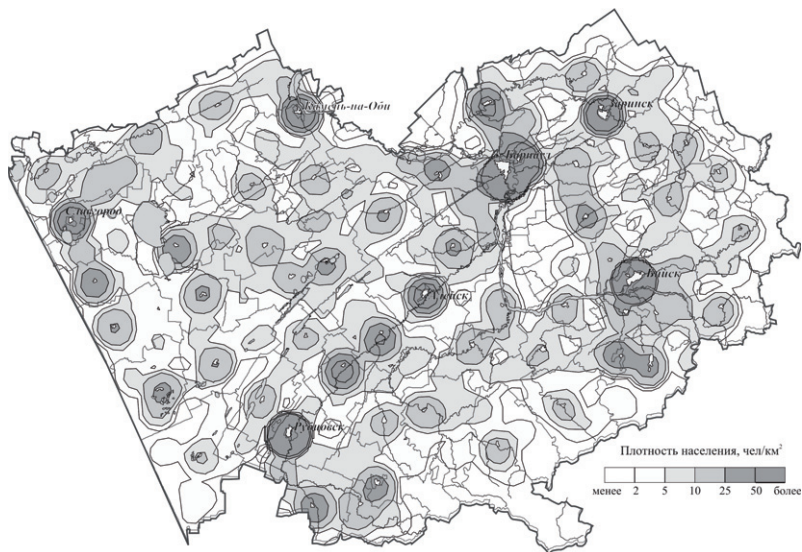


Рис. 3.4.6. Плотность населения Алтайского края по данным 2002 г. (карта-схема разработана в ИВЭП СО РАН, специальное содержание - И.Д. Рыбкина, компьютерная верстка – А.А. Поляков)

В целом за период 1939-2002 гг. изменения в антропогенной нагрузке Алтайского края произошли по следующим направлениям:

- концентрация населения и производства в городах и крупных сельских населенных пунктах,
- появление очагов локальных и региональных экологических проблем,
- практически полная освоенность территории за исключением незначительной части горных и предгорных районов,
- развитие целого ряда экологически опасных производств (производство кокса, цветных металлов, капролактама, синтетических и химических волокон, броморганических и кремнийорганических соединений, люминофоров, хладонов, медицинских препаратов и др.),
- высокое загрязнение городов Бийска и Барнаула.

Таким образом, городские и сельские поселения как точечные очаги антропогенного воздействия на природную среду характеризуются целым рядом факторов, дестабилизирующих экологическую обстановку Алтайского края, - концентрацией населения и производства, повышенной экологической опасностью промышленных предприятий, суммацией и синергизмом загрязняющих веществ. В крупных городах к перечисленным негативным явлениям добавляется низкая самоочищающая способность природных компонентов.

Глава 4. Оценка экологической опасности в центрах расселения Алтайского края

4.1. Роль городов в формировании экологической ситуации

Экологическое состояние ландшафтов территории Алтайского края и вся совокупность антропогенных нагрузок на них нашли отражение в ряде работ (Ротанова, 1996, 1997; Хлебович и др., 2000). Выполненные исследования наглядно отражают сложившуюся картину эколого-ландшафтного неблагополучия в крае, а также определяют масштабы и интенсивность различных видов площадных антропогенных воздействий на его территорию. Проведенное ранжирование по совокупности антропогенных нагрузок подтверждает, что максимальным уровнем характеризуются крупные промышленные центры края и прилегающие к ним районы.

Среди экологических проблем городов наиболее значимыми являются загрязнение воздуха, почвы и воды, накопление и утилизация промышленных и бытовых отходов. Основными источниками загрязнения природной среды являются предприятия черной металлургии, химии и нефтехимии, электроэнергетики, промышленности стройматериалов, предприятия по переработке сельскохозяйственного сырья и автомобильный транспорт.

Ежегодно в атмосферу края выбрасывается 200-250 тыс. тонн загрязняющих веществ, из них 70-80% - на территории городов. При этом доля одного только краевого центра превышает 60% общекраевых выбросов (см. таблица 4.1.1. и приложение 5, 6). По валовым выбросам в атмосферу городов лидируют предприятия энергетики и транспорт.

Среди промышленных предприятий наибольший вклад в загрязнение атмосферы городов вносят предприятия (Материалы, 2003): Барнаульские ТЭЦ № 1,2,3, Тепловые сети ОАО "Алтайэнерго" г. Барнаула, Барнаултрансмаш, Бийская ТЭЦ-1, Бийский олеумный завод, Новоалтайский завод ЖБИ, АО «Алтайкровля», ОАО «Алтайвагон» г. Ново-

алтайск, «Алтайкокс» г. Заринск, АО «Алттрак» г. Рубцовск, «Сибагро-маш» г. Рубцовск, «Алтайхимпром» г. Славгород, «Кучуксульфат».

Таблица 4.1.1.
Динамика изменений выбросов по отдельным городам Алтайского края,
тыс. тонн (Материалы..., 1999; Материалы..., 2003)

Город	Выбросы	1995	1997	1999	2001	2002
Барнаул	Стацион.	106,496	77,249	83,903	63,23	66,529
	Автотран	40,810	78,199	73,573	56,99	54,14
	Всего	141,405	155,448	157,533	120,22	120,67
Бийск	Стацион.	31,713	23,625	39,033	39,985	38,907
	Автотран	20,140	37,506	48,855	10,518	10,093
	Всего	51,853	61,131	87,898	50,503	49,0
Заринск	Стацион.		25,04	40,509	26,958	27,959
	Автотран		4,191	4,054	3,345	2,791
	Всего		29,202	44,553	30,303	30,750
Новоалтайск	Стацион.	9,696	8,800	9,472	5,365	5,228
	Автотран	2,658	5,929	4,020	3,441	3,093
	Всего	12,354	14,729	13,498	8,806	8,321
Рубцовск	Стацион.	9,335	8,471	7,796	9,233	9,820
	Автотран	14,592	7,691	5,539	5,052	4,341
	Всего	23,927	16,162	13,335	14,285	14,161
Славгород	Стацион.	8,655	6,426	6,437	3,692	6,341
	Автотран	2,966	2,428	2,238	1,593	2,090
	Всего	11,921	8,854	8,675	5,285	8,431

Для городов Алтайского края основными источниками водоснабжения (80% от общего объема водопотребления) и водоприемниками сточных вод (100%) являются поверхностные водные объекты. Из них осуществляется забор свежей воды для хозяйственно-питьевых и производственных целей (таблица 4.1.2.). В них же осуществляется сброс сточных вод промышленных и коммунальных предприятий Бийска, Барнаула, Рубцовска, Горняка, Новоалтайска, Заринска, Камня-на-Оби. Наиболее загружены в гидрологическом и гидрохимическом плане реки Обь, Бия, Чумыш, Алей (Материалы, 2002).

В качестве основных загрязнителей водных объектов выступают предприятия химии и нефтехимии, машиностроения, жилищно-коммунального хозяйства, теплоэнергетики, легкой промышленности. По

данным инспекции аналитического контроля Главного управления природных ресурсов и охраны окружающей среды по Алтайскому краю в поверхностные водные объекты сбрасывают сточные воды без очистки предприятия:

- *г. Барнаул*: ОАО «Химволокно», Алтайский завод агрегатов, АО «Завод технического углерода», ОАО «Завод асбесто-технических изделий», АО «Алтайдизель», АО «Сибэнергомаш», АО «Хлопчатобумажный комбинат», АО «Мехпресса», АО «Барнаултрансмаш», радиозавод, завод «Кристалл», АО «Барнаульский шинный завод»;
- *г. Рубцовска*: АО «Алттрак»;
- *г. Новоалтайска*: АО «Алтайкровля»;
- *г. Змеиногорска*: АО «Ликероводочный завод».

Таблица 4.1.2.

Общие показатели использования воды по городам Алтайского края за 2001 г. (данные краевого управления природными ресурсами, млн. м³)

Города	Забрано свежей воды	Сброшено сточных вод, всего	Сброшено нормативно- очищенных	Мощность очистных сооружений
Алтайский край	656,04	369,05	169,90	285,15
Барнаул	171,74	132,75	121,16	142,87
Бийск	143,61	119,91	28,82	70,66
Рубцовск	38,03	17,77	2,45	28,84
Заринск	12,99	10,26	5,60	7,30
Новоалтайск	9,35	5,67	5,54	12,08
Славгород	16,13	14,16	2,50	5,85
Камень-на-Оби	3,97	1,72	0,00	3,29
Алейск	1,09	2,20	0,00	-
Змеиногорск	0,76	0,45	0,00	-
Белокуриха	3,42	2,59	2,59	9,14
Яровое	2,14	0,00	0,00	-

Преимущественное содержание в сточных водах имеют органические соединения, нефтепродукты, взвешенные вещества, аммиак, тяжелые металлы. Предприятия химической и нефтехимической промышленности и жилищно-коммунального хозяйства, кроме названных веществ, сбрасывают фенолы, нитраты и нитриты, синтетические поверхностно-

активные вещества (СПАВ), фосфаты, сульфаты, хлориды, ацетон и толуол.

Качество поверхностных вод вблизи городов (Материалы..., 2003) следующее:

- р. Обь (г. Барнаул) - 3 класс (умеренно загрязненная) выше города и 4 класс (загрязненная) ниже города;
- р. Барнаулка (г. Барнаул) - 4 класс загрязнения;
- р. Бия (г. Бийск) - 3 класс загрязнения;
- р. Алей (г. Рубцовск) в верхнем течении - 3 класс;
- р. Алей (г. Алейск) в нижнем течении - 4 класс;
- р. Чумыш (г. Заринск) - 4 класс загрязнения, по мере удаления от города - 3 класс загрязнения.

Наиболее загрязненными водными объектами края являются река Барнаулка (в черте города) – средняя концентрация нефтепродуктов достигает 8 ПДК, нитритов - 3,25 ПДК, аммония - 3,85 ПДК, железа общего - 3,4 ПДК; и река Чумыш (у города Заринска) – средняя концентрация нефтепродуктов - 16,2 ПДК, железа общего - 3,3 ПДК.

В Алтайском крае в течение многих лет сохраняется актуальность гигиенических и экологических проблем, связанных с загрязнением почвы, а также с низким уровнем обеспеченности населенных мест благоустроенными полигонами твердых бытовых отходов. Ежегодно в крае образуется около 1300-1500 тыс. м³ бытового мусора. Данные по городам Алтайского края представлены в таблице 4.1.3.

Общее количество накопленных отходов составляет более 36 млн. тонн, из них около 15 млн. тонн – отходы хвостохранилища бывшего рудника в г. Горняке. Особую опасность представляют токсичные отходы 1 и 2 классов опасности (табл. 4.1.4.). Основными поставщиками токсичных отходов 1 класса опасности являются: ОАО «Алттрак», ОАО «Автотракторное электрооборудование» г. Рубцовск; ФНПЦ «Алтай»; ГУП БПО «Сибприбормаш», котельный завод г. Бийск, ОАО «Алтай-

кокс» г. Заринск.

Токсичные вещества 2 класса опасности образуют ОАО «Алттрак», ОАО «Автотракторное электрооборудование», ОАО «Тепловая станция» г. Рубцовска; ТЭЦ-3, ТЭЦ-2, ОАО «Сибэнергомаш», ОАО «Геофизика», Барнаульская теплоцентраль, ОАО «Алтайэнерго» г. Барнаула; ЗАО «Транспортник» г. Заринск и другие автотранспортные предприятия.

Таблица 4.1.3.

Образование бытового мусора в крупных населенных пунктах
Алтайского края, тыс. м³ (Материалы, 1998; Материалы, 2004)

	Количество вывозимого бытового мусора						
	1997 г.	1998 г.	1999 г.	2000 г.	2001 г.	2002 г.	2003 г.
Всего по краю	1451.4	1457.9	1326	1331.4	1461.3	1459.0	1463.0
г. Барнаул	687.6	670.6	662	667	693.1	684.0	713.0
г. Заринск	63	62	59	72	72.0	92.0	48.0
г. Змеиногорск	0.1	4.8	6.7	6.7	6.7	7.7	7.7
г. Белокуриха	13.8	15	15.1	15.2	15.6	15.6	15.0
г. Горняк	31.1	10.4	7.9	8	8.5	7.2	8.2
г. Камень-на-Оби	4.0	1.6	1.6	24.5	24.3	1.9	2.1
г. Рубцовск	108	119.3	101.6	121	105.3	160.1	147.5
г. Яровое	32	29.1	25.2	22.9	23.0	2.5	23.0
г. Славгород	10.2	7.4	9.7	11.1	11.9	13.0	13.8
р.п. Благовещенка	7.7	6.9	21.1	5.8	6.0	5.1	6.3
г. Алейск	25	26.2	24.6	24.5	23.3	24.0	24.0
г. Новоалтайск	38.1	51.6	58.3	67.3	71.4	74.6	76.8
г. Бийск	290	290	333.2	285.4	287.0	304.7	315.7

Таким образом, значительное негативное воздействие на природную среду и здоровье горожан отмечается в двух основных городах края – Барнауле и Бийске (рис. 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3). Применение комплексного подхода (Прохоров и др., 1988) к изучению качества среды названных городов позволяет проанализировать взаимосвязи между подсистемами "население", "природа", "хозяйство" и количественно оценить потоки веществ в них (рис. 4.1.4.). Барнаул получает около 560 тыс. тонн природных ресурсов в виде воды, пищи и топлива, а г. Бийск – около 460 тыс. тонн. При этом общие объемы выбросов, стоков и отходов, соответственно, равны: для Барнаула – 455 тыс. тонн, для Бийска – 380 тыс. тонн. То есть потребление природных ресурсов и объемы загрязнений в

Барнауле теоретически должны быть в 1,2 раза выше по сравнению с Бийском.

Таблица 4.1.4.

Образование, поступление и размещение токсичных отходов производства и потребления в Алтайском крае (по данным управления природными ресурсами), в тоннах

Города, промышленные отрасли и предприятия	2001		
	Наличие на начало года	Образовалось за год	Доля города в образовании токсичных отходов (%)
АЛТАЙСКИЙ КРАЙ			
Отходы всех классов	36 619 967,46	623 504,44	100
В т.ч. 1 класса опасности	6,30	120,28	100
БАРНАУЛ			
Отходы всех классов	1 676 271,77	137 310,04	22,02
В т.ч. 1 класса опасности	0,004	0,540	0,45
БИЙСК			
Отходы всех классов	34 905 758,81	439 098,1	70,4
В т.ч. 1 класса опасности	3,85	98,74	82,09
ЗАРИНСК			
Отходы всех классов	-	8 732	1,4
В т.ч. 1 класса опасности	-	-	
РУБЦОВСК			
Отходы всех классов	34 215,6	11 178,96	1,79
В т.ч. 1 класса опасности	2,45	21,0	17,46
СЛАВГОРОД			
Отходы всех классов	13,280	355,2	0,06
р.п. СТЕПНОЕ ОЗЕРО (Благовещенский район)	708,0	26 830,14	4,3

Фактически же уровень загрязнения атмосферы Бийска выше, чем Барнаула – индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) Барнаула равен 14,59, а Бийска - 17,5 (Материалы, 2003). В то время как загрязнение водных объектов значительнее в г. Барнауле. Индекс загрязнения воды (ИЗВ) в реке Обь вблизи Барнаула составляет 2,14, а в реке Бия у города Бийска – 1,86.

Среди других населенных пунктов Алтайского края высоким загрязнением природной среды характеризуются Заринск, Славгород, Яровое, Горняк, Рубцовск, Новоалтайск, Благовещенка. Анализ статистических материалов по загрязнению средних и малых городов поз-

воляет сделать еще один вывод: загрязнение средних по величине городов в 1,7 раза меньше, чем больших и в 2,3 раза больше, чем малых.

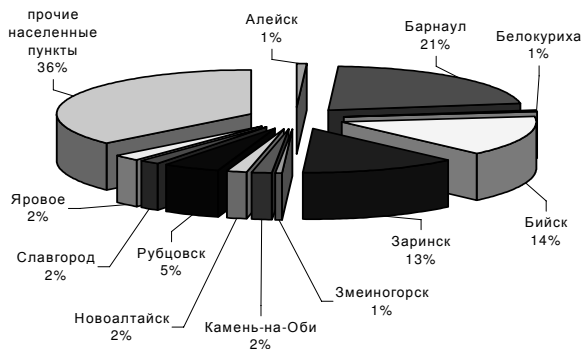


Рис. 4.1.1. Доля городов в выбросах Алтайского края (по данным Алтайкрайстатуправления за 2003 г.)

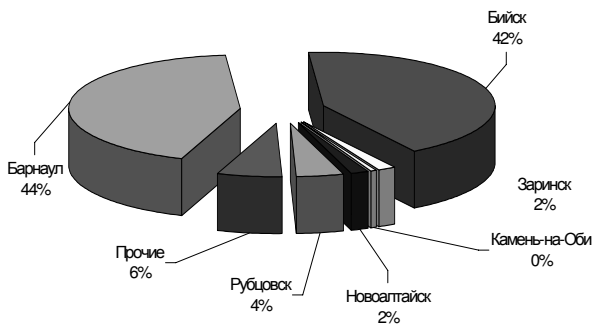


Рис. 4.1.2. Доля городов в водопотреблении Алтайского края (по данным Главного управления природными ресурсами за 2003 г.)

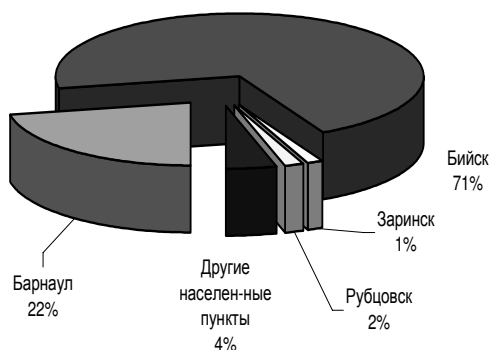


Рис. 4.1.3. Доля городов Алтайского края в общем количестве образовавшихся токсичных отходов производства (по данным Главного управления природными ресурсами за 2001 г.)

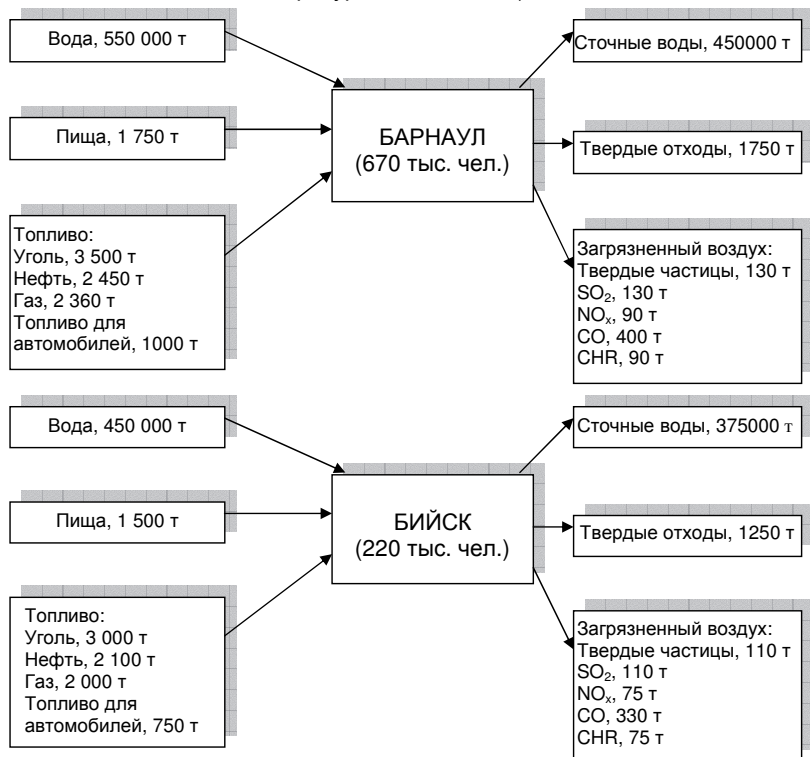


Рис. 4.1.4. Метаболизм городов разной величины на примере Алтайского края (в сутки)

4.2. Оценка экологической опасности в городских и сельских поселениях Алтайского края

По данным переписи 2002 г. численность постоянно проживающего населения Алтайского края составляла 2607,4 тыс. человек или 13 % населения Сибирского Федерального округа (таблица 4.2.1.). Из них 53,2% населения – жители городов и поселков городского типа. Только в трех главных городах – Барнауле, Бийске, Рубцовске - проживает около 40 % населения края или 75 % его городских жителей.

Таблица 4.2.1

Численность населения городов Алтайского края (Основные показатели..., 2001; Численность..., 2004)

Административно – территориальные единицы	Плотность населения*, чел./км ²	Численность постоянного населения, чел.			
		1999	2000	2001	2002
Алейск	650,8	30100	30008	29999	28551
Барнаул	2075,1	649953	645163	643255	667646
Белокуриха	157,4	15000	15167	15305	14533
Бийск	802,5	236739	235806	235333	232932
Заринск	636,3	53700	54021	54197	50368
Змеиновск	365,5	13300	13190	13077	11917
Камень-на-Оби	995,6	44600	44325	44698	45250
Новоалтайск	1133,4	74592	74871	75103	73544
Рубцовск	1958,7	163922	162586	161755	163063
Славгород	606,5	35654	35306	35091	35321
Яровое	481,4	22200	21817	21712	21363

*Плотность населения рассчитана автором (Численность, 2004; Мониторинг, 2001)

Плотность городского населения варьирует от 157,4 чел/км² в г. Белокурихе до 2075,1 чел/км² в г. Барнауле (Основные показатели, 2001), что в первом приближении уже может характеризовать качественное состояние их городской среды.

Однако экологическое состояние населенного пункта и качество среды жизни в нем зависит от целого ряда негативных антропогенных факторов, в том числе концентрации производства, его опасности для окружающей природной среды, суммации загрязняющих веществ и

особенностей природных комплексов городов к самоочищению. Коэффициент концентрации (методика расчетов приведена в главе 2) имеет максимальные значения (Приложение 7) в городе Бийске и пгт Благовещенке (рис. 4.2.1).

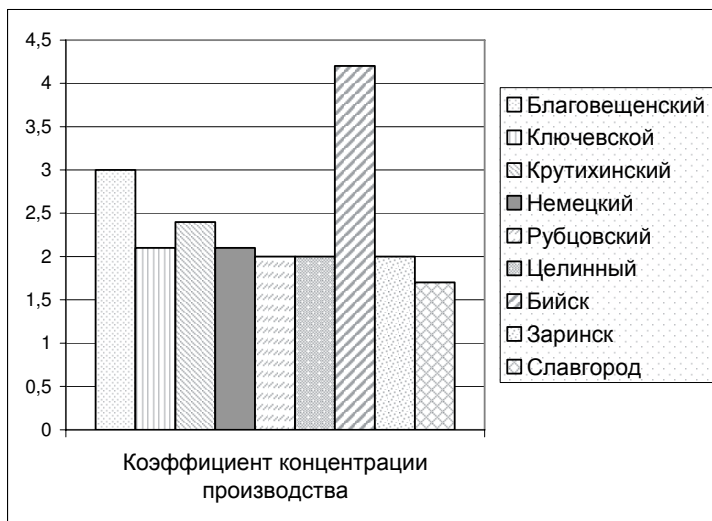


Рис. 4.2.1. Максимальные значения коэффициента концентрации (в расчете на одного жителя) в районах и городах Алтайского края

При определении экологического значения концентрации производства использовались показатели, характеризующие уровень загрязнения атмосферы, водных объектов и почвы. Среди них – количество выбросов, объемы забора свежей воды и сброса сточных вод, образование токсичных отходов в населенном пункте. Все показатели для сопоставимости выражены в расчете на одного жителя.

Самые большие объемы выбросов имеют города Заринск, Белокуриха, Славгород, Яровое, Бийск и Барнаул. За период 1997-2002 гг. ежегодно в Заринске выбрасывалось от 405 до 693 кг/чел загрязняющих веществ в атмосферу. Огромными объемами выбросов характеризуется пгт Благовещенка (здесь расположен Кучукский сульфатный комбинат),

где в расчете на одного жителя ежегодно выбрасывается около 370 кг загрязняющих веществ (Охрана атмосферного воздуха, 2002).

По водопотреблению выделяются Бийск (608,3 м³/чел.) и Славгород (464,8 м³/чел.) – города с крупными предприятиями химической промышленности. Не последнее место в этом ряду занимают Камень-на-Оби, Рубцовск, Горняк, Барнаул и Заринск. В каждом отдельном случае есть свое объяснение: Барнаул и Рубцовск – два из трех крупных городов края по количеству жителей; при этом отраслями специализации являются в Барнауле – химия и нефтехимия, в Рубцовске – машиностроение, в Горняке – цветная металлургия, в Камне-на-Оби – пищевая промышленность.

В сельских поселениях края большие заборы свежей воды обусловлены не столько промышленными, сколько сельскохозяйственными нуждами. Такая ситуация сложилась в Немецком, Ключевском, Целинном, Славгородском районах. Положение усугубляется тем, что в некоторых районах орошение осуществляется только за счет подземных вод (например, Немецкий район).

По уже названным причинам самыми большими объемами сброса сточных вод характеризуются гг. Бийск, Славгород, Рубцовск, Камень-на-Оби, Барнаул и Заринск в расчете на одного жителя. Среди других поселений края в лидерах населенные пункты Крутихинского, Ельцовского и Благовещенского районов.

В образовании токсичных отходов первенствует г. Бийск. Здесь накоплено 34905758,81 тонн отходов 1-4 класса опасности. Ежегодно к ним добавляется порядка 500000 тонн токсичных веществ. На долю Бийска приходится свыше 70 % образования всех токсичных отходов края, в т.ч. свыше 80% - 1 класса опасности.

По каждой группе показателей (выбросы, водопотребление и водоотведение, отходы) нами были рассчитаны соответствующие коэффициенты. Вклад отдельных показателей в общий коэффициент концент-

рации отображен на рис. 4.2.2. Так, для г. Бийска наибольшее значение получил коэффициент образования токсичных отходов. Для Ярового, Заринска, Белокурихи, Змеиногорска и Алейска решающую роль сыграл коэффициент выбросов в атмосферу. В случае с Горняком, Камнем-на-Оби, Новоалтайском и Рубцовском определяющую функцию выполнил коэффициент забора свежей воды. В Барнауле и Славгороде отмечается равнозначный вклад всех учтенных показателей.

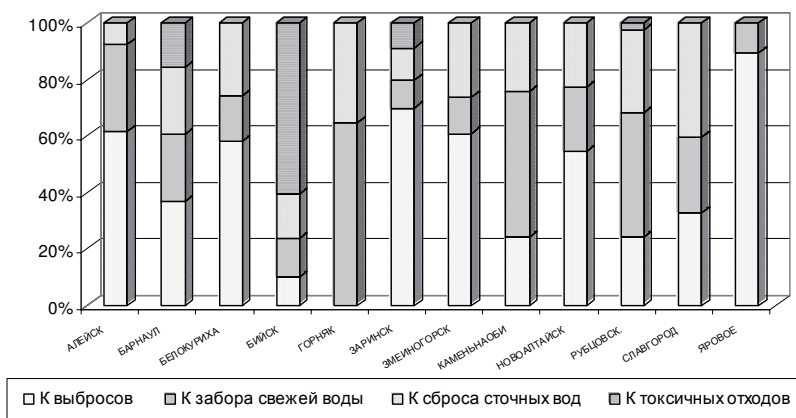


Рис. 4.2.2. Составляющие коэффициента концентрации производства в городах Алтайского края

По выше названным показателям также определено место каждого города в загрязнении атмосферного воздуха, водных объектов и накоплении токсичных отходов Алтайского края. Результаты расчетов отражены в анкетах городов Алтайского края (Приложение 1).

Коэффициент экологической опасности отраслей специализации промышленного производства рассчитывался в два этапа. На первом из них проводился сбор данных, характеризующих объемы промышленного производства в поселениях края по средним и крупным предприятиям за 1998-2003 гг. (Приложение 3). Анализ осуществлялся с целью выявления отраслей специализации населенных пунктов (таблица 4.2.2.) и

определения функциональных типов городов края. Методика и результаты расчетов представлены во второй и третьей главах.

Затем производился расчет названного коэффициента с учетом классификации отраслей промышленности по индексу экологичности А.В. Дончевой (1985).

Экологической опасностью промышленного производства резко выделяются поселения Михайловского и Благовещенского районов (рис. 4.2.3), где осуществляется добыча и переработка минерального сырья (каустической соды, мирабилита).

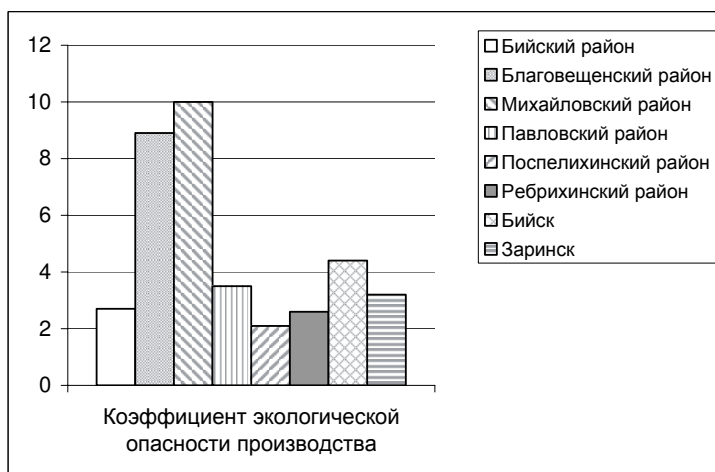


Рис. 4.2.3. Максимальные значения коэффициента экологической опасности промышленных производств в городах и районах Алтайского края

Среди городов края наибольшие значения коэффициента экологической опасности (Приложение 8,) имеют: Заринск (2,7), Бийск (2,1), Яровое (1,4) и Барнаул (1,2).

Бийск на фоне промышленного производства городов выделился наличием фармацевтической и химической отраслей (ПО "Алтай-витамины", ООО "Эвалар"), которые имеют по расчетам А.В. Дончевой (1985) наивысшие значения индекса экологичности (токсичности). В

Заринске расположено одно из крупнейших промышленных предприятий – "Алтайкокс", одновременно являющееся единственным представителем этой отрасли в крае.

Что касается Ярового и Барнаула, то здесь также нет особых сомнений на предмет экологической опасности имеющихся предприятий. В городе Яровое расположено крупнейшее в крае предприятие химии «Алтайхимпром», которое осуществляет выбросы особо опасных веществ. По данным экспедиционных отрядов ИВЭП СО РАН в воздухе города неоднократно в период 1991-1995 гг. отмечались повышенные относительно фона концентрации ртути. Были зарегистрированы также мышьяк, свинец, кадмий, бериллий, ванадий, селен, хром, кобальт (Материалы, 1999), т.е. вещества входящие в число приоритетных токсикантов.

Барнаул вошел в число лидеров благодаря развитой химии и машиностроительной отрасли, электроэнергетики города.

Наименьшие значения коэффициента экологической опасности имеют агрогорода – Алейск, Камень-на-Оби, Славгород, Змеиногорск, а также город-курорт Белокуриха. В Рубцовске низкие значения коэффициента связаны с остановкой промышленных предприятий, которые в большинстве своем относятся к машиностроительной отрасли, имеющей средние значения индекса экологичности А.В. Дончевой (1985).

Низкий коэффициент экологической опасности Горняка (0,5) объясняется остановкой основного градообразующего предприятия – горно-обогатительного комбината (АГОК), которое до недавнего времени вело добычу и обогащение полиметаллических руд.

Значительный уровень опасности производства имеют некоторые села Бийского, Зонального, Немецкого, Павловского и Пospелихинского районов, главным образом райцентры, характеризующиеся развитой переработкой сельхозпродукции. В таких поселениях велика вероятность одного из самых опасных видов загрязнения – органического.

Таблица 4.2.2.

**Отрасли специализации промышленного производства городов
Алтайского края**

Города	Отрасли промышленности	К специализации	Отрасли специализации
БАРНАУЛ	Электроэнергетика	3.4	Электроэнергетика
	Машиностроение	2.5	Машиностроение
	Химия и нефтехимия	3.4	Химия и нефтехимия
	Фармацевтическая	0.1	-
	Лесная и деревообрабатывающая	0.4	-
	Стройматериалов	2.2	Стройматериалов
	Стекольная	4	Стекольная
	Легкая	1.6	Легкая
	Пищевая	0.8	-
	Полиграфическая	0.5	-
БИЙСК	Электроэнергетика	1.6	Электроэнергетика
	Машиностроение	0.8	-
	Химия и нефтехимия	0.4	-
	Фармацевтическая	10.9	Фармацевтическая
	Лесная и деревообрабатывающая	7.7	Лесная и деревообрабатывающая
	Стройматериалов	0.2	-
	Легкая	6.3	Легкая
	Пищевая	1.1	Пищевая
	Полиграфическая	2.2	Полиграфическая
	Пищевая	10.1	Пищевая
АЛЕЙСК	Полиграфическая	3.3	Полиграфическая
	Электроэнергетика	2.0	Электроэнергетика
	Черная металлургия	49.6	Черная металлургия
	Стройматериалов	0.9	-
	Пищевая	0.4	-
	Стройматериалов	0.04	-
	Пищевая	0.9	-
	Электроэнергетика	0.2	-
	Машиностроение	0.3	-
	Лесная и деревообрабатывающая	4.6	Лесная и деревообрабатывающая
КАМЕНЬ-НА-ОБИ	Легкая	0.9	-
	Пищевая	0.5	-
	Полиграфическая	2.5	Полиграфическая
	Электроэнергетика	0.01	-
	Машиностроение	2.7	Машиностроение
	Стройматериалов	15.2	Стройматериалов
	Пищевая	1.9	Пищевая
	Полиграфическая	1.2	Полиграфическая
	Черная металлургия	0.1	-
	Машиностроение	3.9	Машиностроение
НОВОАЛТАЙСК	Лесная и деревообрабатывающая	2.1	Лесная и деревообрабатывающая
	Стройматериалов	15.2	Стройматериалов
	Пищевая	1.9	Пищевая
	Полиграфическая	1.2	Полиграфическая
	Черная металлургия	0.1	-
	Машиностроение	3.9	Машиностроение
	Лесная и деревообрабатывающая	2.1	Лесная и деревообрабатывающая
	Стройматериалов	15.2	Стройматериалов
	Пищевая	1.9	Пищевая
	Полиграфическая	1.2	Полиграфическая
РУБЦОВСК	Черная металлургия	0.1	-
	Машиностроение	3.9	Машиностроение
	Лесная и деревообрабатывающая	2.1	Лесная и деревообрабатывающая
	Стройматериалов	15.2	Стройматериалов
	Пищевая	1.9	Пищевая
	Полиграфическая	1.2	Полиграфическая
	Черная металлургия	0.1	-
	Машиностроение	3.9	Машиностроение
	Лесная и деревообрабатывающая	2.1	Лесная и деревообрабатывающая
	Стройматериалов	15.2	Стройматериалов

Города	Отрасли промышленности	К специализации	Отрасли специализации
	Легкая	0.4	-
	Пищевая	1.0	Пищевая
	Полиграфическая	3.2	Полиграфическая
СЛАВГОРОД	Электроэнергетика	0.1	-
	Машиностроение	0.2	-
	Химия и нефтехимия	1.3	Химия и нефтехимия
	Пищевая	0.6	-
	Полиграфическая	2.5	Полиграфическая
ЯРОВОЕ	Химия и нефтехимия	13.3	Химия и нефтехимия

По критерию *суммации загрязняющих веществ* были составлены (методика описана в главе 2) матрицы совместимости различных промышленных производств в одном городе (Приложение 4). В сельских населенных пунктах априорно нами считалось, что эффект суммации загрязнений отсутствует. Даже в тех поселениях, где получили развитие крупные промышленные предприятия, эффект суммации не возможен по причине отсутствия других крупных производств.

Эффект суммации отмечается не во всех крупных населенных пунктах края. Только в восьми из двенадцати городов складываются благо-приятные условия для проявления суммации (табл. 4.2.3). В четырех других – Змеиногорске, Белокурихе, Яровом и Горняке – по используемой методике нет сочетаний промышленных производств, которые бы давали суммацию загрязнений в воздушной и водной средах (Приложение 4).

Таблица 4.2.3.

Число загрязняющих веществ, вступающих в процесс суммации, в пределах городов Алтайского края

Город	Число веществ в водной среде	Число производств	Число веществ в воздушной среде	Число производств
Барнаул	306	10	1	1
Бийск	268	13	7	6
Рубцовск	44	2	0	0
Заринск	6	0	1	1
Новоалтайск	8	0	0	0
Алейск	16	0	1	1
Камень-на-Оби	32	1	0	0
Славгород	24	1	0	0

По коэффициенту суммации загрязняющих веществ (Приложение 8) с большим отрывом лидируют Бийск и Барнаул. Причем если Барнаул

первенствует по числу загрязняющих веществ, вступающих в процесс суммации, то Бийск – по количеству сочетаний производств, дающих эффект суммации.

Самыми нежелательными сочетаниями производств с точки зрения эффекта суммации загрязняющих веществ в водной среде для г. Барнаула являются следующие:

- Машиностроение и кожевенное производство;
- Машиностроение и текстильное производство;
- Текстильное и кожевенное производство;
- Машиностроение и лесохимическое производство;
- Машиностроение и производство искусственных волокон;
- Кожевенное производство и мясопереработка;
- Машиностроение и производство капролактама;
- Мясопереработка и производство искусственных волокон;
- Машиностроение и мясопереработка;
- Кожевенное и молочное производство.

Наиболее опасным сочетанием с позиций возможной суммации в воздухе г. Барнаула является производство резинотехнических изделий и лесохимии, которая представлена канифольно-терпентинным заводом. В целом для экосистемы г. Барнаула экологически неблагоприятные сочетания производств приведены на рис. 4.2.4.

В городе Бийск подобных сочетаний производств ещё больше. Среди них нежелательна близость размещения машиностроительных предприятий города с химическими, лесохимическими, текстильными, кожевенными, мясоперерабатывающими и молочными производствами (отмечаются высокие показатели эффекта суммации веществ в водной среде). С учетом эффекта суммации загрязняющих веществ в воздушной среде города в эту же группу попадают ТЭЦ, предприятия машиностроения, производства стройматериалов, серной кислоты и сахара.

В Рубцовске неблагоприятно сочетание трех производств – машиностроительного, метизного и мясоперерабатывающего, для которых характерны сравнительно высокие показатели эффекта суммации веществ в водной среде.

Рис. 4.2.4. Экологически неблагоприятные сочетания промышленных производств в г. Барнауле

Коэффициент самоочищения природной среды городских и сельских поселений оценивался на основе балльного метода. Для сельских поселений в силу специфики деятельности населения и с учетом физико-географических особенностей территорий (Винокуров и др., 1988) приоритетное значение имеет самоочищение почвы (Экология, 1993).

проводилась по следующим группам показателей – самоочищение атмосферы и водных объектов. Среди показателей учтенными оказались высота местности, плотность застройки жилых массивов, расход воды в реке вблизи города. В качестве корректирующих показателей также использовались уровень загрязнения атмосферы и поверхностных вод.

Низкая самоочищающая способность природных комплексов отмечается (табл. 4.2.4) в городах Барнаул, Алейск, Заринск, Рубцовск, Славгород (K=1,3-1,2), Бийск, Яровое (1,1). В Барнауле, Бийске и Рубцовске это объясняется высокой степенью освоенности территории и нагрузками на природную среду. В Заринске ситуацию усугубляет высокое загрязнение Чумыша на фоне сравнительно малых речных расходов, в Славгороде и Яровом – отсутствие проточных водных объектов.

Таблица 4.2.4.

Балльная оценка самоочищающей способности природных компонентов городских территорий Алтайского края

Города	Высота местности над уровнем моря	Расход воды в реке вблизи города	Плотность застройки	Загрязненность атмосферы	Загрязненность поверхностных вод	Общий балл	K самоочищения
Алейск	+++	++++	++	+	++++	14	1,2
Барнаул	+++	+	++++	++++	++++	16	1,3
Белокуриха	+	+++++	++	+	+	10	0,8
Бийск	+++	+++	++	++	+++	13	1,1
Горняк	++	+++++	++	+	+	11	0,9
Заринск	+++	+++	++	++	++++	14	1,2
Змеиновск	+	++++	+	+	+	8	0,7
Камень-на-Оби	+++	+	+	+	+++	9	0,7
Новоалтайск	+++	+	+++	+	++++	12	1,0
Рубцовск	++	++++	+++	++	+++	14	1,2
Славгород	++++	+++++	++	++	+	14	1,2
Яровое	++++	+++++	++	+	+	13	1,1

*чем больше плюсов, тем ниже способность к самоочищению

Фактически только в Белокурихе и Змеиновске антропогенные нагрузки не превышают способности природных комплексов к самовосстановлению. В Новоалтайске самоочищение природных комплексов и хозяйственное воздействие имеют сопоставимые размеры (K=1), во всех других городах нагрузки либо превышают самоочищающую способность

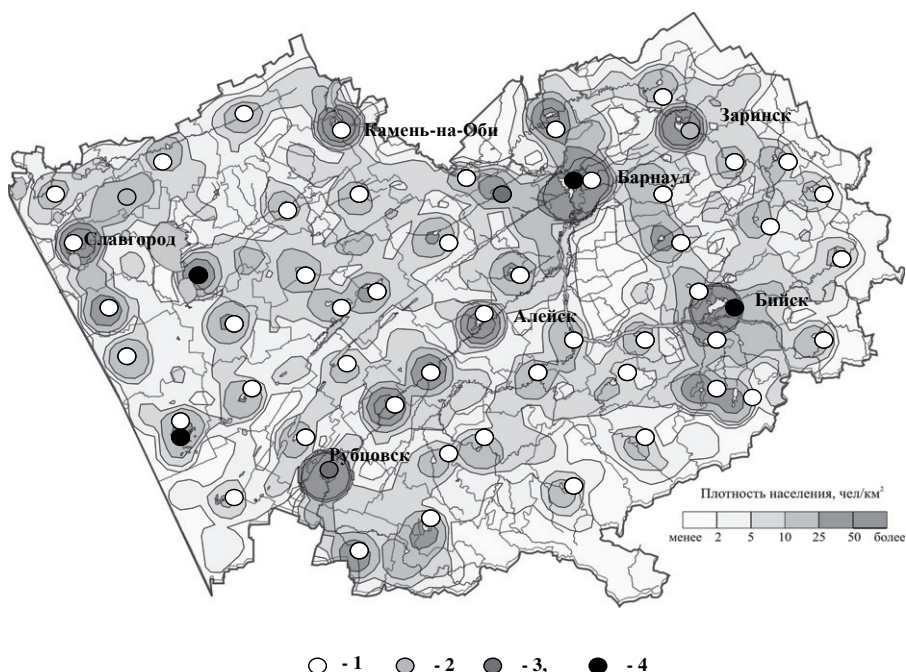
природных компонентов, либо их самоочищение находится на грани своих возможностей.

В сельской местности низкая самоочищающая способность природных комплексов отмечается в поселениях Михайловского и Угловского районов (коэффициент имеет высокие значения: 2,5 и 2,0, соответственно). Высоким самоочищением характеризуются природные комплексы поселений предгорных районов края – Чарышский, Алтайский, Краснощековский и др.

Среди городов Алтайского края максимальные значения "экологической" плотности отмечаются в гг. Бийске, Барнауле, Рубцовске, Заринске, Новоалтайске (рис. 4.2.5, Приложение 8). Города Барнаул, Бийск, Рубцовск и Новоалтайск выделились наиболее значимыми антропогенными воздействиями в крае как крупные населенные пункты с высокой концентрацией населения и производства. Заринск попал в лидеры благодаря высокому уровню экологической опасности отраслей материальной сферы. В тех же случаях, когда произошло наложение нескольких негативных антропогенных факторов экологической опасности результирующий показатель (ЭПН) имеет самые высокие значения. Это города Бийск и Барнаул, в которых качество среды жизни оценивается нами как критическое.

В Рубцовске по нашим расчетам ситуация напряженная, а в Заринске – неудовлетворительная. Во всех других случаях состояние городской среды удовлетворительно для проживания людей.

В сельской местности критическим качеством среды жизни характеризуются райцентры Михайловского и Благовещенского районов, напряженным – поселения Павловского района и неудовлетворительным – поселения Немецкого национального района. Население остальных 56 административных районов Алтайского края проживает в удовлетворительных экологических условиях.



Состояние природной среды и качество жизни в населенном пункте: 1 – удовлетворительное, 2 – неудовлетворительное, 3 – напряженное, 4 – критическое

Шкала интенсивности антропогенных нагрузок (АН)

чел/км ²	АН отсутствует, незначительная или очень низкая	Низкая	Пониженная	Средняя	Повышенная	Высокая	Очень высокая
Плотность сельского населения	менее 0,1	0,1-1,0	1,0-2,0	2,0-5,0	5,0-10,0	10,0-25,0	более 25,0
Плотность городского населения	менее 1,0	1,0-5,0	5,0-10,0	10,0-25,0	25,0-50,0	50,0-80,0	более 80,0

Рис. 4.2.5. Антропогенная нагрузка и качество среды жизни в центрах расселения Алтайского края

4.3. "Экологическая" плотность населения административных районов г. Барнаула

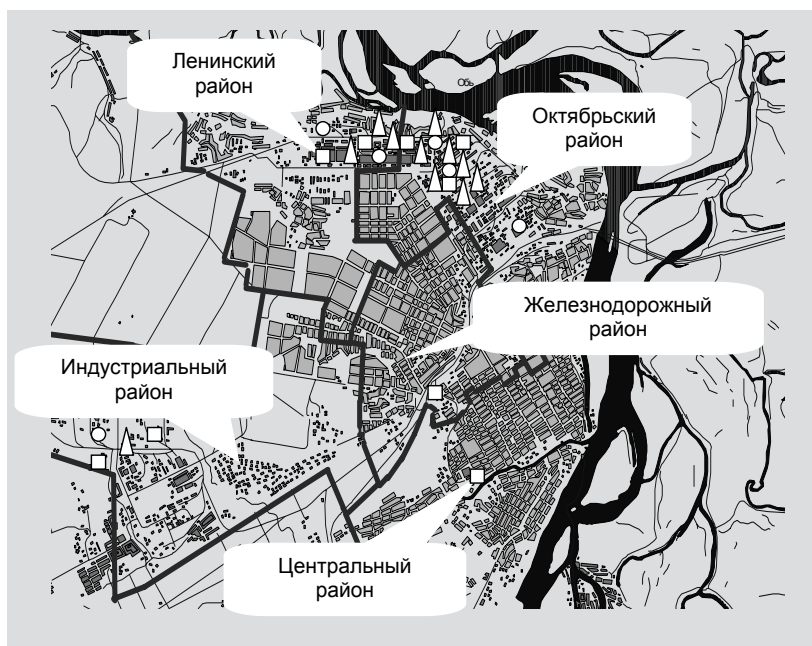
Барнаул – самый крупный по численности населения город Алтайского края. Его население с подчиненными городской администрации населенными пунктами составляет 667,7 тыс. человек (Численность,

2004) или $\frac{1}{4}$ часть населения края. Как административный центр Алтайского края город выполняет главные организационные, управленческие и экономические функции. Как промышленный узел Барнаул характеризуется развитым машиностроением, химией, легкой и пищевой промышленностью, стройиндустрией. На его долю приходится 40% общего объема промышленной продукции края.

На территории города выделяются пять административных районов (рис. 4.3.1), из которых по численности населения лидирует Ленинский (табл. 4.3.1.). Однако если учесть площадь самих районов, то окажется, что наиболее густо населенным является Железнодорожный район – его плотность населения достигает 20000 чел/км². Ему значительно уступают остальные районы: Индустриальный (1344 чел/км²), Центральный (1362 чел/км²), Октябрьский (2206 чел/км²) и Ленинский (7548 чел/км²), что отчасти связано с включением в площадь этих районов обширной сельскохозяйственной зоны. Например, сельхоз-зона Индустриального района составляет $\frac{2}{3}$ его территории (Проект водоохранных зон..., 2002).

В Октябрьском районе сельскохозяйственной зоны нет, не входят в его подчинение и сельские населенные пункты. Низкая плотность населения обусловлена тем, что значительную долю в структуре площадей района занимает Северная промзона. Район считается одним из самых развитых в промышленном отношении. Достаточно сказать, что на его долю приходится свыше 50% общего объема промышленной продукции города. Здесь расположены крупнейшие в городе предприятия-производители транспортного машиностроения, энергетических котлов, химических волокон, меланжированных и хлопчатобумажных тканей, ликероводочных изделий.

Две другие промышленные зоны – Власихинская и Южная соответствуют двум административным районам – Ленинскому и Центральному. Это не означает, что в Железнодорожном и Индустриальном



- | | |
|---|---|
| △ | предприятия - основные загрязнители водных объектов |
| ○ | предприятия - основные загрязнители воздуха |
| □ | предприятия - основные поставщики токсичных отходов |

Рис. 4.3.1. Основные загрязнители городской среды Барнаула (цифровая основа выполнена И.С. Постновой, специальное содержание - И.Д. Рыбкиной)

районе промышленное производство отсутствует полностью. Каждый район имеет свою промышленную специализацию. Так, Октябрьский район выделяется в структуре городского хозяйства развитым машиностроением и энергетикой. Такую же специализацию, по нашим расчетам, имеет Железнодорожный район. В Ленинском наряду с машиностроением получила развитие химическая отрасль, в Центральном – энергетика и пищевая промышленность. В Индустриальном районе, несмотря на то, что имеются предприятия и машиностроения, и химии, и стройиндустрии, отраслью специализации является только пищевая промышленность.

Таблица 4.3.1.

Численность населения по административным районам г. Барнаула
(Численность..., 2004)

Наименование территории	Численность, человек
г. Барнаул с подчиненными его администрации населенными пунктами – все население	667646
городское население	641669
сельское население	25977
г. Барнаул	600749
Железнодорожный район	123997
Индустриальный район	137127
Ленинский район	146562
Октябрьский район	106247
Центральный район	86816
Индустриальный район с подчиненными его администрации населенными пунктами – все население	161800
городское население	152488
сельское население	9312
пгт Новосиликатный	15361
село Власиха	4724
Ленинский район с подчиненными его администрации населенными пунктами – все население	152582
городское население	149270
сельское население	3312
пгт Научный Городок	2708
Центральный район с подчиненными его администрации населенными пунктами – все население	123020
городское население	109667
сельское население	13353
пгт Южный	19669
село Лебяжье	4595
пгт Затон	3182

Естественно, что структура и уровень развития отраслей промышленного производства находят свое отражение в экологической ситуации и проблемах Барнаула. По данным Министерства природных ресурсов РФ по уровню загрязнения воздушного бассейна город входит в двадцать самых загрязненных городов России (Обзор, 2001). Среди других проблем наиболее значимыми остаются: переувлажнение и суффозия грунтов, оврагообразование, оползание пород приречных склонов Приобского плато, загрязнение грунтовых и поверхностных вод, образование обширных воронок депрессий подземных водоносных горизонтов, уплотнение и загрязнение почв (в т.ч. и тяжелыми

металлами), потеря плодородия почв, замена почвенного покрова антропогенными грунтами, трансформация ландшафтов и растительного покрова, исчезновение видов растений и животных, деградация лесных фитоценозов, замусоривание и отступление леса, неблагоприятная медико-экологическая обстановка (по описторхозу, клещевому энцефалиту и тифу), накопление промышленных и бытовых отходов (Булатов, 1990; Пудовкина, 2001; Балацкий, 2002; Пурдик, 2004). Таков далеко неполный перечень нежелательных экологических последствий взаимодействия общества и природы в пределах города.

В результате сложившихся взаимоотношений населения, природы и хозяйства современные ландшафты города представлены четырьмя категориями геосистем (таблица 4.3.2.) – промышленно-индустриальными, архитектурно-селитебными, природно-антропогенными и естественными с элементами регулирования (Булатов, 1990; Булатов, 2000).

Существенными факторами формирования среды г. Барнаула выступают не только концентрация населения и производства, но также экологическая опасность существующих промышленных предприятий, суммация загрязняющих веществ, способность природных компонентов к самоочищению. К сожалению, имеющиеся многочисленные, но не систематизированные данные по загрязнению Барнаула не могут стать основой для создания экологической концепции города, хотя определенный заслуживающий внимания опыт бесспорно имеется (например, наработки Новосибирского НИИ гигиены МЗ РФ «Карта санитарного состояния атмосферного воздуха и здоровья населения г. Барнаула», «Условная схема формирования и размещения экологической инфраструктуры системы зеленых насаждений г. Барнаула»; созданные в ИВЭП СО РАН "Карта восстановленных ландшафтов" и "Карта современных ландшафтов и использование территории г. Барнаула").

Работы по комплексной оценке состояния городской среды и использования природных ресурсов, схемы развития производительных

сил и районные планировки города Барнаула, некогда разработанные и сегодня находящиеся в архивах комитета по строительству и архитектуре, утратили свою актуальность и морально устарели. Обсуждаемая на официальном сайте г. Барнаула Стратегия развития, на наш взгляд, не отражает ни сущности экологических проблем, ни путей их решения. Мы предлагаем свой вариант оценки экологического состояния административных районов города (логическая схема методики описана в главе 2) и подходы к формированию экологической политики (в следующем разделе главы 4) в нём.

Таблица 4.3.2.

Современные ландшафты г. Барнаула (Булатов, 1990; Булатов, 2000)

Категории геосистем	Функциональные типы	Площадь, км ²
Промышленно-индустриальные	Химические	3,1
	Энергетические	2,7
	Машиностроительные	4,8
	Стройиндустрии	6,6
	Легкой промышленности	1,8
	Пищевой промышленности	1,6
	Транспортно-промышленные	4,1
	Итого	24,70
Селитебные	Многэтажная (9-12 этажей) жилая застройка	9,1
	Среднеэтажная (2-5 этажей) жилая застройка	13,0
	Одноэтажная индивидуальная с садами и огородами	31,1
	Коммунально-экологическая инфраструктура (очистные сооружения, водозаборы)	1,3
	Итого	54,50
Природно-антропогенные	Парки, скверы, внутриквартальные насаждения	0,92
	Санитарно-защитные леса и лесополосы	0,83
	Городские и пригородные садовые участки	7,13
	Сельхозугодья	109,45
	Искусственные водоемы	-
	Нарушенные незастроенные территории (овраги, насыпи, карьеры)	11,96
	Итого	130,30
Природные	Пойменные земли сельскохозяйственного использования	-
	Березово-сосновые леса и колки	3,64
	Ленточный бор с элементами рекреации	87,55
	Итого	91,20

Для расчета "экологической" плотности населения районов города нами совместно с А.А. Поляковым по цифровой карте была определена площадь застроенной, а значит заселенной его части. Благодаря этому в основу расчетов была положена не просто плотность населения района, а плотность населения жилых кварталов города (см. рис. 4.3.2.).



Рис. 4.3.2. Плотность населения застроенной части (по жилым кварталам) г. Барнаула в разрезе административных районов

Для расчета коэффициента экологической опасности промышленного производства ($K_{ЭО}$) отдельно взятого района города первоначально был определен коэффициент специализации, а затем коэффициент его экологической опасности. Для отражения экологической значимости эффекта концентрации промышленного производства в районе введен соответствующий коэффициент, который отражает количество выбросов, сбросов, образование твердых токсичных отходов в расчете на одного жителя района (табл. 4.3.3.). Суммация загрязняющих веществ в водной и воздушной средах оценивалась по методикам С.Н. Черкинского (1960) и И.Н. Волковой (1982), коэффициент самоочищения – балльной оценкой (таблица 2.3.4 главы 2).

Результаты количественного анализа следующие. В связи со специализацией и с учетом объемов промышленного производства наибольшую опасность и экологический риск имеет Ленинский район, что связано с расположенными здесь предприятиями химической отрасли (шинный и сажевый заводы, завод резинотехнических изделий). Предприятия химии Индустриального (завод синтетических волокон) и Октябрьского (комбинат химических волокон) районов не получили должного отображения в связи со спадом производства в последние годы, хотя и они вносят определенную лепту в загрязнение своих районов.

Таблица 4.3.3.

"Экологическая" плотность населения г. Барнаула

Районы	Плотность населения, чел/км ²	$K_{ЭО}$	K_K	$K_{СУМ}$	$K_{САМ}$	$K_{ЭПН}$
Железнодорожный	13932	0,7	0,1	0,8	1,6	11145,6
Индустриальный	10814	0,3	3,8	0,4	0,7	14058,2
Ленинский	12868	1,8	0,1	0,8	0,5	10294,4
Октябрьский	8356	1,5	1,5	2,6	1,2	14205,2
Центральный	8184	1,2	0,02	0,5	0,9	5728,8

Самые высокие значения коэффициента концентрации производства (K_K) имеют Индустриальный и Октябрьский районы. По количеству накопленных токсичных отходов лидирует Индустриальный район – 109903,737 тонн. Только одна из трех городских теплоэлектроцентралей ТЭЦ-3, расположенная на территории этого района, способна за год образовывать 100 тысяч тонн и более твердых отходов 1-4 класса опасности.

По объемам выбросов и сбросов, уровню загрязнения атмосферы на первое место вышел Октябрьский район. Главные источники загрязнения атмосферы не только в районе, но и во всем городе ТЭЦ-1,2 и завод транспортного машиностроения.

Что касается эффекта суммации загрязнений ($K_{СУМ}$), то здесь вне конкуренции Октябрьский район – количество и разнообразие промышленных производств, не всегда продуманное их территориальное

сочетание предопределили высокую степень суммации загрязняющих веществ в водной среде. Из 312 веществ, способных усиливать загрязнение друг друга, 160 веществ производятся и сбрасываются в р. Обь на территории Октябрьского района.

Труднее оценить и количественно выразить самоочищение среды города. Например, способность почвы к самоочищению, на наш взгляд, сведена к нулю, о чем свидетельствует замена естественного почвенного слоя грунтами антропогенного характера, высокий уровень химического и микробного загрязнения почв. Еще хуже обстоит дело с растительным и животным миром. Растительность естественного происхождения практически полностью отсутствует в городе, а видовой состав фауны крайне беден.

Поэтому балльная оценка проводилась нами по следующим группам показателей – самоочищение атмосферы и водных объектов города. Среди показателей учтены высота местности и шероховатость поверхности, поглотительная способность поймы и расход воды в р. Обь, плотность застройки и площадь зеленых насаждений. Наиболее высокая способность природных комплексов к самоочищению отмечена нами на территории Ленинского и Индустриального районов, наименее благоприятные условия – в Железнодорожном и Октябрьском районах.

Таким образом, по экологическому неблагополучию выделился Октябрьский район, имеющий наивысшие значения "экологической" плотности ($K_{ЭПН}$). Он является одним из густо населенных районов города и вместе с тем промышленно развитой его частью с низкой самоочищающей способностью природных комплексов и высокой степенью суммации загрязняющих веществ в водной среде.

С точки зрения охраны окружающей среды в районе неблагоприятны как минимум 15 сочетаний промышленных производств. Самыми нежелательными из них являются территориальные сочетания предприятий машиностроения с производствами химических волокон и

капролактама, текстильной, кожевенной и молочной промышленностями. Кроме того, беспокоит территориальная близость промзоны с кварталами жилой застройки, отсутствие санитарно-защитных зон предприятий и общая необустроенность этого района города.

Второе место по неблагоприятию занимает Железнодорожный район, характеризующийся самой высокой плотностью населения и значительной промышленной освоенностью территории. Это центральная, а значит плотно застроенная и развитая в транспортном отношении часть города с еще более низкой способностью природных комплексов к самоочищению, чем в Октябрьском районе. Отсюда, как следствие высокое химическое (в 1,5-2,0 раза выше фона), аэрозольное и физическое (шумовое) загрязнение воздуха.

Городская среда других трех административных районов характеризуется сравнительно высокой самоочищающей способностью природных компонентов (большие площади зеленых насаждений, хорошая поглотительная способность речной поймы, значительные высоты местности, продуманность архитектурно-планировочных решений новых районов города), низкой степенью суммации загрязняющих веществ в водной среде и ее отсутствием в воздухе, незначительной концентрацией промышленности в Ленинском и Центральном районах.

Несмотря на это, существуют и некоторые отрицательные факторы, дестабилизирующие экологическую обстановку этих районов. Так, в Центральном районе ухудшение качества воздуха в зимний период связано с большим количеством расположенных здесь котельных малой мощности, понижением рельефа в сторону горы и образованием "воздушной ямы", в которой создаются плохие условия для рассеивания загрязняющих веществ. Усугубляет положение и размещение промышленных предприятий внутри жилых кварталов (завод агрегатов, канифольный завод). В Ленинском районе среди негативных факторов вы-

ступает высокая экологическая опасность предприятий химии, в Индустриальном – значительное накопление твердых токсичных отходов.

Экологическую ситуацию во всех административных районах г. Барнаула можно оценить как критическую, что нисколько не противоречит проводимым ранее исследованиям (см. Приложение 6).

4.4. Подходы к формированию городской экологической политики

Современная экологическая политика направлена на создание гармоничных отношений человека и окружающей его природной среды, при которых социально-экономическое развитие общества могло бы осуществляться без ущерба для здоровья людей и других живых организмов. При этом основной целью является сохранение и поддержание жизнеобеспечивающих функций окружающей человека природной среды.

Формирование эгоцентрического сознания людей способствует развитию следующих основных направлений экополитики: охрана природы и ее компонентов, рациональное использование природных ресурсов, экологическое образование, сохранение биоразнообразия, регулирование качества среды жизни населения, управление природопользованием и др.

Применительно к городским территориям экологическая политика базируется на таких основных принципах (Розенберг и др., 1995) как принцип признания жизни, сохранения и улучшения городской среды; последовательной экологизации всех сфер жизнедеятельности городов и прилегающих территорий; экологического нормирования антропогенной нагрузки на окружающую среду; добровольного принятия гражданами обязательств, обеспечивающих устойчивое развитие городов; рационального индивидуального потребления.

Одним из приоритетных направлений экологической политики является регулирование качества городской среды. С целью создания

благоприятных условий жизнедеятельности населения в городах, на наш взгляд, необходимо решить целый ряд задач:

1. Сформировать у населения систему представлений о ценности природных ресурсов, об основных положениях стратегии устойчивого развития, о вопросах необходимости поддержания качества среды жизни и т.д. (Приоритеты..., 2003).
2. Установить источники экологической опасности в отдельно взятом городе, выделить ареалы промышленного загрязнения и определить группы населения повышенного риска.
3. Осуществить экологосбалансированную структурно-технологическую перестройку экономики, позволяющую осуществить эффективное ресурсосбережение и снизить загрязнение окружающей среды.
4. Реализовать уже разработанные природоохранные мероприятия (в т.ч. за счет более жесткой политики платежей за загрязнение и использование ресурсов).
5. Выполнить работы по формированию экологического каркаса городских территорий с учетом функционального зонирования земель различных категорий.
6. Обеспечить экологический мониторинг городской среды.
7. Провести экологический аудит действующих и экспертизу строящихся предприятий и проектов.
8. Обеспечить осуществление экологической сертификации товаров и услуг.

Механизмом реализации целей экологической политики выступает программа, с помощью которой достижение поставленных задач выполняется комплексно, взаимосвязано и поэтапно с учетом стратегии развития городов.

Принятие решений по экологическим и природоохранным проблемам ставится в зависимость от экономической обстановки и состояния окружающей среды в городе. Предусматривается координация городс-

кой экологической политики с международными, федеральными, бассейновыми, другими региональными программами, задачи которых направлены на обеспечение устойчивого развития и поддержания экологической безопасности в регионе.

Приоритетные направления развития экологической политики в городах должны корректироваться с учетом специфических проблем каждого отдельно взятого города.

Экологическое состояние *г. Барнаула* свидетельствует о сложности и многогранности проблем на его территории, о серьезности сложившегося положения. Первоочередными задачами по регулированию качества окружающей природной среды в городе должны стать: снижение антропогенной нагрузки и сохранение биоразнообразия, экологический аудит и паспортизация опасных промышленных предприятий и производств, повышение экологической культуры жителей.

Первые два направления экологической политики г. Барнаула должны осуществляться по принципу "загрязнитель платит". Третье направление является долгосрочным и может выражаться в повышении экологической грамотности населения, экологического образования детей и молодежи (как образовательный центр края город способен выполнять эту функцию); в разработке и внедрении научных проектов в области экологии и охраны окружающей среды (как научный и административный центр края).

Уже сегодня некоторые районы города требуют более пристального внимания со стороны властей (в первую очередь, район Потока). Администрации территорий повышенной экологической опасности должны решать следующие задачи:

- техническое перевооружение предприятий, совершенствование технологических процессов;
- оценка суммации загрязняющих веществ в водной и воздушной среде района;

- строительство и реконструкция сооружений по очистке отходящих газов, сточных вод в промышленности и жилищно-коммунальном хозяйстве;
- совершенствование нормативно-правовых и экономических механизмов в области охраны окружающей среды и рационального природопользования;
- поддержание зеленых зон и повышение общего санитарно-гигиенического состояния.

Названные задачи вошли в раздел "Регулирование качества окружающей природной среды в Алтайском крае" (Основные, 2003).

Город Бийск по праву считается самым загрязненным на территории Алтайского края. В последние несколько лет он наряду с Барнаулом входит в число самых экологически неблагополучных городов России (Гусейнов, 1997; Обзор, 2001). Ведущими факторами экологической опасности в Бийске являются высокая степень концентрации производства, специализация экономики на отраслях химической промышленности, суммация загрязняющих веществ в воздушной и водной среде города. В связи с этим нами предлагается:

- выделить средства из городского бюджета на разработку схемы территориальной реорганизации городского пространства с целью минимизации антропогенного воздействия на природную среду;
- на особо опасных производствах провести экологическую экспертизу технологического процесса на соответствие экологическим требованиям и нормам;
- снизить забор свежей воды в городе, объемы сброса сточных вод и образования токсичных отходов промышленными предприятиями;
- составить реестр потенциально опасных химических и биологических веществ с целью разработки гигиенической карты города;

- определить общую численность населения, проживающих в санитарно-защитных зонах промышленных предприятий города, с целью последующей разработки мероприятий по обеспечению их безопасности.

В качестве эффективной меры по улучшению качества городской среды Бийска рассматривается также перенос некоторых промышленных предприятий за черту города. Несмотря на всю сложность указанного мероприятия эти виды работ наравне с выше названными должны стать приоритетными направлениями экологической политики города.

Город Рубцовск – один из самых компактных в крае, имеет наивысшую плотность городского населения, поэтому строительство и ввод предприятий, относящихся к экологически опасным, осуществлять не рекомендуется. При этом все проекты предполагаемого строительства должны в обязательном порядке проходить социально-экологическую экспертизу (Рященко, Чуднова, 2002).

"Реанимация" имеющегося городского хозяйства наряду с экономическими и финансовыми возможностями должна в себя включать обязательную проработку экологических сценариев развития, продуманную экологизацию машиностроительного комплекса с развитием наукоемких производств этой отрасли. Ставка должна быть сделана на реконструкцию предприятий, совершенствование оборудования и технологического процесса.

Неблагоприятными факторами экологической обстановки в *городе Новоалтайске* являются его компактность и промышленная специализация. Небольшая площадь территории и значительное число жителей должны определять экологическую политику города в сфере функционального зонирования. В этом случае правильность принятия архитектурно-планировочных решений будет во многом определять степень напряженности экологической ситуации в городе.

Второй неблагоприятный фактор антропогенного давления – промышленная специализация – объясняется наличием крупных пред-

приятий по выпуску строительных материалов и машиностроения. И хотя эти отрасли имеют низкую степень экологической опасности, надо отметить, что именно они определяют общее экологическое состояние города Новоалтайска. С целью улучшения качества среды жизни предлагается также провести реконструкцию канализационных очистных сооружений (Основные направления, 2003).

В *Яровом* негативным фактором экологической ситуации является влияние расположенного здесь предприятия химической промышленности ОАО «Алтайхимпром», вследствие чего в городской среде отмечается высокое содержание фуранов и диоксинов. Несмотря на компактность, внутреннюю обустроенность и хорошее санитарное состояние, город нуждается в, так называемом, импактном мониторинге с целью определения основных направлений экологической политики. Необходим анализ качества природных сред, оценка и прогноз экологического состояния территории города, разработка мероприятий по предотвращению возможной чрезвычайной ситуации в случае аварии. Проведение всех видов работ должно осуществляться за счет средств самого предприятия, городского, краевого и федерального бюджетов.

Среди других городов края вызывает тревогу экологическая обстановка в г. *Горняке*, которую определяет загрязнение приземного слоя атмосферы твердыми частицами с высоким содержанием токсичных элементов (свинца, кадмия, цинка и др.). Твердые частицы являются продуктами разрушения горных пород и отходов процесса обогащения полиметаллических руд. Получило большое распространение загрязнение грунтовых вод и почв тяжелыми металлами. В связи с этим основные задачи экологической политики города лежат в области регулирования качества питьевого водоснабжения, предотвращения загрязнения тяжелыми металлами поверхностных водных объектов, а также рекультивации отходов горного производства.

Заключение

Современные географические исследования характеризуется признанием равноправной значимости экологической, социальной и экономической составляющих территориальных систем. Такой "триединый" подход к изучению проблем взаимодействия общества и природы, как отмечает Н.Ф. Реймерс (1990) нацелен на поддержание естественного равновесия окружающей природной среды для ее сохранения будущим поколениям. Зародившись в рамках природопользования, он постепенно становится ведущим методологическим приемом в географии и смежных с ней науках. Э.Б. Алаев (1983) называет его интегральным подходом. А.Г. Исаченко (1994, 2001, 2004) отмечает становление экологизированной географии.

В соответствии с этим основными этапами выделения территориальных систем взаимодействия общества и природы являются:

- 1) изучение дифференциации природной среды и ее способности к самоочищению и восстановлению, оценка экологического потенциала и емкости ландшафтов;
- 2) анализ уровня хозяйственной освоенности территории, размещения населения и степени его концентрации, развитости системы расселения и транспортной доступности населенных пунктов, а также оценка воздействия природной среды (уже измененной человеком) на здоровье людей и условия их жизнедеятельности;
- 3) определение специализации отраслей экономики, степени концентрации промышленного производства, его фондоемкости и трудоемкости, ресурсоемкости (материалоемкости, землеемкости, водоемкости) и уровня отходности, выделение неблагоприятных экологически опасных сочетаний промышленных предприятий в одном населенном пункте.

Первоначально под оценкой воздействия общества на окружающую природную среду подразумевалось последовательное изучение

всех звеньев сложного процесса взаимодействия в территориальной системе "население – хозяйство – природа": воздействия общества, главным образом, его производственной деятельности; вызванные этими воздействиями изменения в природе; и последствия воздействий, которые собственно и могут быть оценены (Оценка..., 1985). Сегодня данный подход к оценке антропогенных воздействий основательно доработан и фактически перерос в систему оценок экологической обстановки (Оценка качества..., 1995), отражающей последовательное приближение к получению достоверной информации о факторах экологической опасности территорий. Необходимым условием такой оценки является сравнение количественно выраженных величин антропогенных воздействий и изменений в природной среде с максимально возможными (допустимыми) их значениями.

К сожалению, на современном уровне развития производительных сил общества человек играет роль негативного фактора формирования экологической ситуации территорий. При этом городские и сельские поселения как мощные локальные источники антропогенных воздействий на природную среду характеризуются целым рядом особенностей, дестабилизирующих экологическую обстановку в регионах, - концентрацией населения и производства, повышенной экологической опасностью промышленных предприятий, суммацией и синергизмом загрязняющих веществ. В крупных городах неудовлетворительное качество среды усугубляется низкой способностью природных комплексов к самоочищению.

Исходя из этого, мы считаем, что между плотностью населения и состоянием природной среды существует следующая зависимость: чем выше плотность населения, тем ниже качество природной среды и хуже экологическое состояние территорий (Красноярова, Рыбкина, 1996). Однако из каждого правила есть свои исключения, например, обусловленные промышленным профилем городских поселений.

В связи с этим, предложено для оценки интенсивности антропогенных нагрузок и качества среды жизни в региональных и локальных центрах расселения использовать показатель "экологической" плотности населения, который определяется как произведение плотности населения и среднего значения поправочных коэффициентов на концентрацию населения и производства, экологическую опасность отраслей специализации, сумму загрязняющих веществ и самоочищение природных комплексов.

Изучение динамики расселения Алтайского края за период 1939-2002 гг. на основе показателя плотности населения позволило определить следующие изменения в антропогенной нагрузке и качестве окружающей природной среды:

- практически полная освоенность территории края за исключением незначительной части горных и предгорных районов;
- концентрация населения и производства в городах и крупных сельских населенных пунктах;
- высокое загрязнение городов Бийска и Барнаула;
- появление очагов локальных и региональных экологических проблем (например, в Благовещенском и Локтевском районах, городах Яровое и Заринск).

На основе расчета показателя "экологической" плотности населения качество среды жизни в гг. Барнаул и Бийск оценивается нами как критическое. В Рубцовске ситуация напряженная, а в Заринске – неудовлетворительная. Во всех других случаях состояние городской среды удовлетворительно для проживания людей.

В сельской местности критическим качеством среды жизни характеризуются райцентры Михайловского и Благовещенского районов, напряженным – поселения Павловского района и неудовлетворительным – поселения Немецкого национального района. Население осталь-

ных 56 административных районов Алтайского края проживает в удовлетворительных экологических условиях.

По экологическому неблагополучию среди административных районов г. Барнаула выделяется Октябрьский район, имеющий наивысшие значения "экологической" плотности населения. С точки зрения охраны окружающей среды в районе неблагоприятны как минимум 15 сочетаний промышленных предприятий. Самыми нежелательными из них являются территориальные сочетания машиностроения с отраслями химической, текстильной, кожевенной и молочной промышленности.

Среди экологических проблем городов и крупных поселений Алтайского края первостепенное значение имеют загрязнение воздушного бассейна гг. Бийска, Барнаула, Заринска, пгт Благовещенки и Степного Озера; высокие объемы забора свежей воды из поверхностных и подземных источников водоснабжения (особенно в г. Бийске и Немецком национальном районе); загрязнение водных объектов сточными водами в гг. Бийске, Славгороде и Яровом; образование токсичных отходов потребления и производства (г. Бийск); загрязнение почвы и других природных сред тяжелыми металлами на территории Локтевского и Славгородского районов; радиационное загрязнение территорий Угловского и Рубцовского районов; несоответствие питьевой воды стандарту качества в ряде степных районов края (Мамонтовский, Романовский, Панкрушихинский, Благовещенский и др.); чрезмерная антропогенная нагрузка и связанная с ней трансформация природных ландшафтов, ведущая к обострению проблемы сохранения биоразнообразия на территории основных индустриальных центров края; отсутствие ливневых канализаций и необходимость реконструкции очистных сооружений.

С учетом интенсивности антропогенных нагрузок, проблем и качества среды жизни в центрах систем расселения Алтайского края приоритетными направлениями экологической политики являются: охрана окружающей природной среды, рациональное использование природ-

ных ресурсов, экологическое образование, сохранение биоразнообразия, регулирование качества среды жизни населения, управление природопользованием и др.

Городская экологическая политика должна осуществляться на принципах признания жизни, сохранения и улучшения городской среды; последовательной экологизации всех сфер жизнедеятельности городов и прилегающих территорий; экологического нормирования антропогенной нагрузки на окружающую среду; добровольного принятия гражданами обязательств, обеспечивающих устойчивое развитие городов; рационального индивидуального потребления.

С целью создания благоприятных условий жизнедеятельности населения в городах, на наш взгляд, необходимо решить целый ряд задач:

1. Сформировать у населения систему представлений о ценности природных ресурсов, об основных положениях стратегии устойчивого развития, о вопросах поддержания качества среды жизни и т.д.
2. Установить источники экологической опасности в отдельно взятом городе, выделить ареалы промышленного загрязнения и определить группы населения повышенного риска.
3. Осуществить экологосбалансированную структурно-технологическую перестройку экономики, позволяющую осуществить эффективное ресурсосбережение и снизить загрязнение окружающей среды.
4. Реализовать уже разработанные природоохранные мероприятия (в т.ч. за счет ужесточения политики платежей за загрязнение и использование ресурсов).
5. Выполнить работы по формированию экологического каркаса городских территорий с учетом функционального зонирования земель различных категорий.
6. Обеспечить экологический мониторинг городской среды.
7. Провести экологический аудит действующих и экспертизу строящихся предприятий и проектов.

8. Осуществлять экологическую сертификацию товаров и услуг.

Механизмом реализации целей экологической политики выступает программа, с помощью которой достижение поставленных задач выполняется комплексно, взаимосвязано и поэтапно с учетом стратегии развития городов.

Принятие решений по экологическим и природоохранным проблемам ставится в зависимость от экономической обстановки и состояния окружающей среды в городе. Предусматривается координация городской экологической политики с международными, федеральными, бассейновыми, другими региональными программами, задачи которых направлены на обеспечение устойчивого развития и поддержания экологической безопасности в регионе.

Список использованной литературы

Адам, А.М. Управление природопользованием на уровне субъекта Федерации / А.М. Адам.- М.: ТИССО, 2002. – 148 с.

Административно-территориальные изменения Алтайского края за 1939-1991 гг. В 2-х частях. – Барнаул, 1992. – 435 с.

Административно-территориальное деление, численность и состав населения Алтайского края. Крайстатуправление. – Барнаул, 1999. – С. 12-14.

Акимова, Т.А. Основы экоразвития / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин. - М.: Российская экономическая академия, 1994. – 312 с.

Алаев, Э.Б. Социально-экономическая география: Понятийно-терминологический словарь / Э.Б. Алаев. - М.: Мысль, 1983. - 350 с.

Александрова, Т.Д. Поиски путей нормирования антропогенных нагрузок на ландшафты / Т.Д. Александрова // Территориальные взаимосвязи хозяйства и природы. - М., ИГ АН СССР, 1990. – С. 62-75.

Алтайский край. Атлас. Т.2. – Москва-Барнаул: ГУГК, 1980. – 235 с.

Антипова, А. В. Географическое изучение использования территории при выявлении и прогнозировании экологических проблем / А.В. Антипова // География и природные ресурсы. – 1994. - N 3. – С. 26-32.

Анучин, В.А. Основы природопользования: теоретический аспект / В.А. Анучин. - М., 1978. - С. 205.

Арданова, Т.И. Эколого-экономическое районирование и оценка степени хозяйственного воздействия / Т.И. Арданова // Антропогенные воздействия на малые озера. – Л., 1980.

Арманд, Д.Л. Наука о ландшафте / Д.Л. Арманд. – М.: Мысль, 1975. – 286 с.

Бабина, Ю.В. Региональные проблемы экономического регулирования комплексного природопользования / Ю.В. Бабина. – М., 1996. – 235 с.

Бакланов, П.Я. Подходы к интегральной оценке воздействия производства на природную среду / П.Я. Бакланов, Н.Г. Степанько // Рациональное природопользование в условиях Дальнего Востока. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1981. - С. 50-57.

Бакланов, П.Я. Природно-хозяйственное районирование территории: общая концепция и исходные принципы / П.Я. Бакланова, В.Б. Поярков, В.П. Капакин // География и природные ресурсы. – 1984. - №1. – С. 7-15.

Балацкий, О.Ф. Экономика и качество окружающей природной среды / О.Ф. Балацкий, Л.Г. Мельник, А.Ф. Яковлев. – Л.: Гидрометеиздат, 1984. – 287 с.

Балацкий, Д.В. Состояние природной среды и условия жизни в Барнауле (медико-экологический аспект) / Д.В. Балацкий // География и природопользование Сибири. Сб. ст. – Барнаул: Изд-во АГУ. – 2002. - Вып.5. – С. 255-264.

Баранский, Н.Н. Экономическая география. Экономическая картография / Н.Н. Баранский. – М.: Географиз, 1956.

Баранский, Н.Н. Научные принципы географии: Избранные труды / Н.Н. Баранский. – М.: Мысль, 1980.

Басин, Е. О генеральной схеме расселения РФ / Е. Басин // Региональное развитие и сотрудничество. – М. – 1997. - Вып. 0. – С. 48-56.

Белов, П.Н. Антропогенное загрязнение природной среды и оценка его уровня методом математического моделирования / П.Н. Белов // Вестник МГУ. Серия 5. География. – 1990. - № 5. – С. 16-24.

Блануца, В.И. Интегральное экологическое районирование: концепция и методы / В.И. Блануца. – Новосибирск: ВО «Наука», Сибирская издательская фирма, 1993. – 159 с.

Блехцин, И.Я. Производительные силы СССР и окружающая среда / И.Я. Блехцин, В.А. Минеев. – М.: Мысль, 1981. – 214 с.

Букс, И.И. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду: учебно-методическое пособие / И.И. Букс, С.А. Фомин. – М.: МНЭПУ, 1997. – 96 с.

Булатов, В.И. Ландшафтно-экологические особенности г. Барнаула / В.И. Булатов // Геоэкологическая характеристика городов Сибири. – Иркутск, 1990. – С. 181-189.

Булатов, В.И. Ландшафты / В.И. Булатов, Л.Н. Пурдик // Барнаул: Энциклопедия. – Барнаул: Изд-во Алт. гос. ун-та, 2000. – С. 161-163.

Булатов, В.И. Российская экология на рубеже XXI века / В.И. Булатов. – Новосибирск: ЦЭРИС, 2000. – 44 с.

Важенин, А.А. Устойчивость распределения городских поселений в системах расселения / А.А. Важенин // Известия РАН. Серия географическая. – 1999. - N 1. – С. 55-59.

Ващалова, Т.В. Ранжирование территории РФ по медико-демографическим показателям / Т.В. Ващалова // Вестник МГУ. Серия 5. География. – 1997. - N 5. - С. 33-39.

Ващенко, А.Т. К историографии вопроса о предмете экономико-географической науки / А.Т. Ващенко // Экономическая география. Вып. 29.- Киев, 1980. - С. 8-16.

Вернадский, В.И. Биосфера и ноосфера / В.И. Вернадский. - М.: Наука, 1989. - 261 с.

Викторов, С.В. Ландшафтная индикация антропогенных изменений природных комплексов / С.В. Викторов, А. Г. Чекишев // Прикладные ландшафтные исследования. – М.: МГПИ, 1985. – С. 25-31.

Винокуров, Ю.И. Природно-мелиоративная оценка земель в Алтайском крае / Ю.И. Винокуров, Ю.М. Цимбалей, Т.А. Пудовкина, Н.И. Агафонова и др.. – Иркутск, 1988. – 136 с.

Винокуров, Ю.И. Стратегия перехода Алтайского края на модель устойчивого развития / Ю.И. Винокуров, О.П. Дорощенко, Б.А. Красnojрова // Региональное природопользование и экологический мониторинг. - Барнаул, 1996. - С. 309-312.

Владимиров, В.В. Город и ландшафт: проблемы, конструктивные задачи и решения / В.В. Владимиров, Е.М. Микулина, З.Н. Яргина. – М.: Мысль, 1986. – 238 с.

Владимиров, В.В. Расселение и экология / В.В. Владимиров. – М.: Стройиздат, 1996. – 392 с.

Владимиров, В.В. Урбозэкология / В.В.Владимиров. – М.: МНЭПУ, 1998. – 204 с.

Воейков, А.И. Воздействие человека на природную среду / А.И. Воейков. - М.: Изд-во АН СССР, 1963. - 252 с.

Волкова, И.Н. Учет эффекта суммации загрязняющих веществ, поступающих в водную и воздушную среду промышленных центров / И.Н. Волкова // Взаимодействие хозяйства и природы в городских и промышленных геотехсистемах. – М.: ИГ АН СССР, 1982. – С. 113-131.

Ворачек, В. Принципы экономической и внеэкономической оценки воздействия человека на окружающую среду / В. Ворачек //

Экономическая и внеэкономическая оценка воздействия человека на окружающую среду. – М.: Наука, 1981. – С. 14- 17.

Воробьев, В.В. Города южной части Восточной Сибири (историко-географические очерки) / В.В. Воробьев. – Иркутск: Иркут. кн. изд-во, 1959. – 147 с.

Вторжение в природную среду: оценка воздействия (основные положения и методы) / Под ред. А.Ю. Ретеюма. - М.: Прогресс, 1983. - 190 с.

Герасимов, И.П. Современное состояние исследований по проблеме экономической и внеэкономической оценки воздействия человека на окружающую среду и пути их дальнейшего развития / И.П. Герасимов // Географические аспекты взаимодействия в системе «человек-природа». – М.: Наука, 1978. – С. 5-13.

Гильденскиольд, Р.С. Методика гигиенического ранжирования территории Алтайского края / Р.С. Гильденскиольд и др. // Ядерные испытания, окружающая среда и здоровье населения Алтайского края. - Т.3. - Кн. 1. - Барнаул, 1993. - С.133-146.

Гладкевич, Г.И. Оценка силы воздействия промышленных центров природно-хозяйственных районов СССР на природную среду / Г.И. Гладкевич, Т.И. Сумина // Вестник МГУ. Серия 5. География. – 1981. - N 6. - С. 18-24.

Гольц, Г.А. Стадии развития, структурные уровни и константы территориальных общностей расселения и хозяйства / Г.А. Гольц // Известия АН СССР. Сер. геогр. – 1986. - N 2. – С. 34-38.

Гончаренко, А.Н. Комплексное прогнозирование в системе "общество- окружающая среда" / А.Н. Гончаренко. – Киев: Наукова думка, 1986. - С. 20-22.

Горшков, С.П. Эколого-географические основы охраны природы / С.П. Горшков. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – 124 с.

Горшкова, Л.Ю. Картографирование потенциальной устойчивости территории города (на примере г. Саратова): автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. геогр. наук / Л.Ю. Горшкова. - М., 2002. – 24 с.

Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды РФ в 2002 году». – М., 2003. – 479 с.

Григорьев, А.А. Закономерности развития и строения географической среды / А.А. Григорьев. – М.: Мысль, 1966.

Григорьев, В.А. Проблемы экологизации городов в мире, России, Сибири: Аналит. Обзор / В.А. Григорьев, И.А. Огородников // ГПНТБ СО РАН. – Новосибирск, 2001. – 152 с.

Гродский, С.Г. Методика расчета уровней концентрации промышленного производства / С.Г. Гродский // Вестник МГУ. Сер. геогр. – 1971. - N5.

Гусейнов, А.Н. Экологическая классификация крупных городов РФ / А.Н. Гусейнов // Экология и промышленность России. – 1997. - июнь. – С. 11-16.

Гусейнов, А.Н. Города России. Кто первый в очереди на выздоровление? / А.Н. Гусейнов // Экос-информ. – 1999. - N 12. – С. 7-20.

Гэлберт, Дж. Новое индустриальное общество / Дж. Гэлберт. - М., 1969. – 412 с.

Давидович, В.Г. Планировка городов и районов / В.Г. Давидович. - М., 1964. – С. 10.

Демек, Я. Теория систем и изучение ландшафта / Я. Демек. - М.: Прогресс, 1977. – 223 с.

Демографический энциклопедический словарь. – М., 1985.

Диксон, Д.А. Экономический анализ воздействий на окружающую среду. Часть 1. От теории к практике. Перевод на рус. яз. На правах рукописи / Д.А. Диксон, Л.Ф. Скура, Р.А. Карпентер, П.Б. Шерман. - Лондон, 1994. – 212 с.

Дмитревский, Ю.Д. Очерки социально-экономической географии: развитие и проблемы / Ю.Д. Дмитриевский. – Л.: Наука, 1990. – 164 с.

Доклад о санитарно-эпидемиологической обстановке в Алтайском крае за 2001 год. – Барнаул: ЦГСЭН, 2002. – 144 с.

Дончева, А.В. Методика оценки интенсивности техногенных воздействий на природную среду и степени экологической опасности отраслей промышленности / А.В. Дончева, А.М. Марковская, Л.А. Семенова // Географическое обоснование экологических экспертиз. Под ред. Т.В. Звонковой. - М.: МГУ, 1985. - С. 104 - 121.

Дончева, А.В. Ландшафт в зоне воздействия промышленности / А.В. Дончева. - М.: Леспром., 1978. – 95 с.

Дьяконов, К.Н. Методология и проблемы эколого-географической экспертизы / К.Н. Дьяконов, А.В. Дончева, Т.В. Звонкова, Л.К. Казаков // Вестник МГУ. Сер. 5. География. – 1994. - N 1. - С. 10 -17.

Евтеев, О.А. Население и трудовые ресурсы / О.А. Евтеев, С.А. Ковалев // Комплексные региональные атласы. – М.: Изд-во МГУ, 1976. – С. 397-426.

Евтеев, О.А. Картографирование населения СССР. Развитие и перспективы / О.А. Евтеев // История развития тематического картографирования в России и СССР. – М., 1987. – С. 15-25.

Заборцева, Т.И. О принципах составления городской экологической программы / Т.И. Заборцева, Н.М.Сысоева, В.П. Могунов, С.В. Дуденко // География и природные ресурсы. – 1999. - N 3.- С. 34–37.

Зайончковская, Ж.А. Общие направления эволюции расселения: достижения и перспективы / Ж.А. Зайончковская // Региональное развитие и управление. - 1985. - Вып. 5. – С. 5-15.

Закруткин, В.Е. Экологический атлас Ростовской области: структура, содержание и методика оценки ситуации / В.Е. Закруткин, М.М. Рышков, М.И. Кизицкий, Т.А. Смагина, Д.Ю. Шишкина, Е.М. Цвылев, А.А. Кожин, Т.Н. Ларина // Известия РАН. Сер. геогр. – 1999. - N1. – С. 88 - 95.

Заславская, Т.И. Актуальные проблемы развития сельского расселения / Т.И. Заславская, Е.Е. Горяченко, В.И. Федосеев // Проблемы и основные направления развития Новосибирской области: Тез. докл. обл. научн.-практ. конф. – Новосибирск, 1980. – С. 269-273.

Золотокрылин, А.Н. Районирование территории России по степени экстремальности природных условий для жизни / А.Н. Золотокрылин, И.В. Канцеговская, А.Н. Кренке // Известия РАН. Сер. геогр. – 1992. - N 6. – С. 16-30.

Изард, У. Методы регионального анализа / У. Изард. - М., 1966.

Израэль, Ю.А. Осуществление в СССР системы мониторинга загрязнения природной среды / Ю.А. Израэль, Н.К. Гасилина, Ф.Я. Ровинский, Л.М. Филиппова. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 110 с.

Израэль, Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. - М.: Гидрометеиздат, 1984. - 560 с.

Ильин, И.А. Экономика города: региональный аспект развития / И.А. Ильин. – М.: Наука, 1982. – С. 151.

Исаченко, А.Г. Экологический потенциал ландшафта / А.Г. Исаченко // Изв. ВГО. – 1991. – Т.123. - Вып. 4. – С. 305-316.

Исаченко, А.Г. Экологизированная география от Геродота до наших дней / А.Г. Исаченко // Известия РГО. – 1994. - Т.126. – Вып. 2. - С. 26-34.

Исаченко, А.Г. Экологическая география России / А.Г. Исаченко. – СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2001. – 328 с.

Исаченко, А.Г. Теория и методология географической науки: Учеб. Для студ. Вузов/ А.Г. Исаченко. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 400 с.

Канцеевская, И.В. Городские геотехнические системы как объект комплексных географических исследований / И.В. Канцеевская // Взаимодействие хозяйства и природы в городских и промышленных геотехсистемах. – М., 1982. – С. 10-11.

Ковалев, С.А. Вопросы терминологии в географическом изучении сельского расселения / С.А. Ковалев // Вопросы географии. - N 14. - М., 1949. – С. 34.

Колосовский, Н.Н. Основы экономического районирования / Н.Н. Колосовский. – М.: Госполитиздат, 1958.

Колосовский, Н.Н. Теория экономического районирования / Н.Н. Колосовский. – М.: Мысль, 1969.

Коммонер, Б. Замыкающийся круг / Б. Коммонер. – Л.: Гидрометеоиздат, 1974.- 273 с.

Коновалова, Т.И. Место городских ландшафтов в классификации геосистем / Т.И. Коновалова // Классификация геосистем. – Иркутск: ИГ СО РАН, 1997. – С. 82 - 83.

Коновалова, Т.И. Изменение окружающей среды юга Средней Сибири под воздействием крупных промышленных центров / Т.И. Коновалова, К.Н. Мисевич // География и природные ресурсы. – 2001. - N 3. – С. 34 – 40.

Космачев, К.П. Опыт применения количественных методов анализа расселения при детальном (внутриобластном) экономическом районировании / К.П. Космачев // Доклады Института географии Сибири и Дальнего Востока. – 1969. = Вып. 20. – С. 3-11.

Космачев, К.П. География плотности населения / К.П. Космачев, К.М. Лосякова // География и природные ресурсы. – 1982. - N2. – С. 104-112.

Кофф, Г.Л. Общие принципы оценки устойчивости городской экосистемы / Г.Л. Гофф, Л.С. Кожевина, А.Д. Жигалин // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. - 1997. - N4.– С. 34-63.

Кочуров, Б.И. Современные геоэкосоциосистемы и их классификация / Б.И. Кочуров // Классификация геосистем. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 1997. – С. 72-73.

Кочуров, Б.И. Анализ экологической ситуации на высокоурбанизированных административных территориях РФ / Б.И. Кочуров, Ю.В. Бабина // Проблемы региональной экономики. – 1997. - N 2. – С. 24 - 40.

Кочуров, Б.И. Экологическая оценка и картографирование для целей сбалансированного регионального развития / Б.И. Кочуров // Известия РАН. Сер. геогр. – 1999. - N 1. - С. 81-87.

Кочуров, Б.И. Развитие геоэкологических терминов и понятий / Б.И. Кочуров // Проблемы региональной экологии. - 2000. - N 3. – С.5-8.

Красноярова, Б.А. Экологическая плотность населения и расселения Алтайского края (предварительный анализ) / Б.А. Красноярова, И.Д. Рыбкина // Региональное природопользование и экологический мониторинг: Сб. тез. – Барнаул, 1996. – С. 246-248.

Красноярова, Б.А. Территориальная организация аграрного природопользования Алтайского края / Б.А. Красноярова. – Новосибирск: Наука, 1999. – 161 с.

Красноярова, Б.А. Трансграничная биосферная территория "Алтай": необходимость и возможность создания / Б.А. Красноярова, И.В. Орлова, И.Д. Рыбкина // Ползуновский вестник. - 2004. - N2. – С. 30-38.

Куница, М.Н. Основные направления и уровни влияния ТПК на систему расселения / М.Н. Куница // География и природные ресурсы. – 1991. - N 3. – С. 112-119.

Лавров, С.Б. Принципы эколого-географического описания природной среды / С.Б. Лавров, В.Г. Морачевский // Известия РГО. – 1994. - Т.126. – Вып.2. – С. 22-26.

Лаппо, Г.М. Расселение – составная часть территориальной структуры народного хозяйства / Г.М. Лаппо // Ресурсы, среда, расселение. – М.: Наука, 1974. – С. 163-172.

Лаппо, Г.М. Новые тенденции в изменении геоурбанистической ситуации в России / Г.М. Лаппо, П.М. Полян // Известия РАН. Сер. геогр. – 1996. - N 6. – С. 7-19.

Лаппо, Г.М. География городов / Г.М. Лаппо. – М.: ВЛАДОС, 1997. – 480 с.

Лаппо, Г.М. Особенности российской урбанизации // Известия РАН. Сер. геогр. – 2000. - N 5. – С. 51-60.

Леонтьев, В. Межотраслевой анализ воздействия структуры экономики на окружающую среду / В. Леонтьев, Д. Форд // Экономика и математические методы. – 1972. – Т.VIII. - Вып. 3. - С. 370-400.

Литовка, О.П. Природно-техногенная среда города и ее ресурсный потенциал / О.П. Литовка, Э.А. Новиков // Проблемы качества городской среды: Сб. науч. тр. – М.: Наука, 1989. – С. 59-69.

Литовка, О.П. Экологическая организация расселения в РСФСР: районы старого и нового освоения / О.П. Литовка // Экологические аспекты расселения в высокоурбанизированных регионах: Сб. науч. тр. – Л., 1990. – С. 32- 46.

Литовка, О.П. Принципы формирования методики по комплексной оценке, прогнозу и выявлению устойчивых состояний городских структур в условиях экологического кризиса / О.П. Литовка, М.М. Федоров. – СПб, 1994. – 26 с.

Лихачев, Э.А. Город как экосистема / Э.А. Лихачев, Д.А. Тимофеев // Известия РГО. – 1996. – Т. 128. - Вып.4. – С. 38-43.

Лопатников, Д.Л. Возможности использования индекса хозяйственного развития территории в сравнительном экономико-географическом анализе / Д.Л. Лопатников, А.И. Эстеров // Известия РАН. Сер. геогр. – 1997. - N 2. – С. 85-88.

Максаковский, В.П. Географическая культура: учебное пособие для студентов вузов / В.П. Максаковский. – М.: ВЛАДОС, 1998. – 416 с.

Мамитко, А.В. Моделирование антропогенного нарушения среды / А.В. Мамитко // Региональные ландшафтно-геохимические исследования. – Иркутск: ИГ СО АН СССР, 1986. – С. 144-150.

Маринов, Хр. Эколого-географическая экспертиза. Теория и практика / Хр. Маринов // География и природные ресурсы. – 1991. - N1. – С. 139-146.

Маркарян, Э.С. Глобальное моделирование, интеграция наук и системный подход / Э.С. Маркарян // Системные исследования. - М., 1981.

Маркович, Д.Ж. Социальная экология / Д.Ж. Маркович. – М.: Изд-во РУДН, 1997. – 436 с.

Мартынов, А.В. Экспериментальное моделирование техногенного воздействия / А.В. Мартынов // География и природные ресурсы. – 1984. - N 4. – С. 69-73.

Марш, Дж.П. Человек и природа, или о влиянии человека на измерение физико-географических условий природы / Дж.П. Марш. – СПб, 1866. – 592 с.

Материалы к Государственному докладу о состоянии окружающей природной среды Алтайского края в 1998 г. – Барнаул: Изд-во ОАО "Алтайский полиграфический комбинат", 1999. – 100 с.

Материалы к Государственному докладу о состоянии окружающей природной среды Алтайского края в 2001 г. – Барнаул, 2002. – 117 с.

Материалы к Государственному докладу "О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2002 году". – Барнаул, 2003. – 118 с.

Материалы к Государственному докладу "О состоянии и об охране окружающей среды в Алтайском крае в 2003 году". – Барнаул: ГИПП "Алтай", 2004. – 128 с.

Межевич, М.Н. Социальное развитие и город / М.Н. Межевич.- Л., 1979. - 175с.

Межевич, М.Н. Экология города: вопросы теории / М.Н. Межевич // Экологические аспекты расселения в высокоурбанизированных регионах: Сб. науч. тр. – Л., 1990. – С. 4- 18.

Мильков, Ф.Н. Геоэкология как междисциплинарная наука о комфортности географической среды и оптимизации ландшафта / Ф.Н. Мильков // Известия РГО. - 1997. - Т. 128. - Вып. 3. – С. 54.

Мильков, Ф.Н. Городские ландшафты: структура, экология, вопросы изучения / Ф.Н. Мильков // Геоэкологические проблемы устойчивого развития городской среды. – Воронеж: Изд-во «Квадрат», 1996. – 328 с.

Минц, А.А. Экономическая оценка естественных ресурсов / А.А. Минц. – М.: Мысль, 1972.

Мисевич, К.Н. Функционально-экологические типы поселений и систем расселения в базе данных регионального атласа / К.Н. Мисевич // ГИС для изучения и картографирования окружающей среды. – Иркутск, 1996. – С. 139-142.

Митькова, И.В. Разработка научных основ и методики экологического картографирования городов (на примере г. Ульяновска): автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук / И.В. Митькова. – М., 1998. – 24 с.

Моисеев, Н.Н. Человек, среда, общество / Н.Н. Моисеев. – М., 1982.

Моисеенкова, Т.А. Эколого-экономическая сбалансированность промышленных узлов / Т.А. Моисеенкова. – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1989. – 216 с.

Мониторинг нормативно-правового обеспечения рационального использования земельных ресурсов Алтайского края. – Выпуск 2. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2001. – С. 198-200.

Мухина, Л.И. Система показателей для изучения и оценки воздействий человека на природу / Л.И. Мухина, Т.Г. Рунова // Изучение и оценка воздействия человека на природу. – М., 1980. – С. 7-16.

Мягков, С.М. Пути к социально-экологической устойчивости России / С.М. Мягков // Вестник МГУ. Сер 5. Геогр. – 1995. - N 5. – С. 3-9.

Народонаселение: Энциклопедический словарь. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1994. – С. 374.

Наставление по службе прогноза. Комитет СССР по гидрометеорологии и контролю природной среды. – М., 1986.

Населенность Европейской части России в зависимости от причин, обуславливающих распределение населения империи / П.П. Семенов-Тянь-Шанский // Статистический временник Российской империи. Вып.1. – Спб., 1871.

Неверов, А.В. Экономика природопользования / А.В. Неверов. – Минск: Выш. шк., 1990. – 216 с.

Невяжский, И.И. Методы природно-хозяйственного районирования / И.И. Невяжский // Вестник МГУ. Сер.5. География. – 1980. - N4. - С.41-46.

Нефедова, Т.Г. Проблемы природопользования: методические подходы к изучению, картографированию, районированию / Т.Г. Нефедова // Известия АН СССР. Сер. геогр. - 1990. - N 4. - С. 71-85.

Низовцев, В.А. Антропогенная эволюция ландшафтов (региональный аспект) / В.А. Низовцев // География и региональная политика. Ч. 2. – Смоленск: Изд-во СГУ, 1997. – С. 34-36.

Новиков, Г.В. Санитарная охрана окружающей среды современного города / Г.В. Новиков, А.Я. Дударев. – Л.: Медицина, 1978. – 210 с.

Новиков, Э.А. Город и природопользование / Э.А. Новиков. – Л.: Наука, 1984. – 143 с.

Обзор загрязнения природной среды в РФ за 2000 год. – М.: Гидрометиздат, 2001.

Одум, Г. Энергетический базис человека и природы / Г. Одум, Э. Одум. - М., 1978. – 379 с.

Одум, Ю. Экология / Ю. Одум. - Т. 2. – М.: Мир, 1986. – С. 6.

Олдак, П.Г. Равновесное природопользование: взгляд экономиста / П.Г. Олдак. – Новосибирск, 1983. - С. 210.

Орфанов, П.М. Практикум по экономической географии / П.М. Орфанов. – М., 1985. – 184 с.

Основные направления по улучшению экологической обстановки, использованию, воспроизводству и охране природных ресурсов Алтайского края на 2003-2010 годы. – Барнаул, 2003. – 178 с.

Основные показатели промышленности Алтайского края за январь-декабрь 1999 г. – Барнаул, 2000. – 191 с.

Основные показатели социально-экономического развития городов и районов Алтайского края. 1996-2000 гг.: Стат. сб. /Алтайский краевой комитет государственной статистики. – Барнаул, 2001. – 208 с.

Основные показатели по промышленности Алтайского края за январь-декабрь 1999 года / Алтайский краевой комитет государственной статистики. – Барнаул, 2000. – 191 с.

Основы эколого-географической экспертизы. – М., 1992.

Охрана атмосферного воздуха в 1999-2001 гг. / Алтайский краевой комитет статистики. – Барнаул, 2002.- С. 9-17.

Оценка влияния хозяйства на природу. Воздействие - изменение – последствия / Под ред. В.С. Преображенского, В. Ворачек. - Т.1. - Брно, 1985.

Оценка качества окружающей среды и экологическое картографирование. - М.: ИГ РАН, 1995. - 214 с.

Пегов, С.А. Экологическое прогнозирование в условиях социально-экономического кризиса / С.А. Пегов // Известия РАН. Сер. геогр. – 1993. - N5. – С. 98.

Пенто, Р. Методы социальных наук / Р. Пенто, М. Гравитц. – М.: Прогресс, 1972. – 607 с.

Перцик, Е.Н. География городов (геоурбанистика) / Е.Н. Перцик. – М.: Высш. шк., 1991. – 319 с.

Петров, К.М. Геоэкология. Основы природопользования / К.М. Петров. – СПб.: Изд-во СПб ГУ, 1994. – 216 с.

Петрова, Е.Г. Демографическая емкость территории субъектов РФ при экологически устойчивом типе природопользования / Е.Г. Петрова // Вестник МГУ. Серия 5. География. – 1997. - N5. – С. 28-33.

Пивоваров, Ю.Л. Современная урбанизация / Ю.Л. Пивоваров. – М.: Статистика, 1976. – 189 с.

Пивоваров, Ю.Л. Урбанизация в СССР: макрорегиональные различия, социально-региональный подход, контрастность расселения / Ю.Л. Пивоваров // Известия РАН. Сер. геогр. – 1992. = N 1. – С. 52.

Пивоваров, Ю.Л. Современная урбанизация: курс лекций / Ю.Л. Пивоваров. – М., 1994. – 132 с.

Плеханов, Г.Ф. Экологическая емкость территории / Г.Ф. Плеханов, Е.С. Бондаренко // Проблемы региональной экологии. - 2000. - Вып.8. – С. 14-17.

Поздеев, В.Б. Содержание и дефиниции геоэкологии / В.Б. Поздеев // Проблемы региональной экологии. – 1999. - N3. – С. 22-36.

Покшишевский, В.В. География населения СССР / В.В. Покшишевский. – М.: Просвещение, 1971. – 174 с.

Покшишевский, В.В. Население и география / В.В. Покшишевский. – М.: Мысль, 1978. – 315 с.

Полян, П.М. Методика выделения и анализа опорного каркаса расселения / П.М. Полян. - Ч. 1, 2. - М., 1988.

Праздникова, Н.Н. Сельское расселение Алтайского края: автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. геогр. наук / Н.Н. Праздникова. – Барнаул, 2001. - 18 с.

Преображенский, В.С. Системный подход к оценке последствий воздействия человека на окружающую среду / В.С. Преображенский, Л.И. Мухина, Т.Г. Рунова, А.М. Грин, И.Ю. Долгушин // Природные ресурсы и окружающая среда. Достижения и перспективы. - N 5. - М., 1978.

Преображенский, В.С. Поиск в географии / В.С. Преображенский. - М.: Просвещение, 1986. – 224 с.

Приваловская, Г.А. Региональный фактор в рациональном природопользовании / Г.А. приваловская, Т.Г. Рунова // Известия РАН. Сер. геогр. - 1992. - N2. – С. 148.

Приоритеты экологической политики России. Центр экологической политики России / www.ecopolicy.ru.

Природный комплекс большого города: ландшафтно-экологический анализ / Э.Г. Коломыц, Г.С. Розенберг, О.В. Глебова и др. – М.: Наука, 2000. – 286 с.

Проблема окружающей среды в мировой экономике и международных отношениях. – М.: Мысль, 1976. – 359 с.

Проблемы расселения в СССР / Под ред. Б.С. Хорева. – М.: Статистика, 1980. – 255 с.

Проект водоохранных зон и прибрежных защитных полос рек Обь, Барнаулка, Пивоварка, Власиха в пределах земель города Барнаула: Отчет / Фондовые материалы ИВЭП СО РАН. – Барнаул, 2002. – 139 с.

Прокаев, В.И. Об учете антропогенной дифференциации суши при физико-географическом районировании / В.И. Прокаев// География и природные ресурсы. – 1980. - N2. – С. 24-30.

Прохоров, Б.Б. Экология человека и экология города: комплексный подход / Б.Б. прохоров, В.П. Казначеев, В.С. Вишаренко // Экология человека в больших городах. – Л., 1988.

Пудовкина, Т.А. Зонирование территории по экологическому состоянию земель (на примере города Барнаула) / Т.А. Пудовкина, Л.Н. Пурдик // География и природные ресурсы. – 2001. - N3. – С. 44-50.

Пузаченко, Ю.Г. Обоснование экологической ценности территории / Ю.Г. Пузаченко // Методы изучения населения. – М.: ИГ АН СССР, 1987. – С. 154-164.

Пурдик Л.Н. Факторы формирования экологической ситуации г. Барнаула / Л.Н. Пурдик // Ползуновский вестник. - 2004. - N2. – С. 77-86.

Развитие сети опорных центров расселения РСФСР (вопросы методики). - М., 1979.

Разумовский, В.М. Эколого-экономическое районирование (Теоретические аспекты) / В.М. Разумовский. – Л.: Наука, 1989. – 156 с.

Райх, Е.Л. Оценка последствий воздействия человека на среду по критерию здоровья / Е.Л. Райх // Информационный бюллетень 14 по научно-исследовательской теме СЭВ 1.3. "Методика экономической и внеэкономической оценки воздействия общества на окружающую среду". - Прага, 1979. - С. 266-279.

Ратанова, М.П. Оценка воздействия хозяйственной деятельности на природную среду / М.П. Ратанова, Н.В. Сороковикова // Вестник МГУ. Серия 5. География. – 1988. - N4. - С. 54-59.

Ратанова, М.П. Типология промышленных узлов по их воздействию на окружающую среду / М.П. Ратанова // Географическое прогнозирование и охрана природы: Сб. науч. тр. - М.: МГУ, 1990. - С. 120-128.

Ратанова, М.П. Оценка степени экологической опасности городов России для здоровья населения / М.П. Ратанова, Л.И. Колбенева, А.И. Шкиркина, В.А. Березин // Вестник МГУ. Серия 5. География. – 1995. - N3. – С. 56-62.

Ратанова, М.П. Крупномасштабная оценка экологической напряженности городских территорий / М.П. Ратанова, М.В. Кумская, Н.К. Калашникова // Российская Академия архитектурных и строительных наук: Материалы науч.-тех. семинара «Экология, акустика, светотехника». - Ч. 1. – Севастополь, 1997. – С. 61- 65.

Реймерс, Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы) / Н.Ф. Реймерс. – М., 1994. – 367 с.

Реймерс Н.Ф. Природопользование. Словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. - М.: Мысль, 1990. - С. 75.

Ринкунас, Л.К. Основные направления совершенствования системы расселения в Литовской ССР / Л.К. Ринаускас // Моделирование экономических систем. – 1978. - N 15.

Родоман, Б.Б. Поляризованная биосфера. Принципы размещения поселений с минимальным ущербом для окружающей среды / Б.Б. Родоман // Городская среда и пути ее оптимизации. – М., 1977.

Родоман, Б.Б. Территориальные ареалы и сети. Очерки теоретической географии / Б.Б. Родоман. – Смоленск: Ойкумена, 1999. – 256 с.

Родоман, Б.Б. Поляризованная биосфера / Б.Б. Родоман. – Смоленск: Ойкумена, 2002. – 336 с.

Розенберг, Г.С. Экологические проблемы города Тольятти (территориальная комплексная схема охраны окружающей среды) / Г.С. Розенберг, Г.П. Краснощеков, Г.К. Сульдимиров. – Тольятти: Изд-во ИЭВБ РАН, 1995. – 222 с.

Розенберг, Г.С. Реализация устойчивого развития через каркас устойчивых городов и "экологические столицы" бассейнов рек / Г.С. Розенберг, Г.П. Краснощеков, В.Б. Иглин // Региональная экология. – 1997. – N1-2. – С. 50-60.

Ротанова, И.Н. О разработке эколого-ландшафтной карты Алтайского края / И.Н. Ротанова, А.Н. Щербаков // География и природные ресурсы. – 1996. – N 2. – С. 140-142.

Ротанова, И.Н. Экологическое состояние ландшафтов Алтайского края (методические подходы к оценке и картографирование) / И.Н. Ротанова, Л.Н. Пурдик, А.Н. Щербаков, Д.В. Черных // Сибирский экологический журнал. – 1997. – Т. 4. – N 2. – С. 215-228.

Рунова, Т.Г. Оценка изменений природных ресурсов и окружающей среды в регионе / Т.Г. Рунова // Природные ресурсы и окружающая среда. Достижения и перспективы. – М., 1986.

Рунова, Т.Г. Территориальная организация природопользования / Т.Г. Рунова, И.Н. Волкова, Т.Г. Нефедова. – М.: Наука, 1993. – 208 с.

Рыбкина, И.Д. К вопросу об эколого-экономическом районировании / И.Д. Рыбкина, В.Н. Щеглова // Современные методы географических исследований. – Иркутск: ИГ СО РАН, 1997. – С. 139-140.

Рыбкина, И.Д. Санитарно-эпидемиологическая обстановка Алтайского края / И.Д. Рыбкина, Н.С. Алиева // Материалы к Государственному докладу о состоянии окружающей природной среды Алтайского края в 1999 г. – Барнаул, 2000. – С. 83-88.

Рыбкина, И.Д. Роль демозэкономического каркаса в формировании экологического каркаса территории / И.Д. Рыбкина, Н.В. Стоящева // Горы и человек: антропогенная трансформация горных геосистем. – Новосибирск, 2000. – С. 108- 111.

Рыбкина, И.Д. Экологическая плотность населения сырьевых регионов (на примере Кемеровской области) / И.Д. Рыбкина // Региональные проблемы устойчивого развития природоресурсных

регионов и пути их решения. – Т.1. – Кемерово: Институт угля и углехимии СО РАН, 2003. – С. 381-384.

Рябчиков, А.М. Загрязнение окружающей среды и природопользование / А.М. Рябчиков, Ю.Г. Ермакова // Вопросы географии. – 1978. - Вып.108. - С. 47-59.

Рянский, Ф.Н. Эколого-экономическое районирование в регионе / Ф.Н. Рянский. – Владивосток: Дальнаука, 1993. – 154 с.

Рянский, Ф.Н. К разработке концепции сбалансированного эколого-экономического развития региона / Ф.Н. Рянский // Региональные проблемы. - 1995. - N1-2. – С. 67-71.

Рященко, С.В. Социально-экологический анализ природных территорий, окружающих промышленный город / С.В. Рященко // Экологические проблемы урбанизированных территорий. – Иркутск: Изд-во ИГ СО РАН, 1998. – С. 50-53.

Рященко, С.В. Социально-экологическая экспертиза проектных материалов / С.В. Рященко, В.И. Чуднова // Медицинская география и экология человека в Сибири и на Дальнем Востоке. – Иркутск: Изд-во Института географии СО РАН, 2002. – С. 69-74.

Саушкин, Ю.Г. Введение в экономическую географию / Ю.Г. Саушкин. – М.: Изд-во МГУ, 1970. - 339 с.

Саушкин, Ю.Г. Экономическая география: история, теория, методы, практика / Ю.Г. Саушкин. - М.: Мысль, 1973.

Саушкин, Ю.Г. Природно-хозяйственные районы Советского Союза / Ю.Г. Саушкин // Вестник МГУ. Сер.5. География. – 1980. - N4. - С.5-10.

Семевский, Б.Н. Теоретическая география / Б.Н. Семевский. - Л., 1981. – 172 с.

Семенова, Л.А. Зарубежный опыт оценок воздействия на природную среду / Л.А. Семенова // Географическое обоснование экологических экспертиз. - М.: МГУ, 1985. - С. 20-32.

Слуцкий, Е.Е. О новом коэффициенте средней плотности населения / Е.Е. Слуцкий // Вестник статистики. – 1923. - кн. XIV. – с. 5-19.

Сови, А. Общая теория населения. В 2-х т. / А. Сови. – М.: Прогресс, 1977.

Солнцев, Н.А. Природный географический ландшафт и некоторые общие закономерности / Н.А. Солнцев // Труды Второго Всесоюзного географического съезда. – Т. 1. - М.: Географиз, 1948.

Сорокикова, Н.В. Экологическое нормирование хозяйственной нагрузки на ландшафты / Н.В. Сорокикова // Биогеохимические основы экологического нормирования. - М.: Наука, 1993. - С. 269-274.

Сочава, В.Б. Введение в учение о геосистемах / В.Б. Сочава. - Новосибирск: Наука, 1978.

Стадницкий, Г.В. Охрана окружающей среды / Г.В. Стадницкий, А.И. Родионов. - М., 1988.

Степанько, Н.Г. Природно-ресурсные факторы в территориально-хозяйственных структурах Приморского края / Н.Г. Степанько // Вестник ДВО РАН. - 1997. - N 5. - С. 82-88.

Татевосова, Л.И. Методика экономической оценки воздействия хозяйства на среду / Л.И. Татевосова // Информационный бюллетень 14 о научно-исследовательской теме СЭВ 1.3. "Методика экономической и внеэкономической оценки воздействия общества на окружающую среду". - Прага, 1979. - С. 160-195.

Теблеева, У.Ц. Интегральные количественные показатели основных функциональных параметров природных экосистем / У.Ц. Теблеева // Известия РГО. - 1999. - Т. 131. - Вып. 1. - С. 37-42

Территориально-производственные комплексы. - Новосибирск, 1988. - 270 с.

Тетиор, А.Н. Биопозитивная техносфера и устойчивое развитие / А.Н. Тетиор. - Симферополь, 1994.

Техногенные экосистемы: организация и функционирование. - Новосибирск: Наука, 1985. - 135 с.

Тревиш, А.И. Освоение территории и территориальная концентрация производительных сил: взаимосвязь и роль в процессе интенсификации / А.И. Тревиш // Территориальная организация хозяйства как фактор экономического развития: Сб. науч. тр. - М.: ИГ АН СССР. - 1987а. - С. 56 - 70.

Тревиш, А.И. Территориальная концентрация хозяйства и населения, их связь с природными ресурсами и качеством среды (Европейская часть СССР) / А.И. Тревиш // Географические аспекты взаимодействия хозяйства и окружающей среды. - М.: ИГ АН СССР, 1987б. - С. 31-50.

Тревиш, А.И. География российских кризисов / А.И. Тревиш // Известия РАН. Серия геогр. - 1999. - N 2. - С. 7-16.

Трофимов, А.М. Теоретический аспект геоэкологических исследований. Проблемы управления комплексными эколого-экономическими системами / А.М. Трофимов, В.М. Котляков, Ю.П. Селиверстов, М.В. Панасюк // Известия РГО. – 1997. - Вып. 1. – С. 3-11.

Урланис, Б.Ц. Предвидеть, чтобы действовать / Б.Ц. Урланис // Наука и жизнь. – 1974. - N 7. – С. 55-62.

Федоров, М.М. Экологический потенциал в проблеме экологизации природопользования / М.М. Федоров // Известия РГО. – 1993. - Т. 125. - Вып. 6. – С. 64-68.

Федоров, М.М. Эколого-экономический фактор в системе устойчивого развития городов (на примере Санкт-Петербургского региона) / М.М. Федоров // Региональная экология. – 1997. - N 3-4. - С. 6-13.

Форрестер, Дж. Динамика развития города / Дж. Форрестер. – М.: Прогресс, 1974. – 285 с.

Хаггет, П. Пространственный анализ в экономической географии / П. Хаггет. - М.: Прогресс, 1968. – С. 164.

Харитонов, В.М. Качество жизни в американском городе / В.М. Харитонов // Вестник МГУ. Сер. 5. География. – 1995. - N 2. - С. 39-46.

Хлебович, И.А. Медико-экологический атлас Алтайского края. Научно-методические основы разработки и составления / И.А. Хлебович, Ю.И. Винокуров, И.Н. Ротанова, В.С. Ревякин. – Новосибирск: Наука, Сибирская издательская фирма РАН, 2000. – 120 с.

Ходжаев, Д.Г. Система расселения в СССР / Д.Г. Ходжаев, А.В. Кочетков, Ф.М. Листенгурт. – М.: Экономика, 1977.

Хорев, Б.С. Проблемы городов (Урбанизация и единая система расселения) / Б.С. Хорев. – М., Мысль, 1975. – 428 с.

Хореев Б.С. Расселение населения (основные понятия и методология) / Б.С. Хорев, С.Г. Смидович. – М.: Финансы и статистика, 1981. – С. 6.

Хореев, Б.С. Региональная политика в СССР (экономико-географический подход) / Б.С. Хорев. – М.: Мысль, 1989. – 284 с.

Хрущев, Т.А. География промышленности / Т.А. Хрущев. - М.: Мысль, 1969.

Хрущев, Т.А. Характер антропогенного воздействия на окружающую среду Шебекинского промышленного узла / Т.А. Хрущев,

Л.Н. Игонина, А.В. Чередников // Вестник МГУ. Сер.5. География. – 1992. - N 4. - С. 27-32.

Чепурко, Л.Н. Классификация производств по их отношению к природной среде и круговорот вещества / Л.Н.Чепурко // Вопросы географии. – 1981. - N 117.

Червяков, В.А. Концепция поля в современной картографии / В.А. Червяков. – Новосибирск.: Наука, 1978. - С. 70-76.

Черкинский, С.Н. Гигиеническое нормирование при одновременном загрязнении водоемов несколькими вредными веществами / С.Н. Черкинский // Санитарная охрана водоемов от загрязнения промышленными сточными водами. Вып. 4. – М.: Медгиз, 1960. – С. 3-33.

Чернышева, Л.Б. Эколого-географические аспекты территориальной организации населения Приморского края / Л.Б. Чернышева // Проблемы организации территории регионов нового освоения: Матер. конф. Ч. 2. Природные предпосылки и перспективы развития территории в условиях пионерного освоения. – Хабаровск, 1991. – С. 113-117.

Численность населения по городам и районам Алтайского края: Стат.сб./ Алтайский краевой комитет государственной статистики. – Барнаул, 2004. - 52с.

Чистобаев, А.И. Экономическая и социальная география: новый этап / А.И. Чистобаев, М.Д. Шарыгин. – Л.: Наука, 1990. – 319 с.

Шарыгин, М.Д. Иерархия эколого-экономических районов / М.Д. Шарыгин, С.Б. Фоминых // География и природные ресурсы. – 1987. - N1.- С. 168-173.

Швебс, Г.И. Географические аспекты землепользования и социальная агроэкология / Г.И. Швебс // Геоэкология: Глобальные проблемы. – Л.: Изд-во ГО СССР, 1990. – С. 44-50.

Эккель, Б.М. Принципы организации территориальных структур урбанизированных территорий (с учетом рационального природопользования): автореф. дисс. на соиск. учен. степ. канд. геогр. наук / Б.М. Эккель. – М., 1979. – 24 с.

Эккель, Б.М. Оценка территориальных структур поселений в аспекте природопользования в Московской области / Б.М. Эккель // Известия АН СССР. Сер. геогр. – 1983. - N 2. - С. 62-70.

Экология: учебник для вузов / Т.А. Акимова, В.В. Хаскин. – М.: ЮНИТИ, 1998. – 455 с.

Экология и здоровье населения Алтайского края (серия медико-экологических и нозогеографических карт). – Барнаул: ИВЭП СО РАН, 1993. – 38 с.

Экономика сохранения биоразнообразия / Под ред. А.А. Тишкова. Научные редакторы-составители: д.э.н. С.Н. Бобылев, д.э.н. О.Е. Медведева, к.э.н. С.В. Соловьева. – М.: Проект ГЭФ "Сохранение биоразнообразия РФ", Институт экономики природопользования, 2002. – 604 с.

Экологические системы: адаптивная оценка и управление / Под ред. К. Холлинга. - М., 1981. - С. 20.

Экономическая и внеэкономическая оценка воздействия человека на окружающую среду. – М.: Наука, 1981. – 95 с.

Экономическая и социальная география России: учебник для вузов / Под ред. проф. А.Т. Хрущева. – М.: Крон-пресс, 1997. – С. 100.

Энциклопедия Алтайского края: в 2-х т. / В.Т. Мищенко (гл. ред.) и др. – Барнаул: Алтайское книжное издательство, 1995. – Т. 1. - 369 с.

Ядерные испытания, окружающая среда и здоровье населения Алтайского края: Матер. науч. ис-ний. Т. 3. Кн. 1. Гигиеническая оценка состояния окружающей среды и здоровье людей в отдельных населенных пунктах Алтайского края. – Барнаул, 1993. – 223 с.

Ядерные испытания, окружающая среда и здоровье населения Алтайского края: Матер. науч. ис-ний. Т. 4. Кн. 2. Медико-демографический анализ здоровья населения сельских районов Алтайского края на основе изучения индикаторной патологии за 40-летний период (1950-1989 гг.). – Барнаул, 1993. – 168 с.

Яковенко, Л.М. Оценка промышленного потенциала регионов / Л.М. Яковенко // Известия РАН. Серия геогр. – 1993. - N 6. – С. 76-88.

AEC. General environmental sitting guides for nuclear power plants: Draft for discussion / U.S. Stom. Energy Comm. - Washington, 1973. - 130 p.

Berry, B. Landuse urban form and environment quality / B. Berry. - Chicago, 1974.

Canter, L.W. Environmental Impact Assessment / L.W. Canter. - McGraw-Hill: New York, 1977. – 331 p.

Commoner, B. The environmental cost of economic growth / B. Commoner // Chemistry in Britain - 1972. - Feb. - Vol. 8. - N 2. - P. 52-56.

Environmental Canada. An Environmental Assessment of Nanaimo Port Alternatives // Environmental Canada. - Ottawa, 1974.

Jaatinen, E. Cunningham Ecological criteria for rational use of natural resources / E. Jaatinen, P. James // Seminar on ecological aspects of economic development planning. - Rotterdam, 1975.

Kneese, A. Prices and Public Policy / A. Kneese, C. Shultze. - Washington, 1975. - 387 p.

Konzeption für eine umweltdemographische Gesamtrechnung (UDG): Ein Beitrag der Bevölkerungswissenschaft zur Umweltdebatte/ Alexander Von Gube // Z. Bevölkerungswiss. – 1995. – 20. - N 1. – S. 27-65.

Leopold, L. A procedure for Evaluating Environmental Impact / L. Leopold et al. // U.S. Geological Survey. - Washington D.C., 1971.

McHarg, I.E. Design with nature / I.E. McHarg. - New York, 1969.

Multiagent systems and the dynamics of a settlement system / Bura Stephane Guerin, Pase France, Vathian Helene, Pumain Denise, Sanders Lena // Geogr. Anal. – 1996. – 28. - N 2. – P. 161-178.

Sorensen, J.C. A framework for Identification and Control of Resource Degradation and Conflict in Multiple Use of the Coastal Zone / J.C. Sorensen // Master's Thesis: Department of Landscape Architecture. – Berkeley, University of California, 1971.

The Basis and Methodology of the Environmental Impact Assessment / ECE / ENV (GE.1)/ - R.1. – 1982. - P.7.

АНКЕТА ГОРОДА БАРНАУЛ

По методике Минприроды РФ для оценки эколого-экономического состояния территории

Показатели	Всего	на 1 жителя	
Территория, тыс. кв. км	0,9		
Численность населения, тыс. чел.	576,5		
Плотность населения на 1 кв. км	724,1		
Доля в объеме промышленного производства края, %	46,4		
Отрасли специализации города: • электроэнергетика, • цветная металлургия, • машиностроение, • химия и нефтехимия, • промышленность стройматериалов, • стекольная, • легкая.			
Список самых крупных предприятий: АО "Горэлектросеть", ОАО "Барнаульский пивоваренный завод", ОАО "Кондитерская фирма "Алтай", ОАО "Барнаульский хлебозавод N 6", ОАО "Барнаульский завод АТИ", ОАО "Бар-наульский шинный завод", АОЗТ "Барнаульский завод РТИ", ОАО "Алтайдизель", АООТ "Ал-тайэнерго", ОАО "Барнаульский ЛВЗ", ГП "Барнаульский ВРЗ", АООТ "Барнаултрансмаш", ОАО "Сибэнергомаш", ЗАО "Комбинат химических волокон", МУП "Барнаульские тепловые сети", АООТ Завод "Ротор" и др. (Объемы продукции по данным 1999 года превышают 100 млн. руб.)			
Водные ресурсы			
Характеристика загрязнения (млн. куб. м):		Куб. м	
забрано свежей воды,;	171,74	265,73	
использование воды;	167,84		
экономия свежей воды за счет систем оборотного водоснабжения;	636,56		
сброшено сточных вод, всего;	132,75	205,40	
сброшено загрязненных сточных вод	10,29		
сброшено нормативно-очищенных вод;	121,16		
мощность очистных сооружений	142,87		
Предприятия – основные загрязнители водных объектов: ОАО «Барнаултрансмаш», ОАО «Барнаульский шинный завод», ЗАО "Комбинат химических волокон", АО «Сибэнергомаш», АО «Меланжист», Завод технического углерода, АО «Фитум», ОАО «Алтайдизель», ОАО «Барнаульский хлопчатобумажный комбинат», КОС-1, 2, ТЭЦ-2, 3			
Место и доля в крае по загрязнению водных объектов	1 место	3 место	
Атмосферный воздух:			
Образовалось загрязняющих веществ			
Выброшено, тыс. т	79.979	124 кг	
Без очистки, %	8.3		
Предприятия – основные загрязнители воздуха: Барнаульские ТЭЦ № 1,2,3, МУП "Барнаульские тепловые сети", АООТ "Барнаултрансмаш", Барнаульский завод технического углерода.			
Место и доля в крае по загрязнению атмосферного воздуха	1 место	6 место	

Показатели	Всего	на 1 жителя	
Токсичные отходы:			
Имелось в наличии на предприятиях, т	1 676271,77	2,59	
В том числе 1 класса опасности, т	0,004		
Образовалось за 2001 год, т	137310,04	210 кг	
В т.ч. 1 класса опасности, т	0,540		

АНКЕТА ГОРОДА БИЙСК

По методике Минприроды РФ для оценки эколого-экономического состояния территории

Показатели	Всего	на 1 жителя	
Территория, тыс. кв. км	0,3		
Численность населения, тыс. чел.	224,4		
Плотность населения, на 1 кв. км	791,3		
Доля в объеме промышленного производства края, %	15,3		
Отрасли специализации города: • электроэнергетика, • фармацевтическая, • лесная и деревообрабатывающая, • легкая, • пищевая, • полиграфическая.			
Список самых крупных предприятий: ОАО "Бийская ТЭЦ-1", ОАО "Бийский котельный завод", ЗАО "Алтайвитамины", ОАО "Бийская табачная фабрика", ОАО "Сибирская компания". (Объемы промышленной продукции предприятий превышают 100 млн. руб. в ценах 1999 года)			
Водные ресурсы			
Характеристика загрязнения (млн. куб. м):	143,61	Куб. м 608,26	
забрано свежей воды;			
использование воды;	131,60		
экономия свежей воды за счет систем оборотного водоснабжения;	28,73		
сброшено сточных вод, всего;	119,91	507,88	
сброшено загрязненных сточных вод	3,23		
сброшено нормативно-очищенных вод;	28,82		
мощность очистных сооружений	70,66		
Предприятия – основные загрязнители водных объектов: ОАО «Полиэкс», ПО «Сибприборомаш», ОАО «Спиртзавод», Бийская ТЭЦ-1, Бийский олеумный завод.			
Место и доля в крае по загрязнению водных объектов	2 место	1 место	
Атмосферный воздух:			
Образовалось загрязняющих веществ			
Выброшено, тыс. т	40,138	171 кг	
Без очистки, %	6,6		
Предприятия – основные загрязнители воздуха: Бийская ТЭЦ-1, Бийский олеумный завод, Бийский деревоперерабатывающий комбинат.			

Показатели	Всего	на 1 жителя	
Место и доля в крае по загрязнению атмосферного воздуха	2 место	3 место	
Токсичные отходы:			
Имелось в наличии на предприятиях, т	34 905 758,81	155,55	
В т.ч. 1 класса опасности, т	3,85		
Образовалось за год, т	439 098,1	1 960 кг	
В т.ч. 1 класса опасности, т	98,74		

АНКЕТА ГОРОДА РУБЦОВСК

По методике Минприроды РФ для оценки эколого-экономического состояния территории

Показатели	Всего	на 1 жителя	
Территория, тыс. кв. км	0,1		
Численность населения, тыс. чел.	161,8		
Плотность населения, чел. на 1 кв. км	1651,0		
Доля в объеме промышленного производства края, %	7,6		
Отрасли специализации города: • машиностроение, • лесная и деревообрабатывающая, • пищевая, • полиграфическая.			
Список самых крупных предприятий: ОАО «Алттрак», ОАО «Рубцовский мельник» (Объемы промышленной продукции свыше 100 млн. руб. в ценах 1999 года).			
Водные ресурсы			
Характеристика загрязнения (млн. куб. м): забрано свежей воды;	38,03	Куб. м 235,04	
использование воды;	26,75		
экономия свежей воды за счет систем оборотного водоснабжения;	38,11		
сброшено сточных вод, всего;	17,77	109,83	
сброшено загрязненных сточных вод	15,31		
сброшено нормативно-очищенных вод;	2,45		
мощность очистных сооружений	28,84		
Предприятия – основные загрязнители водных объектов: ОАО «Алттрак», КОС г. Рубцовска			
Место и доля в крае по загрязнению водных объектов	3 место	6 место	
Атмосферный воздух:			
Образовалось загрязняющих веществ			
Выброшено, тыс. т	8,728	53 кг	
Без очистки, %	58,6		
Предприятия – основные загрязнители воздуха: ОАО «Алттрак», ОАО «Сибгаромаш».			
Место и доля в крае по загрязнению атмосферного воздуха	4 место	12 место	
Токсичные отходы:			
Имелось в наличии на предприятиях, т	37 215,6	0,23	

Показатели	Всего	на 1 жителя	
В т.ч. 1 класса опасности, т	2,45		
Образовалось за год, т	11 178,96	70 кг	
В т.ч. 1 класса опасности, т	21,0		

АНКЕТА ГОРОДА НОВОАЛТАЙСК

По методике Минприроды РФ для оценки эколого-экономического состояния территории

Показатели	Всего	на 1 жителя	
Территория, тыс. кв. км	0,05		
Численность населения, тыс. чел.	59,0		
Плотность населения, чел. на 1 кв. км	1 490,0		
Доля в объеме промышленного производства края, %	3,2		
Отрасли специализации города: • топливная, • машиностроение, • стройматериалов, • пищевая, • полиграфическая.			
Список самых крупных предприятий: ОАО «Алтайвагон», ОАО «Алтайкровля», ГП «Новоалтайский городской молочный завод» (Объемы промышленной продукции свыше 100 млн. руб. в ценах 1999 года).			
Водные ресурсы			
Характеристика загрязнения (млн. куб. м): забрано свежей воды;	9,35	Куб. м 124,67	
использование воды;	9,51		
экономия свежей воды за счет систем оборотного водоснабжения;	2,63		
сброшено сточных вод, всего;	5,67	75,60	
сброшено загрязненных сточных вод	0,04		
сброшено нормативно-очищенных вод;	5,54		
мощность очистных сооружений	12,08		
Предприятия – основные загрязнители водных объектов: ОАО «Алтайвагон», ОАО «Алтайкровля».			
Место и доля в крае по загрязнению водных объектов	6 место	8 место	
Атмосферный воздух:			
Образовалось загрязняющих веществ			
Выброшено, тыс. т	5,941	79 кг	
Без очистки, %	54,4		
Предприятия – основные загрязнители воздуха: Новоалтайский завод ЖБИ, ОАО «Алтайкровля», ОАО «Алтайвагон».			
Место и доля в крае по загрязнению атмосферного воздуха	5 место	11 место	
Токсичные отходы:			
Имелось в наличии на предприятиях, т	0	0	
В т.ч. 1 класса опасности, т	0	0	
Образовалось за год, т	0	0	
В т.ч. 1 класса опасности, т	0	0	

АНКЕТА ГОРОДА ЗАРИНСК

По методике Минприроды РФ для оценки эколого-экономического состояния территории

Показатели	Всего	на 1 жителя	
Территория, тыс. кв. км	0,1		
Численность населения, тыс. чел.	53,8		
Плотность населения, чел. на 1 кв. км	538,0		
Доля в объеме промышленного производства края, %	13,6		
Отрасли специализации города: • черная металлургия			
Список самых крупных предприятий: АООТ «Алтайкокс»			
Водные ресурсы			
Характеристика загрязнения (млн. куб. м):		Куб. м	
забрано свежей воды;	12,99	241,45	
использование воды;	10,73		
экономия свежей воды за счет систем оборотного водоснабжения;	270,07		
сброшено сточных вод, всего;	10,26	190,71	
сброшено загрязненных сточных вод	0,00		
сброшено нормативно-очищенных вод;	5,60		
мощность очистных сооружений	7,30		
Предприятия – основные загрязнители водных объектов: АООТ «Алтайкокс» (объемы промышленной продукции превышают 100 млн. руб. в ценах 1999 года).			
Место и доля в крае по загрязнению водных объектов	5 место	4 место	
Атмосферный воздух:			
Образовалось загрязняющих веществ			
Выброшено, тыс. т	26,408	487 кг	
Без очистки, %	95		
Предприятия – основные загрязнители воздуха: АООТ «Алтайкокс»			
Место и доля в крае по загрязнению атмосферного воздуха	3 место	1 место	
Токсичные отходы:			
Имелось в наличии на предприятиях, т	0	0	
В т.ч. 1 класса опасности, т	0	0	
Образовалось за год, т	8 732	160 кг	
В т.ч. 1 класса опасности, т	0	0	

АНКЕТА ГОРОДА АЛЕЙСК

По методике Минприроды РФ для оценки эколого-экономического состояния территории

Показатели	Всего	на 1 жителя	
Территория, тыс. кв. км	0,04		
Численность населения, тыс. чел.	30,2		
Плотность населения, чел. на 1 кв. км	760,0		
Доля в объеме промышленного производства края, %	3,8		
Отрасли специализации города: • пищевая, • полиграфическая			
Список самых крупных предприятий: АООТ «Алейскзернопродукт» (объемы промышленной продукции превышают 100 млн. руб. в ценах 1999 года).			
Водные ресурсы			
Характеристика загрязнения (млн. куб. м):		Куб. м	
забрано свежей воды;	1,09	36,09	
использование воды;	3,03		
экономия свежей воды за счет систем оборотного водоснабжения;	1,31		
сброшено сточных вод, всего;	2,20	72,85	
сброшено загрязненных сточных вод	0,00		
сброшено нормативно-очищенных вод;	0,00		
мощность очистных сооружений	-		
Предприятия – основные загрязнители водных объектов: Алейский сахарный завод			
Место и доля в крае по загрязнению водных объектов	8 место	9 место	
Атмосферный воздух:			
Образовалось загрязняющих веществ			
Выброшено, тыс. т	2,375	79 кг	
Без очистки, %	21,1		
Предприятия – основные загрязнители воздуха:			
Место и доля в крае по загрязнению атмосферного воздуха	11 место	10 место	
Токсичные отходы:			
Имелось в наличии на предприятиях, т	0	0	
В т.ч. 1 класса опасности, т	0	0	
Образовалось за год, т	0	0	
В т.ч. 1 класса опасности, т	0	0	

АНКЕТА ГОРОДА СЛАВГОРОД

По методике Минприроды РФ для оценки эколого-экономического состояния территории

Показатели	Всего	на 1 жителя	
Территория, тыс. кв. км	0,06		
Численность населения, тыс. чел.	33,6		
Плотность населения, чел. на 1 кв. км	593,3		
Доля в объеме промышленного производства края, %	0,5		
Отрасли специализации города: • химия и нефтехимия, • полиграфическая			
Список самых крупных предприятий: ГП «Бурлинский солепромысел», АОЗТ «Славгородский молочно-консервный комбинат» (Объемы промышленной продукции предприятий менее 100 млн. руб. в ценах 1999 года)			
Водные ресурсы			
Характеристика загрязнения (млн. куб. м): забрано свежей воды;	16,13	Куб. м 464,84	
использование воды;	15,40		
экономия свежей воды за счет систем оборотного водоснабжения;	7,40		
сброшено сточных вод, всего;	14,16	408,07	
сброшено загрязненных сточных вод	0,81		
сброшено нормативно-очищенных вод;	2,50		
мощность очистных сооружений	5,85		
Предприятия – основные загрязнители водных объектов:			
Место и доля в крае по загрязнению водных объектов	4 место	2 место	
Атмосферный воздух:			
Образовалось загрязняющих веществ			
Выброшено, тыс. т	4,289	122 кг	
Без очистки, %	43,3		
Предприятия – основные загрязнители воздуха: Славгородский завод кузнечно-прессового оборудования			
Место и доля в крае по загрязнению атмосферного воздуха	6 место	7 место	
Токсичные отходы:			
Имелось в наличии на предприятиях, т	13,28	0	
В т.ч. 1 класса опасности, т	0	0	
Образовалось за год, т	355,2	11 кг	
В т.ч. 1 класса опасности, т	0	0	

АНКЕТА ГОРОДА ЯРОВОЕ

По методике Минприроды РФ для оценки эколого-экономического состояния территории

Показатели	Всего	на 1 жителя	
Территория, тыс. кв. км	0,04		
Численность населения, тыс. чел.	21,5		
Плотность населения, чел. на 1 кв. км	565,0		
Доля в объеме промышленного производства края, %	0,8		
Отрасли специализации города: • химия и нефтехимия			
Список самых крупных предприятий: ОАО «Алтайхимпром» (объемы промышленной продукции превышают 100 млн. руб. в ценах 1999 года)			
Водные ресурсы			
Характеристика загрязнения (млн. куб. м): забрано свежей воды;	2,14		
использование воды;	2,00		
экономия свежей воды за счет систем оборотного водоснабжения;	0,00		
сброшено сточных вод, всего;	0,00		
сброшено загрязненных сточных вод	0,00		
сброшено нормативно-очищенных вод;	0,00		
мощность очистных сооружений	-		
Предприятия – основные загрязнители водных объектов: ОАО «Алтайхимпром»			
Место и доля в крае по загрязнению водных объектов	11 место	7 место	
Атмосферный воздух:			
Образовалось загрязняющих веществ			
Выброшено, тыс. т	3,763	173 кг	
Без очистки, %	8,3		
Предприятия – основные загрязнители воздуха: ОАО «Алтайхимпром»			
Место и доля в крае по загрязнению атмосферного воздуха	8 место	2 место	
Токсичные отходы:			
Имелось в наличии на предприятиях, т			
В т.ч. 1 класса опасности, т			
Образовалось за год, т			
В т.ч. 1 класса опасности, т			

АНКЕТА ГОРОДА КАМЕНЬ-НА-ОБИ

По методике Минприроды РФ для оценки эколого-экономического состояния территории

Показатели	Всего	на 1 жителя	
Территория, тыс. кв. км	0,06		
Численность населения, тыс. чел.	44,5		
Плотность населения, чел. на 1 кв. км	741,7		
Доля в объеме промышленного производства края, %	0,6		
Отрасли специализации города: - лесная и деревообрабатывающая, - полиграфическая.			
Список самых крупных предприятий: АООТ «Восход» (мясокомбинат), АООТ «Каменский ЛВЗ», АОЗТ «Каменская мебельная фабрика» (объемы промышленного производства менее 100 млн. руб. в ценах 1999 года).			
Водные ресурсы			
Характеристика загрязнения (млн. куб. м): забрано свежей воды;	3,97		
Использование воды;	3,48		
экономия свежей воды за счет систем оборотного водоснабжения;	0,15		
сброшено сточных вод, всего;	1,72		
сброшено загрязненных сточных вод	1,57		
сброшено нормативно-очищенных вод;	0,00		
мощность очистных сооружений	3,29		
Предприятия – основные загрязнители водных объектов: КОС г. Камень-на-Оби			
Место и доля в крае по загрязнению водных объектов	9 место	10 место	
Атмосферный воздух:			
Образовалось загрязняющих веществ			
Выброшено, тыс. т	4,100	92 кг	
Без очистки, %	70,1		
Предприятия – основные загрязнители воздуха			
Место и доля в крае по загрязнению атмосферного воздуха	7 место	8 место	
Токсичные отходы:			
Имелось в наличии на предприятиях, т			
Образовалось за год, в т.ч. 1 класса			
Использовано, в т.ч. 1 класса			
Полностью обезврежено, в т.ч. 1 класса			

АНКЕТА ГОРОДА ЗМЕИНОГОРСК

По методике Минприроды РФ для оценки эколого-экономического состояния территории

Показатели	Всего	на 1 жителя	
Территория, тыс. кв. км	0,03		
Численность населения, тыс. чел.	13,0		
Плотность населения, чел. на 1 кв. км	436,7		
Доля в объеме промышленного производства края, %	0,2		
Отрасли специализации города: • пищевая			
Список самых крупных предприятий: АООТ «Змеиногорский ЛВЗ» (объемы промышленного производства не превышают 100 млн. руб. в ценах 1999 г.)			
Водные ресурсы			
Характеристика загрязнения (млн. куб. м): забрано свежей воды;	0,76	Куб. м 58,45	
использование воды;	0,73		
экономия свежей воды за счет систем оборотного водоснабжения;	0,30		
сброшено сточных вод, всего;	0,45	34,62	
сброшено загрязненных сточных вод	0,03		
сброшено нормативно-очищенных вод;	0,00		
мощность очистных сооружений	0,00		
Предприятия – основные загрязнители водных объектов: ЖКХ			
Место и доля в крае по загрязнению водных объектов	10 место	11 место	
Атмосферный воздух:			
Образовалось загрязняющих веществ			
Выброшено, тыс. т	1,795	137 кг	
Без очистки, %	86,9		
Предприятия – основные загрязнители воздуха:			
Место и доля в крае по загрязнению атмосферного воздуха	12 место	5 место	
Токсичные отходы:			
Имелось в наличии на предприятиях, т	0	0	
В т.ч. 1 класса опасности, т	0	0	
Образовалось за год, т	0	0	
В т.ч. 1 класса опасности, т	0	0	

АНКЕТА ГОРОДА БЕЛОКУРИХА

По методике Минприроды РФ для оценки эколого-экономического состояния территории

Показатели	Всего	на 1 жителя	
Территория, тыс. кв. км	0,1		
Численность населения, тыс. чел.	18,3		
Плотность населения, чел. на 1 кв. км	148,0		
Доля в объеме промышленного производства края, %	0,3		
Отрасли специализации города: • электроэнергетика • лечебно-оздоровительная			
Список самых крупных предприятий: АОЗТ «Белокурихинская Теплоэлектроцентральный» (объемы промышленной продукции менее 100 млн. руб. в ценах 1999 г.), Курорт «Белокуриха»			
Водные ресурсы			
Характеристика загрязнения (млн. куб. м): забрано свежей воды;	3,42	Куб. м 186,89	
использование воды;	3,29		
экономия свежей воды за счет систем оборотного водоснабжения;	0,00		
сброшено сточных вод, всего;	2,59	141,53	
сброшено загрязненных сточных вод	0,00		
сброшено нормативно-очищенных вод;	2,59		
мощность очистных сооружений	9,14		
Предприятия – основные загрязнители водных объектов: Курорт «Белокуриха» МУП ЖКХ г. Белокуриха			
Место и доля в крае по загрязнению водных объектов	7 место	5 место	
Атмосферный воздух:			
Образовалось загрязняющих веществ			
Выброшено, тыс. т	2,526	165 кг	
Без очистки, %	48,4		
Предприятия – основные загрязнители воздуха: ЖКХ АОЗТ «Белокурихинская Теплоэлектроцентральный»			
Место и доля в крае по загрязнению атмосферного воздуха	10 место	4 место	
Токсичные отходы:			
Имелось в наличии на предприятиях, т	0	0	
В т.ч. 1 класса опасности, т	0	0	
Образовалось за год, т	0	0	
В т.ч. 1 класса опасности, т	0	0	

АНКЕТА ГОРОДА ГОРНЯК¹

По методике Минприроды РФ для оценки эколого-экономического состояния территории

Показатели	Всего	на 1 жителя	
Территория, тыс. кв. км			
Численность населения, тыс. чел.	16,1		
Плотность населения, чел. на 1 кв. км			
Доля в объеме промышленного производства края, %	0,2		
Отрасли специализации города: • цветная металлургия • промышленность стройматериалов			
Список самых крупных предприятий: Алтайский горно-обогатительный комбинат, Локтевская дробильно-сортировочная фабрика			
Водные ресурсы			
Характеристика загрязнения (млн. куб м): забрано свежей воды;	11,50		
использование воды;	4,67		
экономия свежей воды за счет систем оборотного водоснабжения;	0,00		
сброшено сточных вод, всего;	2,58		
сброшено загрязненных сточных вод	0,00		
сброшено нормативно-очищенных вод;	1,17		
мощность очистных сооружений	0,00		
Предприятия – основные загрязнители водных объектов			
Место и доля в крае по загрязнению водных объектов			
Атмосферный воздух:			
Образовалось загрязняющих веществ			
Выброшено, тыс. т	3,215	91 кг	
Без очистки, %	81		
Предприятия – основные загрязнители воздуха			
Место и доля в крае по загрязнению атмосферного воздуха			
Токсичные отходы:			
Имелось в наличии на предприятиях, т			
В т.ч. 1 класса опасности, т			
Образовалось за год, т			
В т.ч. 1 класса опасности, т			

¹ – за неимением данных по городу взяты цифры по Локтевскому району в целом

**Сведения об образовании, поступлении и размещении токсичных
отходов производства и потребления² (в тоннах)**

Города, промышленные отрасли и предприятия	2001		
	Наличие на начало года	Образовалось за год	Доля города в образовании токсичных отходов (%)
АЛТАЙСКИЙ КРАЙ			
Отходы всех классов	36619967,46	623 504,44	100
В т.ч. 1 класса опасности	6,30	120,28	100
БАРНАУЛ			
Отходы всех классов	1 676 271,77	137 310,04	22,02
В т.ч. 1 класса опасности	0,004	0,540	0,45
Электроэнергетика	-	108 846,42	В Барнауле – 79,27%
Барнаульская ТЭЦ-2	-	235,5	
В т.ч. 1 класса опасности	-	-	
В т.ч. 2 класса опасности	-	6,0	
В т.ч. 3 класса опасности	-	21,5	
В т.ч. 4 класса опасности	-	208,0	
Барнаульская ТЭЦ-3	1676061,924	108610,919	
В т.ч. 1 класса опасности	-	-	
В т.ч. 2 класса опасности	-	0,1	
В т.ч. 3 класса опасности	-	16,5	
В т.ч. 4 класса опасности	1676061,924	108594,319	
Машиностроение и металлообработка	185,84	25 880,522	В Барнауле – 18,85%
ОАО "БАМЗ"	1,838	1504,73	
В т.ч. 1 класса опасности	-	0,540	
В т.ч. 2 класса опасности	1,838	4,200	
В т.ч. 3 класса опасности	-	7,508	
В т.ч. 4 класса опасности	-	1492,482	
ПО "Кристалл"	1000	301,79	
В т.ч. 1 класса опасности	1000		
В т.ч. 2 класса опасности	-	0,09	
В т.ч. 3 класса опасности	-	-	
В т.ч. 4 класса опасности	-	301,7	
ОАО "Алтайдизель"	-	555,6	
В т.ч. 1 класса опасности	-	-	
В т.ч. 2 класса опасности	-	-	
В т.ч. 3 класса опасности	-	-	
В т.ч. 4 класса опасности	-	555,6	
АООТ "Барнаултрансмаш"	16,500	321,5	
В т.ч. 3 класса опасности	16,500	8,5	
В т.ч. 4 класса опасности	-	313,0	
ОАО "Алтайгеомаш"	1,200	7,160	
В т.ч. 3 класса опасности	-	2,225	
В т.ч. 4 класса опасности	1,200	4,935	
ЗАО «Станкостроительный завод»	-	251,335	

² таблица составлена по данным управления природными ресурсами по Алтайскому краю

Города, промышленные отрасли и предприятия	2001		
	Наличие на начало года	Образовалось за год	Доля города в образовании токсичных отходов (%)
В т.ч. 1 класса опасности	-	-	
В т.ч. 2 класса опасности	-	-	
В т.ч. 3 класса опасности	-	0,360	
В т.ч. 4 класса опасности	-	250,975	
ОАО "Алтайский завод агрегатов"	14,0	352,0	
В т.ч. 1 класса опасности	-	-	
В т.ч. 2 класса опасности	-	-	
В т.ч. 3 класса опасности	-	-	
В т.ч. 4 класса опасности	14,0	352,0	
АООТ Завод "Ротор"	1,501	15,807	
В т.ч. 1 класса опасности	0,001	-	
В т.ч. 3 класса опасности	1,500	10,000	
В т.ч. 4 класса опасности	-	5,807	
ФГУП Барнаульский ВРЗ	152,0	22 570,6	
В т.ч. 1 класса опасности	-	-	
В т.ч. 2 класса опасности	-	-	
В т.ч. 3 класса опасности	-	104,9	
В т.ч. 4 класса опасности	152,0	22 465,7	
Химия и нефтехимия	1,204	369,78	В Барнауле – 0,27%
ОАО "Завод синтволокна"	1,204	0,800	
В т.ч. 1 класса опасности	-	-	
В т.ч. 2 класса опасности	-	-	
В т.ч. 3 класса опасности	1,204	0,800	
В т.ч. 4 класса опасности	-	-	
ЗАО "Комбинат химических волокон"	-	336,549	
В т.ч.. 3 класса опасности	-	22,702	
В т.ч. 4 класса опасности	-	313,847	
ЗАО БМК «Меланжист»	0,003	1,500	
В т.ч. 1 класса опасности	0,003	-	
В т.ч. 4 класса опасности	-	1,500	
ОАО «Сибнефть-Барнаульнефтепродукт»	-	30,931	
В т.ч. 2 класса опасности	-	0,225	
В т.ч. 3 класса опасности	-	7,417	
В т.ч. 4 класса опасности	-	23,289	
Промышленность стройматериалов	21,6	1 885,62	В Барнауле – 1,37%
ЗАО "Завод ячеистого бетона"	-	886,119	
В т.ч. 3 класса опасности	-	0,11	
В т.ч. 4 класса опасности	-	886,009	
ОАО "Барнаульский завод АТИ"	21,600	999,500	
В т.ч. 4 класса опасности	21,600	999,500	
Пищевая промышленность	-	104,217	В Барнауле – 0,08%
ОАО "Барнаульский пивоваренный завод"	-	104,217	
В т.ч. 1 класса опасности	-	-	
В т.ч. 2 класса опасности	-	0,749	

Города, промышленные отрасли и предприятия	2001		
	Наличие на начало года	Образовалось за год	Доля города в образовании токсичных отходов (%)
В т.ч. 3 класса опасности	-	6,708	
В т.ч. 4 класса опасности	-	96,760	
Транспорт	-	223,48	В Барнауле – 0,16%
ОАО «Междугородние пассажирские перевозки»	-	80,850	
В т.ч. 2 класса опасности	-	0,850	
В т.ч. 3 класса опасности	-	20,000	
В т.ч. 4 класса опасности	-	60,000	
ЗАО Корпорация «Алтранс»	-	142,63	
В т.ч. 1 класса опасности	-	-	
В т.ч. 2 класса опасности	-	2,03	
В т.ч. 3 класса опасности	-	5,4	
В т.ч. 4 класса опасности	-	135,1	
БИЙСК			
Отходы всех классов	34905758.81	439098.1	70.4
В т.ч. 1 класса опасности	3.85	98.74	82.09
Электроэнергетика	34 831 020.4	285 900.8	В Бийске - 65.11%
МУУП "Бийские тепловые сети"	28000000	291,096	
В т.ч. 1 класса опасности	-	-	
В т.ч. 2 класса опасности	-	0,550	
В т.ч. 3 класса опасности	-	2,57	
В т.ч. 4 класса опасности	28000000	287,976	
ООО «Бийскэнерго»	6831020,4	285609,7	
В т.ч. 1 класса опасности	-	-	
В т.ч. 2 класса опасности	-	-	
В т.ч. 3 класса опасности	1525,4	762,7	
В т.ч. 4 класса опасности	6829495,0	284847,0	
Машиностроение и металлообработка	1,412	158,35	В Бийске – 0,04%
ОАО "Бийский котельный завод"	-	57,5	
В т.ч. 1 класса опасности	-	-	
В т.ч. 2 класса опасности	-	-	
В т.ч. 3 класса опасности	-	2,5	
В т.ч. 4 класса опасности	-	55	
ФГУП ФНПЦ «Алтай»	1,412	98,740	
В т.ч. 1 класса опасности	1,412	98,740	
В т.ч. 2 класса опасности	-	-	
В т.ч. 3 класса опасности	-	-	
В т.ч. 4 класса опасности	-	-	
ГУП БПО «Сибприборомаш»	-	2,108	
В т.ч. 1 класса опасности	-	0,434	
В т.ч. 2 класса опасности	-	1,265	
В т.ч. 3 класса опасности	-	0,110	
В т.ч. 4 класса опасности	-	0,299	
Химия и нефтехимия	74 737,0	153 020,87	В Бийске – 34,85%
ГУП "Бийский лакокрасочный завод"	14,0	3,2	
В т.ч. 1 класса опасности	-	-	

Города, промышленные отрасли и предприятия	2001		
	Наличие на начало года	Образовалось за год	Доля города в образовании токсичных отходов (%)
В т.ч. 2 класса опасности	-	-	
В т.ч. 3 класса опасности	14,0	3,2	
В т.ч. 4 класса опасности	-	-	
АО «Полиэкс»	2570	0,002	
В т.ч. 1 класса опасности	2,440	-	
В т.ч. 2 класса опасности	-	-	
В т.ч. 3 класса опасности	0,130	0,002	
В т.ч. 4 класса опасности	-	-	
Бийский олеумный завод	72153,0	153017,67	
В т.ч. 1 класса опасности	-	-	
В т.ч. 2 класса опасности	-	150550,88	
В т.ч. 3 класса опасности	-	72,99	
В т.ч. 4 класса опасности	72153,0	2393,8	
Лесная и деревообрабатывающая промышленность	-	10,0	
АОЗТ "Бийская мебельная фабрика"	-	10,0	
В т.ч. 1 класса опасности	-	-	
В т.ч. 2 класса опасности	-	-	
В т.ч. 3 класса опасности	-	10,0	
В т.ч. 4 класса опасности	-	-	
Транспорт	-	8,078	
ОАО АТП-1	-	8,078	
В т.ч. 1 класса опасности	-	-	
В т.ч. 2 класса опасности	-	-	
В т.ч. 3 класса опасности	-	-	
В т.ч. 4 класса опасности	-	8,078	
АЛЕЙСК			
Отходы всех классов	0	0	0
В т.ч. 1 класса опасности			
БЕЛОКУРИХА			
Отходы всех классов	0	0	0
В т.ч. 1 класса опасности			
ЗАРИНСК			
Отходы всех классов	-	8 732	1,4
В т.ч. 1 класса опасности	-	-	
Черная металлургия	-	8732	
АООТ «Алтай-кокс»	-	8732	
В т.ч. 1 класса опасности	-	-	
В т.ч. 2 класса опасности	-	1514	
В т.ч. 3 класса опасности	-	7218	
В т.ч. 4 класса опасности	-	-	
ЗМЕИНОГОРСК			
Отходы всех классов	0	0	
В т.ч. 1 класса опасности			
КАМЕНЬ-НА-ОБИ			
Отходы всех классов	0	0	
В т.ч. 1 класса опасности			
НОВОАЛТАЙСК			

Города, промышленные отрасли и предприятия	2001		
	Наличие на начало года	Образовалось за год	Доля города в образовании токсичных отходов (%)
Отходы всех классов	0	0	
В т.ч. 1 <i>класса опасности</i>			
РУБЦОВСК			
Отходы всех классов	34 215,6	11 178,96	1,79
В т.ч. 1 <i>класса опасности</i>	2,45	21,0	17,46
Электроэнергетика	-	80,2	В Рубцовске – 0,72%
ОАО «Тепловая станция»	-	80,2	
В т.ч. 1 <i>класса опасности</i>	-	-	
В т.ч. 2 <i>класса опасности</i>	-	0,2	
В т.ч. 3 <i>класса опасности</i>	-	80,0	
В т.ч. 4 <i>класса опасности</i>	-	-	
Машиностроение и металлообработка	37 215,6	11 091,63	В Рубцовске – 99,22%
ОАО «Рубцовский машиностроительный завод»	1,641	986,95	
В т.ч. 1 <i>класса опасности</i>	1,641	-	
В т.ч. 2 <i>класса опасности</i>	-	-	
В т.ч. 3 <i>класса опасности</i>	-	881,29	
В т.ч. 4 <i>класса опасности</i>	-	105,66	
ЗАО «Автотракторное электрооборудование»	-	1076,625	
В т.ч. 1 <i>класса опасности</i>	-	20,178	
В т.ч. 2 <i>класса опасности</i>	-	0,038	
В т.ч. 3 <i>класса опасности</i>	-	2,744	
В т.ч. 4 <i>класса опасности</i>	-	1053,665	
ОАО «Алтракт»	37213,956	9028,052	
В т.ч. 1 <i>класса опасности</i>	0,806	0,826	
В т.ч. 2 <i>класса опасности</i>	3395,0	537,8	
В т.ч. 3 <i>класса опасности</i>	437,5	193,726	
В т.ч. 4 <i>класса опасности</i>	33380,65	8292,7	
Лесная и деревообрабатывающая промышленность	-	0,630	
АОЗТ "Рубцовская мебельная фабрика"	-	0,630	
В т.ч. 1 <i>класса опасности</i>	-	-	
В т.ч. 2 <i>класса опасности</i>	-	,390	
В т.ч. 3 <i>класса опасности</i>	-	0,240	
В т.ч. 4 <i>класса опасности</i>	-	-	
Транспорт	-	6,5	
ОАО «Роснефть Алтайнефтепродукт»	-	6,5	
В т.ч. 1 <i>класса опасности</i>	-	-	
В т.ч. 2 <i>класса опасности</i>	-	1,5	
В т.ч. 3 <i>класса опасности</i>	-	5	
В т.ч. 4 <i>класса опасности</i>	-	-	
СЛАВГОРОД			
Отходы всех классов	13,280	355,2	0,06
В т.ч. 1 <i>класса опасности</i>	-	-	

Города, промышленные отрасли и предприятия	2001		
	Наличие на начало года	Образовалось за год	Доля города в образовании токсичных отходов (%)
Машиностроение и металлообработка	13,280	355,2	
АООТ «Славгородский завод радиоаппаратуры»	13,280	355,2	23
В т.ч. 1 класса опасности	-	-	
В т.ч. 2 класса опасности	-	-	
В т.ч. 3 класса опасности	13,280	0,2	
В т.ч. 4 класса опасности	-	355	
ЯРОВОЕ			
Отходы всех классов	0	0	
В т.ч. 1 класса опасности			
Химия и нефтехимия			
ОАО «Алтайхимпром»			
ЗАО «Алтайлюминофор»			
р.п. СТЕПНОЕ ОЗЕРО (Благовещенский район)	708,0	26 830,14	4,3
Химия и нефтехимия			
ОАО «Кучуксульфат»	708,0	26830,14	
В т.ч. 1 класса опасности	-	-	
В т.ч. 2 класса опасности	-	1,923	
В т.ч. 3 класса опасности	-	63,85	
В т.ч. 4 класса опасности	708,0	26764,367	

**Объем продукции промышленности по средним и крупным
предприятиям городов Алтайского края за январь-декабрь 1999 года³**

Города, промышленные отрасли и предприятия	Объем продукции, тыс. руб.	Темп роста в сравнении с 1998 г., %
АЛТАЙСКИЙ КРАЙ	18 808 601	156
БАРНАУЛ	8 732 301	127
<i>Электроэнергетика</i>		
АП "Горэлектросеть"	232 785	113
АООТ "Алтайэнерго"	2 412 201	96
ЗАО "Сибспецэнерго"	31 033	120
АО "АЭР"	14 373	166
МУП "Барнаульские тепловые сети"	208 034	53
<i>Цветная металлургия</i>		
ЗАО "Завод алюминиевого литья"	67 084	232
<i>Машиностроение и металлообработка</i>		
ОАО "Алттранс"	37 548	166
ОАО "БЗМП"	60 798	161
ОАО "БАМЗ"	78 147	209
ОАО "Барнаульский радиозавод"	5 399	245
ЗАО "Вторметресурсы"	37 781	189
ПО "Кристалл"	11 800	58
ОАО "Алтай-Лада"	2 047	106
ЗАО СП "Форант"	69 536	357
ЗАО "Авиационно-технический центр"	3 211	109
ОАО "Алтайский завод топливных насосов"	54 841	161
ОАО "Алтайдизель"	609 076	247
ЗАО "АЗПИ"	54 067	260
ГП Протезно-ортопедическое предприятие	12 945	259
АООТ "Барнаултрансмаш"	618 643	164
ОАО "Сибэнергомаш"	228 927	97
ОАО "Алтайгеомаш"	38 432	146
АО "Трансмашинструментсервис"	16 878	115
ОАО "Барнаульский завод топливной аппаратуры"	23 667	156
ОАО "Станкоразнобыт"	21 120	137
ЗАО "Станко-цель"	17 440	123
ЗАО "Алтайталь"	58 143	223
ЗАО "СТАНКОР"	12 561	259
ОАО "Алтайский завод агрегатов"	59 235	164
АООТ Завод "Ротор"	95 675	150
<i>Химия и нефтехимия</i>		
ТОО "Барнаульский химический завод"	3 273	110
ОАО "Завод синтволокна"	60 639	60
ОАО "Барнаульский шинный завод"	940 991	148

³ – таблица составлена по материалам Алтайкрайстатуправления

Города, промышленные отрасли и предприятия	Объем продукции, тыс. руб.	Темп роста в сравнении с 1998 г., %
АОЗТ "Барнаульский завод РТИ"	99 658	130
ОАО "Химволокно"	4 257	5
ЗАО "Комбинат химических волокон"	86 512	-
Фармацевтическая промышленность		
ГП "Фармацевтическая фабрика"	3 717	250
Лесная и деревообрабатывающая промышленность		
ОАО "Канифольный завод"	12 894	116
Промышленность стройматериалов		
ЗАО "ЗЯБ"	15 121	112
ТОО "Строительные материалы"	22 733	156
АПК "КЖБИ-1"	5 875	74
ОАО "Барнаульский завод АТИ"	98 885	173
ЗАО "АЗСИИТО"	24 256	135
АО "БЖБИ-2"	43 110	161
ОАО "БКПЗ"	61 716	147
Стекольная промышленность		
ЗАО "Барнаульская зеркальная фабрика"	9 769	119
Легкая промышленность		
Комбинат "Динамо"	2 504	114
ОАО "Меланжист"	9 765	37
ОАО "Барнаульский хлопчатобумажный комбинат"	6 934	53
ОАО "Барнаульская фабрика валяной обуви"	5 888	76
ОАО "Алтай-кожа"	5 243	159
ОАО "Верхняя одежда"	2 269	92
ЗАО "Алтайский мех"	7 087	304
АОЗТ "Алтайский дом моделей"	1 417	163
ЗАО "Алтри"	7 163	190
Пищевая промышленность		
ОАО "Барнаульский маслобойный завод"	25 714	340
ЗАО "БИОТЕК"	60 579	169
ОАО "Барнаульский пивоваренный завод"	284 623	164
ОАО "Кондитерская фабрика "Алтай"	347 627	164
ОАО "Барнаульский хлебозавод №6"	110 231	191
ОО "Алмаз-Фуд"	4 164	158
ОАО "Барнаульский молочный комбинат"	8 300	51
ООО ЛВЗ "СТС"	15 966	214
ОАО "Барнаульский хлебокомбинат №4"	55 723	170
ОАО "Барнаульский ЛВЗ"	172 129	179
ЗАО Фирма "Алтайские зори"	29 380	109
ОАО "ЛАКТ"	33 415	91
ОАО "Хлебокомбинат №5"	26 994	181
ОАО "Алтайские макароны"	12 497	44

Города, промышленные отрасли и предприятия	Объем продукции, тыс. руб.	Темп роста в сравнении с 1998 г., %
ОАО "Барнаульский дрожжевой завод"	47 731	192
ОАО "Элеватормельмаш"	5 311	185
ООО "Мельница"	67 021	73
ООО "Клен-агро"	4 988	93
Полиграфическая промышленность		
ОАО "Алтайполиграфсервис"	1 363	154
ОАО "Алтайский полиграфический комбинат"	4 019	298
БИЙСК	2 896 119	147
Электроэнергетика		
ОАО "Бийская ТЭЦ-1"	409 384	84
МУУП "БИТЭС"	81 174	359
Машиностроение и металлообработка		
ООО ПКФ "Бийский машиностроительный завод"	2 263	71
ОАО "Бийский котельный завод"	183 510	132
АООТ "Электропечь"	12 559	204
ЗАО "Теплоавтоматика"	13 930	128
ТОО ПО "Спецавтоматика"	24 816	226
ЗАО "Техобслуживание"	12 927	142
Химия и нефтехимия		
ГУП "Бийский лакокрасочный завод"	7 854	109
ООО "ПВХ Линолиум"	9 181	48
ЗАО «Эвалар»	34 507	235
Фармацевтическая промышленность		
ЗАО "Алтайвитамины"	276 499	205
Лесная и деревообрабатывающая промышленность		
ТОО "Фанерно-спичечный комбинат"	21 841	135
ЗАО Бийская "Мягкая мебель"	18 650	242
АОЗТ "Бийская мебельная фабрика"	48 021	140
Промышленность стройматериалов		
ТОО ПО "Бийский железобетон"	7 609	1017
Легкая промышленность		
АООТ "Бийская обувная фабрика"	22 753	123
ЗАО "Бийская швенная фабрика"	23 010	158
ОАО "Бийская льняная компания"	24 432	398
Пищевая промышленность		
ОАО "Бийский маслоэкстракционный завод"	19 075	106
АООТ "Бийский маслосыркомбинат"	18 196	142
АООТ "Бийский комбинат хлебопродуктов"	78 008	114
ОАО "Бийский спиртзавод"	96 919	243
ОАО "Бийская табачная фабрика"	276 864	259
ОАО "Бийский сахарный завод"	69 596	381
ТОО "Бийский мясоконсервный завод"	17 760	144

Города, промышленные отрасли и предприятия	Объем продукции, тыс. руб.	Темп роста в сравнении с 1998 г., %
ОАО "Сибирская компания"	124 349	448
Полиграфическая промышленность		
ГУП Типография "Катунь"	8 243	200
АЛЕЙСК	704 117	282
Пищевая промышленность		
АООТ "Алейский сахарный завод"	54 496	241
ОАО "Алейский хлебокомбинат"	11 496	211
АООТ "Алейский мясокомбинат"	2 622	120
АООТ "Алейский маслосыркомбинат"	31 206	180
АООТ "Алейскзернопродукт"	602 542	300
Полиграфическая промышленность		
ГП "Алейская типография"	1 362	134
БЕЛОКУРИХА	47 627	99
Электроэнергетика		
МУП Белокурихинские межрайонные электрические сети	11 962	71
АОЗТ Белокурихинская «Теплоэлектроцентральный»	35 665	113
ЗАРИНСК	2 561 847	261
Черная металлургия		
АООТ «Алтай-кокс»	2 504 550	266
Промышленность стройматериалов		
ТОО «Заринский комбинат железобетонных изделий»	9 074	104
Пищевая промышленность		
АООТ «Заринский маслосыркомбинат»	33 201	146
АООТ «Заринский хлебокомбинат»	1 191	83
АООТ «Заринский элеватор»	7 969	180
АООТ «Заринский холодильник»	1 445	59
Хлебокомбинат г. Заринск	4 417	-
ЗМЕИНОГОРСК	30 505	251
Промышленность стройматериалов		
АООТ Змеиногорский «Рубин»	988	169
Пищевая промышленность		
АООТ «Змеиногорский ликеро-водочный завод»	29 417	254
КАМЕНЬ-НА-ОБИ	107 278	219
Электроэнергетика		
МУП "Каменские тепловые сети"	12 452	106
Машиностроение и металлообработка		
АООТ "Каменский ремонтно-механический завод"	7 960	194
АОЗТ "Каменский металлзавод"	6 882	165
Лесная и деревообрабатывающая промышленность		
АОЗТ "Каменская мебельная фабрика"	10 070	174
Легкая промышленность		

Города, промышленные отрасли и предприятия	Объем продукции, тыс. руб.	Темп роста в сравнении с 1998 г., %
АООТ "Каменская ткацкая фабрика"	1 816	488
Пищевая промышленность		
АООТ Каменский хлебокомбинат	8 000	142
АООТ "Восход" (мясокомбинат)	31 170	362
АООТ "Каменский ликеро-водочный завод"	25 127	425
Полиграфическая промышленность		
ГП Каменская типография	1 729	138
НОВОАЛТАЙСК	603 714	159
Электроэнергетика		
ФЛ Северо-восточные электросети "Алтайэнерго"	1 348	284
Топливная промышленность		
АООТ "Алтайторф"	4 304	105
Машиностроение и металлообработка		
АООТ "Белоярский мачтопропиточный завод"	18 891	88
ОАО "Алтайвагон"	227 784	135
ГП "Новоалтайский завод мостовых конструкций"	26 339	185
Промышленность стройматериалов		
АООТ "Алтайкровля"	184 634	234
ЗАО "Новоалтайский ЗЖБИ"	29 489	139
АООТ Домостроительный комбинат	1 447	308
Пищевая промышленность		
ОАО "Новоалтайский хлебокомбинат"	34 545	173
ГП Новоалтайский городской молочный завод	333 455	193
Полиграфическая промышленность		
ГП Новоалтайская типография	1 339	124
РУБЦОВСК	1 419 180	2433
Черная металлургия		
АООТ Метизный завод	4 732	361
АООТ «Рубцовский литейный комплекс»	12 977	177
Машиностроение и металлообработка		
ОАО «РМК»	12 032	82
АООТ «Тракторозапчасть»	8 724	321
ОАО «Алтракт»	796 161	299
ОАО АЗТЭ	12 603	192
АО «ПТЗ»	10 409	85
ОАО «АСМ-запчасть»	9 976	142
Лесная и деревообрабатывающая промышленность		
АОЗТ "Рубцовская мебельная фабрика"	15 852	166
Легкая промышленность		

Города, промышленные отрасли и предприятия	Объем продукции, тыс. руб.	Темп роста в сравнении с 1998 г., %
АООТ «Рубцовская швейная фабрика»	2 847	94
Пищевая промышленность		
ОАО "Рубцовский хлебокомбинат"	31 972	178
ОАО «Рубцовский мельник»	378 928	283
ЗАО «Рубцовский молочный завод»	18 975	143
Полиграфическая промышленность		
ГП «Рубцовская типография»	8 029	188
СЛАВГОРОД	91 241	97
Электроэнергетика		
ТОО Славгородский «Энергоноситель»	2 872	84
Машиностроение и металлообработка		
АООТ Славгородский завод «КПО»	7 896	98
АООТ «Славгородский завод радиоаппаратуры»	3 057	112
Химия и нефтехимия		
ГП «Бурлинский солепромысел»	23 875	110
Пищевая промышленность		
АОЗТ «Славгородский МКК»	38 741	97
АООТ «Славгородский хлебокомбинат»	1 732	62
АООТ «Славгородский ячменный колос»	2 912	158
АООТ «Славгородский мясокомбинат»	8 827	72
Полиграфическая промышленность		
ГП Славгородская типография	1 329	153
ЯРОВОЕ	148 099	196
Химия и нефтехимия		
ОАО «Алтайхимпром»	143 420	224
ЗАО «Алтайлюминофор»	4 679	41

Приложение 4

Учет эффекта суммации загрязняющих веществ, поступающих в водную и воздушную среду городов Алтайского края

Таблица 1

Матрица совместимости промышленных производств в городе Барнаул с учетом органолептического, общесанитарного и санитарно-токсикологического лимитирующих показателей вредности загрязняющих веществ, поступающих от них в водную среду

Производства – источники загрязняющих веществ	Машино-строение	Пр-во синтетических волокон	Текстильное пр-во	Кожевенное пр-во	Лесохимическое пр-во	Пр-во искусст. волокон	Пр-во технич. углерода	Пр-во капролактама	Мясопереработка	Молочное пр-во
Машиностроение	-	4+0+4=8	4+7+2=13 4+0+4=8	7+7+0=14 7+0+0=7	4+6+3=13 4+0+5=9	5+7+0=12 5+0+0=5	3+0+4=7 3+0+6=9	3+5+3=11 3+0+5=8	3+7+0=10 3+0+0=3	3+5+0=8 3+0+0=3
Пр-во синт. волокон		-	-	7+6+0=13	4+0+0=4 7+0+0=7	5+0+0=5 8+0+0=8 5+0+0=5	3+0+0=3 6+0+0=6 3+0+0=3	0+0+4=4 0	3+6+0=9 6+6+0=12 2+5+0=7	3+4+0=7 6+4+0=10 3+3+0=6
Кожевенное пр-во			-	-	-	-	4+0+0=4	4+4+0=8	4+6+0=10	4+4+0=8
Лесохимическое пр-во							-	2+0+0=2	2+0+0=2	2+0+0=2
Пр-во искусст. Волокон							-	-	0	0
Пр-во технического углерода										
Пр-во капролактама										
Мясопереработка									-	2+4+0=6
Молочное пр-во										-

Таблица 2
Матрица совместимости промышленных производств в городе Барнаул с учетом эффекта суммации групп загрязняющих веществ, поступающих от них в воздушную среду

Производства – источники загрязняющих веществ	ТЭЦ	Машиностроение	Производство стройматериалов	Производство резино-технических изделий	Производство изделий	Сажевое производство	Лесохимическое пр-во
ТЭЦ	-	0	0	0	0	0	0
Машиностроение		-	0	0	0	0	0
Производство стройматериалов			-	0	0	0	0
Производство резино-технических изделий					-	0	1
Сажевое производство						-	0
Лесохимическое пр-во							-

Таблица 3
Матрица совместимости промышленных производств в городе Бийск с учетом органолептического, общесанитарного и санитарно-токсикологического лимитирующих показателей вредности загрязняющих веществ, поступающих от них в водную среду

Производства – источники загрязняющих веществ	Машиностроение	Лесохимическое и гидролизное пр-во	Пр-во синтетической химии	Текстильное пр-во	Кожевенное пр-во	Мясоперерабатывающее	Молочное пр-во	Сахарное пр-во
Машиностроение	-	4+6+3=13	3+8+2=13 3+6+3=12	4+7+2=13 4+5+3=12	7+7+0=14 7+5+0=12	3+7+0=10 2+5+0=7	3+5+0=8 3+3+0=6	0+7+2=9 0+5+3=8
Лесохимическое и гидролизное пр-во		-						
Пр-во синтетической химии			-	3+7+2=12	6+7+0=13	2+7+0=9	2+5+0=7	0+7+2=9
Текстильное пр-во				-	7+6+0=13	3+6+0=9	3+4+0=7	0+6+2=8
Кожевенное пр-во					-	6+6+0=12	6+4+0=10	0+6+0=6
Мясоперерабатывающее						-	2+4+0=6	0+6+0=6
Молочное пр-во							-	0+4+0=4
Сахарное пр-во								-

Таблица 4

Матрица совместимости промышленных производств в городе Бийск с учетом эффекта суммации групп загрязняющих веществ, поступающих от них в воздушную среду

Производства – источники загрязняющих веществ	ТЭЦ	Машиностроение	Пр-во стройматериалов	Пр-во серной кислоты	Сахарное пр-во
ТЭЦ	-	0	0	1	1
Машиностроение		-	0	1	1
Пр-во стройматериалов			-	0	1
Пр-во серной кислоты				-	2
Сахарное пр-во					-

Таблица 5

Матрица совместимости промышленных производств в городе Рубцовск с учетом органолептического, общесанитарного и санитарно-токсикологического лимитирующих показателей вредности загрязняющих веществ, поступающих от них в водную среду

Производства – источники загрязняющих веществ	Машиностроение	Металлургическое пр-во черной металлургии	Мясоперерабатывающее	Молочное пр-во
Машиностроение	-	3+5+2=10	3+7+0=10	3+5+0=8
Металлургическое пр-во черной металлургии		-	2+4+0=6	2+2+0=4
Мясоперерабатывающее			-	2+4+0=6
Молочное пр-во				-

Таблица 6

Матрица совместимости промышленных производств в городе Рубцовск с учетом эффекта суммации групп загрязняющих веществ, поступающих от них в воздушную среду

Производства – источники загрязняющих веществ	ТЭЦ	Машиностроение	Пр-во стройматериалов
ТЭЦ	-	0	0
Машиностроение		-	0
Пр-во стройматериалов			-

Таблица 7

Матрица совместимости промышленных производств в городе Заринск с учетом органолептического, общесанитарного и санитарно-токсикологического лимитирующих показателей вредности загрязняющих веществ, поступающих от них в водную среду

Производства – источники загрязняющих веществ	Коксохимическое пр-во	Молочное пр-во
Коксохимическое пр-во	-	3+3+0=6
Молочное пр-во		-

Таблица 8

Матрица совместимости промышленных производств в городе Заринск с учетом эффекта суммации групп загрязняющих веществ, поступающих от них в воздушную среду

Производства – источники загрязняющих веществ	Энергетические установки	Коксохимическое пр-во	Пр-во стройматериалов
Энергетические установки	-	1	0
Коксохимическое пр-во		-	0
Пр-во стройматериалов			-

Таблица 9

Матрица совместимости промышленных производств в городе Новоалтайск с учетом органолептического, общесанитарного и санитарно-токсикологического лимитирующих показателей вредности загрязняющих веществ, поступающих от них в водную среду

Производства – источники загрязняющих веществ	Машиностроение	Молочное пр-во
Машиностроение	-	3+5+0=8
Молочное пр-во		-

Таблица 10
Матрица совместимости промышленных производств в городе Новоалтайск с учетом эффекта суммации групп загрязняющих веществ, поступающих от них в воздушную среду

Производства – источники загрязняющих веществ	Энергетические установки	Машиностроение	Пр-во стройматериалов
Энергетические установки	-	0	0
Машиностроение		-	0
Пр-во стройматериалов			-

Таблица 11
Матрица совместимости промышленных производств в городе Алейск с учетом органолептического, общесанитарного и санитарно-токсикологического лимитирующих показателей вредности загрязняющих веществ, поступающих от них в водную среду

Производства – источники загрязняющих веществ	Мясоперерабатывающее	Молочное пр-во	Сахарное пр-во
Мясоперерабатывающее	-	2+4+0=6	0+6+0=6
Молочное пр-во		-	0+4+0=4
Сахарное пр-во			-

Таблица 12
Матрица совместимости промышленных производств в городе Алейск с учетом эффекта суммации групп загрязняющих веществ, поступающих от них в воздушную среду

Производства – источники загрязняющих веществ	Энергетические установки	Сахарное пр-во
Энергетические установки	-	10
Сахарное пр-во		-

Таблица 13

Матрица совместимости промышленных производств в городе Камень-на-Оби с учетом органолептического, общесанитарного и санитарно-токсикологического лимитирующих показателей вредности загрязняющих веществ, поступающих от них в водную среду

Производства – источники загрязняющих веществ	Машиностроение	Текстильное пр-во	Мясоперерабатывающее
Машиностроение	-	4+7+2=13	3+7+0=10
Текстильное пр-во		-	3+6+0=9
Мясоперерабатывающее			-

Таблица 14

Матрица совместимости промышленных производств в городе Камень-на-Оби с учетом эффекта суммации групп загрязняющих веществ, поступающих от них в воздушную среду

Производства – источники загрязняющих веществ	Энергетические установки	Машиностроение
Энергетические установки	-	0
Машиностроение		-

Таблица 15

Матрица совместимости промышленных производств в городе Славгород с учетом органолептического, общесанитарного и санитарно-токсикологического лимитирующих показателей вредности загрязняющих веществ, поступающих от них в водную среду

Производства – источники загрязняющих веществ	Машиностроение	Мясоперерабатывающее	Молочное пр-во
Машиностроение	-	3+7+0=10	3+5+0=8
Мясоперерабатывающее		-	2+4+0=6
Молочное пр-во			-

Таблица 16

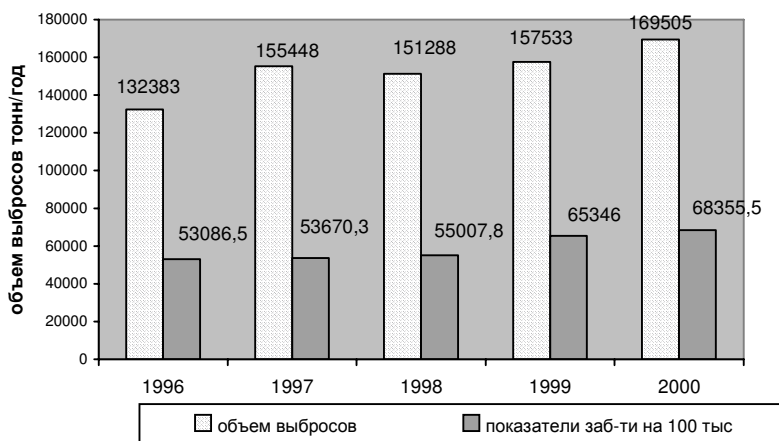
Матрица совместимости промышленных производств в городе Славгород с учетом эффекта суммации групп загрязняющих веществ, поступающих от них в воздушную среду

Производства – источники загрязняющих веществ	Энергетические установки	Машиностроение
Энергетические установки	-	0
Машиностроение		-

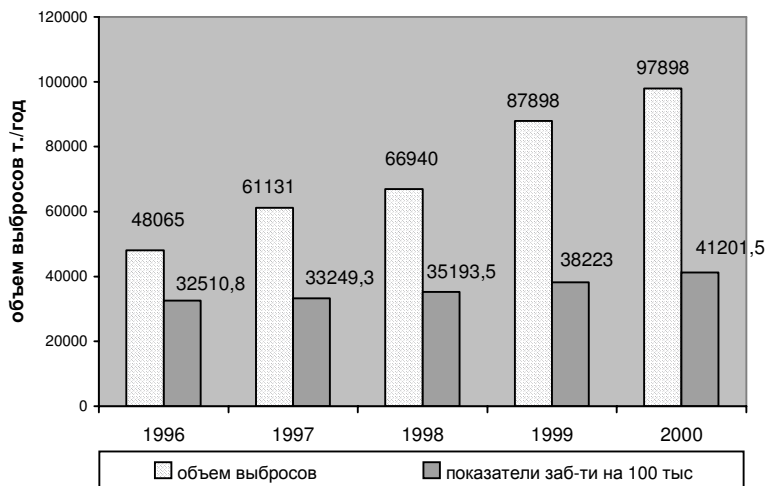
В городах Белокуриха, Змеиногоorsk, Яровое и Горняк эффект суммации не оценивался в следствие размещения в них, как правило, одного или двух градообразующих предприятий.

Показатели заболеваемости органов дыхания и объемы выбросов вредных веществ за период с 1997 по 2000 гг. (по данным отчетов ЦГСЭН по Алтайскому краю)

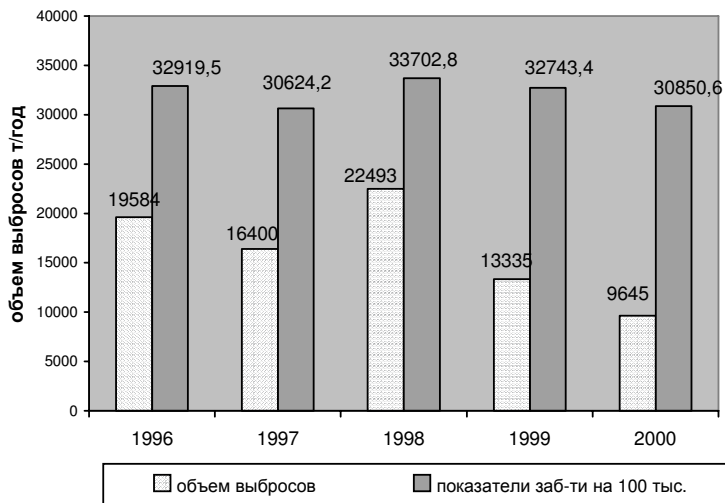
г. Барнаул

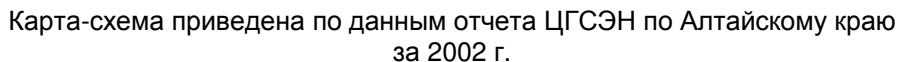


г. Бийск



г. Рубцовск





**Результаты расчета коэффициента концентрации населения и
производства в городах и районах Алтайского края**

Районы и города	К выбросов	К забора воды	К сброса сточных вод	К образова- ния токсичных отходов	К концентра- ции населения и произв-ва
АЛЕЙСКИЙ	0,1	0,4	1,1		0,5
АЛТАЙСКИЙ	0,5	0,2	0,6		0,4
БАЕВСКИЙ	0,6	0,3	0,8		0,6
БИЙСКИЙ		0,6	1,5		1,1
БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ	5,8	1,5	1,7		3
БУРЛИНСКИЙ	0,9	2,1	1,3		1,4
БЫСТРО-ИСТОКСКИЙ	0,7	0,3	0,9		0,6
ВОЛЧИХИНСКИЙ	1,8	0,6	0,8		1,1
ЕГОРЬЕВСКИЙ	0,9	0,5	0,6		0,7
ЕЛЬЦОВСКИЙ	1	0,9	2		1,3
ЗАВЬЯЛОВСКИЙ	0,7	0,1	0,4		0,4
ЗАЛЕСОВСКИЙ	1,1	0,3	0,8		0,7
ЗАРИНСКИЙ	0,9	0,5	0,9		0,8
ЗМЕИНОГОРСКИЙ	0,7	0,7	1,4		0,9
ЗОНАЛЬНЫЙ	0,8	0,7	1,1		0,9
КАЛМАНСКИЙ	0,01	0,7	1,1		0,6
КАМЕНСКИЙ		0,9	1,8		1,4
КЛЮЧЕВСКОЙ	2	3,8	0,4		2,1
КОСИХИНСКИЙ	0,7	0,8	1		0,8
КРАСНОГОРСКИЙ	0,4	0,2	0,7		0,4
КРАСНОЩЕКОВСКИЙ	1,6	0,4	0,5		0,8
КРУТИХИНСКИЙ	0,6	1,4	5,1		2,4
КУЛУНДИНСКИЙ	2,3	1,4	1,1		1,6
КУРЬИНСКИЙ	0,7	0,6	0,8		0,7
КЫТМАНОВСКИЙ	0,4	0,3	0,8		0,5
ЛОКТЕВСКИЙ	1,6	0,8	0,8		1,1
МАМОНТОВСКИЙ	1,4	0,3	0,6		0,8
МИХАЙЛОВСКИЙ	2	1,6	0,9		1,5
НЕМЕЦКИЙ	0,3	4,8	1,2		2,1
НОВИЧИХИНСКИЙ	0,5	0,7	1,4		0,9
ПАВЛОВСКИЙ	1,3	0,8	0,9		1
ПАНКРУШИХИНСКИЙ	1,1	0,3	0,5		0,6
ПЕРВОМАЙСКИЙ	0,1	1	0,9		0,7
ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ	1,2	0,4	0,9		0,8
ПОСПЕЛИХИНСКИЙ	0,6	1,1	1		0,9
РЕБРИХИНСКИЙ	0,4	0,5	0,6		0,5
РОДИНСКИЙ	0,9	2,3	0,8		1,3
РОМАНОВСКИЙ	0,9	0,5	0,8		0,7
РУБЦОВСКИЙ	0,1	3	1		1,4
СЛАВГОРОДСКИЙ		2,9	1,1		2
СМОЛЕНСКИЙ	0,7	0,4	1		0,7
СОВЕТСКИЙ	1,7	0,3	0,7		0,9
СОЛОНЕШЕНСКИЙ	0,6	0,4	1,2		0,7
СОЛТОНСКИЙ	1,1	0,2	0,6		0,6

Районы и города	К выбросов	К забора воды	К сброса сточных вод	К образова- ния токсичных отходов	К концентра- ции населения и произв-ва
СУЕТСКИЙ	0,3	0,02	0,03		0,1
ТАБУНСКИЙ	2,9	1,6	1		1,7
ТАЛЬМЕНСКИЙ	0,5	0,3	0,8		0,5
ТОГУЛЬСКИЙ	0,9	0,5	1,3		0,9
ТОПЧИХИНСКИЙ	0,8	0,7	1,2		0,9
ТРЕТЬЯКОВСКИЙ	0,7	1,3	1		1
ТРОИЦКИЙ	0,4	0,2	0,6		0,4
ТЮМЕНЦЕВСКИЙ	0,6	0,4	0,5		0,5
УГЛОВСКИЙ	0,6	2,1	0,9		1,2
УСТЬ-КАЛМАНСКИЙ	1,1	0,6	1,2		1
УСТЬ-ПРИСТАНСКИЙ	0,3	0,4	1		0,6
ХАБАРСКИЙ	0,2	0,7	0,8		0,6
ЦЕЛИННЫЙ	1,5	3,3	1,1		2
ЧАРЫШСКИЙ	0,3	0,6	1,5		0,8
ШЕЛАБОЛИХИНСКИЙ	1,3	0,3	0,6		0,7
ШИПУНОВСКИЙ	0,5	1,4	0,7		0,9
Города					
АЛЕЙСК	0,8	0,4	0,1		0,4
БАРНАУЛ	1,4	0,9	0,9	0,6	1
БЕЛОКУРИХА	1,8	0,5	0,8		1
БИЙСК	1,6	2,2	2,5	9,7	4
ГОРНЯК		1,1	0,6		0,9
ЗАРИНСК	5,6	0,8	0,9	0,7	2
ЗМЕИНОГОРСК	1,4	0,3	0,6		0,8
КАМЕНЬНАОБИ	1	2,1	1		1,4
НОВОАЛТАЙСК	1,2	0,5	0,5		0,7
РУБЦОВСК	1	1,8	1,2	0,1	1
СЛАВГОРОД	1,7	1,4	2,1		1,7
ЯРОВОЕ	1,7	0,2			1

Приложение 8

Результаты расчета "экологической" плотности населения (ЭПН) Алтайского края

Район	Плотность населения в населенных пунктах, чел/км ²	Коэффициент концентрации производства	Коэффициент экологической опасности хозяйства	Коэффициент суммации загрязняющих веществ	Коэффициент самоочищения природных комплексов	ЭПН, усл.чел/км ²	Качество среды жизни в населенных пунктах
АЛЕЙСКИЙ	195,1	0,5	0,3		1,3	136,6	удовлетворительное
АЛТАЙСКИЙ	481,34	0,4	0,9		0,7	336,9	удовлетворительное
БАЕВСКИЙ	483	0,6	0,2		1,2	338,1	удовлетворительное
БЛАГОШЕНСКИЙ	698,32	1,1	2,7		1	1117,3	удовлетворительное
БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ	517,79	3	8,9		2,5	2485,4	критическое
БУРЛИНСКИЙ	462,69	1,4	0,3		1,6	508,9	удовлетворительное
БЫСТРО-ИСТОКСКИЙ	628,28	0,6	0,2		0,8	314,1	удовлетворительное
ВОЛЧИХИНСКИЙ	703,78	1,1	0,8		1,6	844,5	удовлетворительное
ГОРЬЕВСКИЙ	307,5	0,7	0,4		1,7	276,8	удовлетворительное
ЕЛЦОВСКИЙ	504,97	1,3	0,1		1	404,1	удовлетворительное
ЗАВЬЯЛОВСКИЙ	554,59	0,4	1,3		1,7	610,1	удовлетворительное
ЗАПЕСОВСКИЙ	300,9	0,7	0,7		1	240,7	удовлетворительное
ЗАРИНСКИЙ	248,71	0,8	0,8		1	223,9	удовлетворительное
ЗМЕИНОГОРСКИЙ	469,4	0,9	0,2		0,8	281,6	удовлетворительное
ЗОНАЛЬНЫЙ	484,25	0,9	0,2		1	629,5	удовлетворительное
КАЛМАНСКИЙ	508,76	0,6	0,2		1,3	356,1	удовлетворительное
КАМЕНСКИЙ	541,25	1,4	0,8		1	595,4	удовлетворительное
КЛЮЧЕВСКАЯ	769,73	2,1	1		1,6	1231,5	удовлетворительное
КОСИХИНСКИЙ	305,11	0,8	1,6		1	335,6	удовлетворительное
КРАСНОГОРСКИЙ	569,77	0,4	0,7		1	398,8	удовлетворительное
КРАСНОЩЕКОВСКИЙ	629,25	0,8	1		0,8	566,3	удовлетворительное
КРУТИХИНСКИЙ	730,43	2,4	0,3		1	876,5	удовлетворительное
КУЛУНДИНСКИЙ	486,19	1,6	1,4		1,6	729,3	удовлетворительное
КУРЬИНСКИЙ	553,86	0,7	0,5		0,9	387,7	удовлетворительное
КЫТМАНОВСКИЙ	614,13	0,5	0,4		1	368,5	удовлетворительное
ЛОКТЕВСКИЙ	229,73	1,1	0,5		1	206,8	удовлетворительное
МАМОНТОВСКИЙ	706,99	0,8	0,8		1,2	636,3	удовлетворительное

Район	Плотность населения в населенных пунктах, чел/км ²	Коэффициент концентрации производства	Коэффициент экологической опасности хозяйства	Коэффициент суммации загрязняющих веществ	Коэффициент самоочищения природных комплексов	ЭПН, усл.чел/км ²	Качество среды жизни в населенных пунктах
МИХАЙЛОВСКИЙ	632,89	1,5	10		2,5	2974,5	критическое
НЕМЕЦКИЙ	978,06	2,1	1,1		1,6	1564,9	неудовлетворительное
НОВИЧИХИНСКИЙ	440,81	0,9	0,3		1,6	396,7	удовлетворительное
ПАВЛОВСКИЙ	1169,86	1	3,5		1	2105,7	напряженное
ПАНКРУШИХИНСКИЙ	614,48	0,6	0,4		1	430,1	удовлетворительное
ПЕРВОМАЙСКИЙ	706,25	0,7	3		1	1130,1	удовлетворительное
ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ	415,63	0,8	0,8		0,8	332,5	удовлетворительное
ПОСПЕЛИХИНСКИЙ	636,68	0,9	2,1		1,6	955,1	удовлетворительное
РЕБРИХИНСКИЙ	483,11	0,5	2,6		1	676,4	удовлетворительное
РОДИНСКИЙ	544,25	1,3	1,4		1,6	761,9	удовлетворительное
РОМАНОВСКИЙ	405,25	0,7	1,3		1,6	486,3	удовлетворительное
РУБЦОВСКИЙ	490,56	1,4	0,4		1,3	490,6	удовлетворительное
СЛАВГОРОДСКИЙ	658,56	2	0,2		1,6	856,1	удовлетворительное
СМОЛЕНСКИЙ	453,45	0,7	0,6		0,8	317,4	удовлетворительное
СОВЕТСКИЙ	521,21	0,9	1,6		0,8	573,3	удовлетворительное
СОЛОНЕШЕНСКИЙ	679,93	0,7	0,3		0,7	407,9	удовлетворительное
СОЛТОНСКИЙ	525,62	0,6	0,3		1	315,4	удовлетворительное
СУЕТСКИЙ	1061,22	0,1	0,2		1,2	530,6	удовлетворительное
ТАБУНСКИЙ	682,41	1,7	1		1,6	927,3	удовлетворительное
ТАЛЬМЕНСКИЙ	401,65	0,5	1,1		1	361,5	удовлетворительное
ТОГУЛЬСКИЙ	528,31	0,9	0,4		1	422,6	удовлетворительное
ТОПЧИХИНСКИЙ	631,76	0,9	1,5		1,2	758,1	удовлетворительное
ТРЕТЬЯКОВСКИЙ	985,52	1	1,4		0,8	1084,1	удовлетворительное
ТРОИЦКИЙ	566,46	0,4	0,5		1	339,8	удовлетворительное
ТЮМЕНЦЕВСКИЙ	561,32	0,5	0,4		1	336,8	удовлетворительное
УГЛОВСКИЙ	270,13	1,2	0,4		2	324,2	удовлетворительное
УСТЬ-КАЛМАНСКИЙ	763,85	1	0,8		1	687,5	удовлетворительное
УСТЬ-ПРИСТАНСКИЙ	486,84	0,6	0,5		1,1	340,8	удовлетворительное
ХАБАРСКИЙ	475,02	0,6	1,6		1,2	522,5	удовлетворительное
ЦЕЛИННЫЙ	300,37	2	0,5		1	360,4	удовлетворительное
ЧАРЫШСКИЙ	777,15	0,8	0,5		0,7	543,9	удовлетворительное

Район	Плотность населения в населенных пунктах, чел/км ²	Коэффициент концентрации производства	Коэффициент экологической опасности хозяйства	Коэффициент суммации загрязняющих веществ	Коэффициент самоочищения природных комплексов	ЭПН, усл.чел/км ²	Качество среды жизни в населенных пунктах
ШЕЛАБОЛИХИНСКИЙ	537,29	0,7	0,7		1	429,8	удовлетворительное
ШИПУНОВСКИЙ	568,32	0,9	1,5		1,2	681,8	удовлетворительное
АЛЕЙСК	650,81	0,4	0,1	1,5	1,2	520,6	удовлетворительное
БАРНАУЛ	2075,05	1	1,2	2,5	1,3	3112,5	критическое
БЕЛОКУРИХА	157,43	1	0,1	1	0,8	110,2	удовлетворительное
БИЙСК	802,47	4,2	4,4	5,4	1,1	3049,4	критическое
ГОРНЯК	583,11	0,9	0,5	1	0,9	466,5	удовлетворительное
ЗАРИНСК	636,28	2	3,2	1,5	1,2	1272,6	неудовлетворительное
ЗМЕИНОГОРСК	365,55	0,8	0,01	1	0,7	219,3	удовлетворительное
КАМЕНЬНАОБИ	995,59	1,4	0,1	1,2	0,7	896,1	удовлетворительное
НОВОАЛТАЙСК	1133,36	0,7	0,2	1,1	1	906,7	удовлетворительное
РУБЦОВСК	1958,71	1	0,1	1,3	1,2	1762,8	напряженное
СЛАВГОРОД	606,47	1,7	0,1	1,2	1,2	667,1	удовлетворительное
ЯРОВОЕ	481,36	1	1,4	1	1,1	529,5	удовлетворительное
Железнодорожный	13932	0,1	0,7	0,8	1,6	11145,6	критическое
Индустриальный	10814	3,8	0,3	0,4	0,7	14058,2	критическое
Ленинский	12868	0,1	1,8	0,8	0,5	10294,4	критическое
Октябрьский	8356	1,5	1,5	2,6	1,2	14205,2	критическое
Центральный	8184	0,02	1,2	0,5	0,9	5728,8	критическое



MoreBooks!
publishing



yes **i want morebooks!**

Покупайте Ваши книги быстро и без посредников он-лайн – в одном из самых быстрорастущих книжных он-лайн магазинов! Бесплатная доставка и бережное отношение к окружающей среде благодаря технологии Печати-на-Заказ.

Покупайте Ваши книги на
www.more-books.ru

Buy your books fast and straightforward online - at one of world's fastest growing online book stores! Free-of-charge shipping and environmentally sound due to Print-on-Demand technologies.

Buy your books online at
www.get-morebooks.com



VDM Verlagsservicegesellschaft mbH

Dudweiler Landstr. 99
D - 66123 Saarbrücken

Telefon: +49 681 3720 174
Telefax: +49 681 3720 1749

info@vdm-vsg.de
www.vdm-vsg.de

