

## О ВИДАХ И ТИПАХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ

Термин «экологическая карта» впервые был применён в 70-х годах прошлого столетия геоботаниками по отношению к картам состояния растительности и антропогенных воздействий на неё. За прошедшие с тех пор три десятилетия понятие сильно расширилось и до сих пор находится в динамике. Вместе с изменением понятия менялись и сами картографические произведения экологической тематики. В данной статье будет сделана попытка анализа всей цепочки, составляющей понятие «экологические карты»: определение, классификация, содержание, посредством рассмотрения мнений современных географов и содержания экологических карт (самостоятельных произведений, карт в атласах и в Интернете).

Не углубляясь в полемику, отметим, что пока не существует единого мнения и определения экологических карт. Большинство авторов едины в том, что экологические карты отображают взаимодействие природы и общества. Однако, они кардинально расходятся в вопросе об оценке природных условий в экологическом картографировании. Одни (6,10) не относят подобные карты к экологическим, а другие (4), наоборот, относят. Встречаются предложения об отображении на экологических картах мероприятий по оптимизации окружающей среды (3).

Следуя определённой выше схеме далее, можно увидеть, как уже на этапе «классификация» расходятся мнения авторов. Казалось бы, даже в таком несложном вопросе, как классификация экологических карт по масштабам, нет единодушия. Крайними называются масштабы: крупный – от 1:1000 до 1:100000 и мелкий – от 1:15000000 до 1:100000000.

Некоторые классификации сведены в таблицу №1, анализируя которую, можно заметить, что у различных авторов встречаются пересекающиеся типы и классы карт, но это не даёт оснований говорить о схожести или одинаковом подходе к классификации экологических карт. Так, 1и 2 группы авторов выделяют четыре одинаковых группы. При этом первая группа авторов относит карты территорий с особым функциональным статусом, своеобразным режимом использования: охраняемые территории; санитарно-защитные зоны предприятий, источников водоснабжения, нерестилищ ценных видов рыб и т. д.; участки мест-

ности с уже сложившимися сложными экологическими условиями – к рекомендательным картам. А второй коллектив, карты, показывающие размещение на территории применяемых в настоящее время природоохранных мероприятий, включая заповедники, заказники и другие охраняемые и режимные территории, относит к инвентаризационным картам, т.е. авторы в одно и тоже понятие вкладывают различный смысл.

Это позволяет выдвинуть предположение о том, что можно встретить и обратную ситуацию: тип, класс один, а называется по-разному. Возможно, что в классификации С.Е.Сальникова (11), выделившего четыре группы карт, понятие «инвентаризационные» идентично понятию «констатационные», а оценочно-прогнозные карты лишь разновидность прогнозных. Коллектив авторов С.С.Карпухин и др. (5) выделяет также четыре группы карт, схожих с предыдущими авторами, разница лишь в том, что раздроблена первая и объединена вторая части предыдущих классификаций. Как разновидность вышперечисленного, можно привести в пример классификацию Свешникова и др. (12) Перекликаются с вышесказанным и примеры групп экологических карт, приведённые А.М.Берлянтом (1), Н.Н.Комедчиковым и А.А.Лютым (6), Н.С.Касимовым и др. (7) в различных работах, число названных групп варьирует от пяти до семи и включают одинаковые сюжеты с небольшими изменениями. Некоторые учёные предлагают своё видение классификации экологических карт, зачастую не перекликающееся с классификациями других авторов.

Л.М.Корытный (8) даёт многоаспектную классификацию, охватывающую практически всю совокупность важнейших характеристик экологических карт. Говоря о характере представления информации и уровне анализа, он выделяет те же самые блоки карт, что и предыдущие авторы. Далее выбраны следующие классификационные признаки: по направлению (антропоцентрические и биоцентрические), по полноте охвата связей (частные, комплексные), по содержанию (факторов, процессов, состояния, проблем, ситуаций, организации охраны природы и ресурсопользования), по предназначению (базовые, оперативные), по ячейке картографирования (административная единица, ландшафт, бассейн, природно-хозяйственный, экологический или ресурсный, ячейка отсутствует), по категории пользователей (научно-поисковые,

производственные), по способу представления информации (бумажные, электронные).

Рассмотрев распределение экологических карт по крупным блокам: констатационному, оценочному, прогнозному и рекомендательному, можно отметить сокращение числа карт от первого блока к последнему. Причём, уменьшение от констатационного к оценочному, от оценочного к прогнозному этапу происходит скачкообразно, а число прогнозных и рекомендательных карт приблизительно одинаково и очень мало. Объяснение очевидно. На данном уровне материальной и технической обеспеченности исследований наиболее доступными являются статистические и мониторинговые данные. Обработка таких материалов и представление их в картографическом виде – достаточно отлаженный процесс. Оценка, прогноз, рекомендации – в названной последовательности, требуют всё больших капиталов и трудовложений, сказывается отсутствие наработанных методик, опыта и т.п.

Ситуация с содержанием констатационных карт следующая: их полнота и достоверность напрямую зависят от «добытой» информации и возможности авторов «переработать» её. Можно встретить карты очень насыщенные и комплексные (Экологический атлас Мурманской области, 1999), и карты с обрывочным и разнородным содержанием. Массив оценочных карт значительно меньше, в атласах же подобные карты почти не представлены.

Типичный пример оценочной карты – «Экологическая оценка чистоты поверхностных вод» (1:1 000 000, 1996). Дается качественная оценка: хорошо, средне, плохо. Это самый распространённый способ оценки, встречающийся на современных картах. Встречаются, конечно, и «смешанные» варианты карт. Так, экологическая карта России «Состояние окружающей природной среды» (1:8 000 000, 1996) наряду со многими констатационными параметрами, содержит и оценочную характеристику экологической ситуации. Например, состояние природных элементов окружающей среды на территории с очень острой экологической ситуацией характеризуется следующим образом: «представляет опасность для здоровья и жизни населения».

В картографическом виде очень слабо представлен прогноз последствий разного рода воздействий, как ответной реакции природной среды, ее

способности противостоять и восстанавливать свой потенциал. Дальнейшее продвижение в этом направлении осложняется недостаточной изученностью поведения загрязнителей в условиях разных геосистем. Здесь можно привести в пример прогнозный атлас-монографию «Экология ландшафтов Волжского бассейна в системе глобальных изменений климата», где с помощью аналитических и картографических моделей даются прогнозные оценки влияния ожидаемых глобальных антропогенных изменений климата на ландшафтную структуру бореального экотона Русской равнины на 2010, 2030, 2050 годы» (1995).

Также практически отсутствуют карты рекомендательного характера, несмотря на то, что во многих приведённых выше классификациях, этот тип карт обозначен. Можно привести лишь единичные примеры таких карт. Это карта «Охрана природы СССР» (1:4 000 000, 1989). В легенде карты даны основные направления и примерный перечень мероприятий, имеющих природоохранное значение, и их группировки в соответствии с рекомендуемыми уровнями интенсивности охраны природы. Более конкретные рекомендации указаны на почвенно-мелиоративной карте центра Нечернозёмной зоны РФ (1:1 500 000, 2000), где для каждого почвенного выдела даются гидротехнические, агро-мелиоративные и агрономические рекомендательные мероприятия.

При отражении экологических аспектов компонентов природы складывается следующая ситуация. Экологические проблемы земельных ресурсов отображаются показом последствий нерационального землепользования (эрозионно-опасные территории, виды эрозии земель, степень эродированности почв, засоление, опустынивание и пр.), а также мероприятий по их охране (борьба с эрозией почв, засолением и засорением земель) и улучшению (осушение и орошение земель, проведение химических мелиораций). Например, показываемые на карте «Особо охраняемые ландшафты Воронежской области» (1:500 000, 1989) мероприятия по охране земель эрозионно-опасных районов, находятся в зависимости от процентного содержания смытых земель. Картографирование экологии недр достаточно слабо представлено в изданных произведениях. Оно заключается в отражении неблагоприятных инженерно-геологических явлений и

процессов («Состояние окружающей среды Московской области» (1:200 000, 2002), серия карт опасных явлений ИГЭ РАН).

Картографирование экологического состояния водного и воздушного бассейнов, как правило, ограничено отображением вредных загрязняющих веществ. Но есть и другие показатели. На карте «Особо охраняемые ландшафты Воронежской области» показаны районы, где есть необходимость в охранных мерах грунтовых вод от возможного загрязнения. На карте «Техногенная нагрузка на поверхностные водоёмы» в Экологическом атласе Москвы показаны объём водоотведения и степень техногенной нагрузки на водоёмы.

Проблемы экологии растительности и животного мира рассматриваются, в основном, как составная часть мероприятий по организации заповедников, национальных парков, убежищ «живой природы» и пр. И некоторые карты показывают места и виды охраняемых животных и растений. Крайне слабо представлена информация о планируемых природоохранных мероприятиях, а об отображении их эффективности вообще нет речи. На картах «Охрана земель Харьковской области» (1:400 000, 1987) и «Охрана природы Харьковской области» (1:400 000, 1988) даны диаграммы затрат на охрану отдельных компонентов природы и в целом, с показом структуры в процентном соотношении. На карте «Охрана природы» в атласе Омской области (1999) показаны места, где необходимо соблюдение специально разработанных агротехнических, мелиоративных и гидротехнических мероприятий (к сожалению, не поясняется, в чём заключаются подобные мероприятия).

Продолжая анализ, рассмотрим сюжеты, отображённые на экологических картах. Общий уровень экологического состояния природных комплексов на комплексных или специальных картах, как правило, отражается. Характеризуется он в основном, качественными показателями. Например, напряжённость экологической ситуации: чрезвычайная, высокая, умеренная, низкая, отсутствует. На экологической карте России «Состояние окружающей природной среды» даны следующие градации экологических ситуаций: благоприятная, умеренно острая, острая, очень острая. Приведённые примеры – исключения из массива экологических карт, потому, что на них, в первом случае, оговорены оценочные показатели и даже даны ссылки на методику расчёта, а во втором – дана

расшифровка понятий уровня экологических ситуаций. Зачастую же, по данным, полученным с карты, нельзя выяснить, что имели в виду авторы, называя экологические ситуации кризисными, критическими и т.п. И совсем невозможно узнать, какие источники информации использовались в работе, и насколько полно и многогранно проработана ситуация. Заболеваемость населения даётся обычно не на фоне экологической ситуации, а отдельными картами.

Природно-ресурсный потенциал картографируемой территории, виды и интенсивность его современного использования отражается достаточно полно и разнообразно. Также обстоит дело с показом размещения по территории объектов хозяйственной и иной деятельности, влияющих на природную среду и человека. Например, легенда карты «Реальное использование земель» из серии карт «Экологически обоснованное землепользование в Прибайкалье» (1999) содержит не только традиционные для этой тематики разделы: сельскохозяйственные угодья в ведении поселковой администрации, в населённых пунктах; пастбища; качество и значимость угодий и пр., но и совсем ранее неприменяемое понятие «правовой статус угодий».

Оценка ущерба природной среде и здоровью населения, наносимого различными видами хозяйственной деятельности в экономическом эквиваленте, ни разу не встретилась на карте, хотя в литературе существуют предложения и даже попытки разработки методики подобной оценки. Последствия же, в виде различного рода нарушений, лишь иногда находят своё отражение на картах. Как в случае с картой «Состояние природно-территориальных комплексов в районах предприятий цветной металлургии» (1:300 000, 1998), где на фоне условно-коренных природно-территориальных комплексов показаны стадии динамического ряда техногенного нарушения ПТК. Факторы, лимитирующие дальнейшее развитие конкретных видов хозяйственной деятельности, определяемые существующими нормативами по показателям качества природной среды и здоровья населения выражаются только в показе степени превышения ПДК по различным загрязнителям. Эколога-экономические приоритеты, определяющие дальнейшее социально-экономическое развитие территории встречаются только в проектах ландшафтных планировок. В картах и атласах, доступных широкому пользователю подобное явление совершенно не

отображается. Что же касается системы рекомендаций, направленных на стабилизацию и улучшение экологической обстановки в местах размещения объектов хозяйственной и иной деятельности, то можно привести уже использованный выше пример с рекомендательными картами.

Если говорить о картографическом отображении экологических процессов, то складывается следующая ситуация. Показ на экологических картах качественных показателей (в ущерб количественным характеристикам) составляет основную часть изображаемых проблем (около 90%), для них используются, в основном, способы значков, ареалов, линейных знаков и качественный фон. Для передачи количественной информации используются, в основном, способы картограмм, количественного фона и картодиаграмм, существенно осредняющие картину состояния природной среды. Есть тенденция к использованию способа значков, несущего количественную информацию. Не всегда сочетания способов изображения различных проблем бывают удачными.

Встречаются не всегда понятные способы подачи информации. Например, в атласе Черновицкой области (2000) ареалами показаны площади заповедного фонда на карте «Охрана природы», и на этой же карте дана способом картограмм «заповедность» территории по районам в процентах от 1 до 20. А на карте «Ценные объекты живой природы Московской области» (1:400 000, 1986) дана врезка «Состояние работы в области по выявлению ценных природных объектов», на которой это состояние выражается отношением площади ценных природных объектов к общей площади района в процентах. Следует ли понимать под идеальным состоянием работы 100% покрытие территории ценными природными объектами? Вряд ли стоит в табличной форме давать показатели гумусности, запасов элементов по крупным ландшафтным регионам, в которых сочетаются совершенно разные типы почв (карта Состояние окружающей среды Московской области).

Существует связь между способами изображения и отображаемыми компонентами окружающей среды: способы значков, ареалов, качественного фон, картограммы и картодиаграммы применяются для характеристики охраны земельных ресурсов; значков, линейных знаков, локализованных диаграмм – для охраны вод; значков, ареалов – для охраны недр, растительности, животного

мира, охраняемых территорий; значков – для охраны атмосферного воздуха и системы контроля за качеством окружающей среды. Появились и новые тенденции. В Экологическом атласе Мурманской области превышение критических нагрузок серы для поверхностных вод и для почв дано способом картограммы с использованием регулярной сетки (разной для обеих карт). Авторами карты «Охрана земель Харьковской области» найден необычный способ применения картодиаграмм: показана очерёдность проведения охранных мероприятий. Выстроенные в линию квадратики различного цвета (тип охраны), говорят нам о том, какое из мероприятий будет проведено в первую очередь, какое – во вторую и т.д. Атлас «Окружающая среда и здоровье населения России» (1995) служит пока единственным примером применения карт – анаморфоз.

Содержание карт в атласах часто (на отдельно изданных картах реже) дополняются текстовыми комментариями, а также фотографиями, диаграммами, графиками. Интересное решение было принято авторами атласа Республика Саха (2000): были учтены и образовательный уровень предполагаемых потребителей (учащиеся) и национальные особенности территории. Вместо традиционных фотографий антропогенных ландшафтов даны рисунки, отражающие изменения природы хозяйственной деятельностью человека, перечислены экологические правила поведения человека и законы Коммонера, а также показаны традиционное якутское понимание взаимоотношений «человек – природа».

Можно пока говорить о «ненайденности» места новых карт в структуре атласов, например, карты экологической обстановки и охраны природы включаются в разделы населения, земельных ресурсов, животного мира и пр., что же касается специализированного раздела охраны окружающей среды, то он размещается иногда между разделами физико-географическими и социально-экономическими, а иногда в конце атласа. Так, в атласе Омской области карты охраны природы включены в блок «Карты природных условий и естественных ресурсов», а в атласе Республики Саха, раздел «Человек и окружающая среда» находится между разделами «Хозяйство» и «Общество».

Комплексных экологических карт практически нет в атласах, но можно отметить стремление к включению в атласы отдельных карт или разделов новой тематики, в частности оценки состояния природной среды, природоохранных



мероприятий, экологической обстановки (или отображению их показателей на картах иных сюжетов), включение в специализированные разделы (например, гидрологический), наряду с общими картами, характеризующими этот элемент природной среды, карт, отображающих её экологическое состояние и влияние на него антропогенных факторов. Появились комплексные экологические атласы. Предпочтение отдаётся многокрасочному варианту оформления, но есть и чёрно-белые издания (атлас «Экология ландшафтов Волжского бассейна...»).

Нельзя обойти стороной картографические произведения экологической тематики, доступные пользователям Интернета. Таких произведений немного, и они достаточно разнородны, чаще встречаются серии карт и атласы (Экологический атлас Москвы, Экологические атласы Ростовской области, серия карт на Владивосток, Нижний Новгород), лишь изредка самостоятельные карты («Современная обстановка окружающей среды в России»). Экологические карты в Интернете в большей степени грешат недосказанностями, непонятностями и несогласованностью, чем бумажные. В серии карт на Н.Новгород используется одна основа, а в московском атласе в некоторых случаях в качестве основы применяется космический снимок, иногда контур Москвы без дополнительных ориентиров, а иногда контур дополнен основными магистралями, реками, жилой застройкой.

Все карты из Интернет-сайтов констатационного или оценочного характера. На большей части карт применяется способ качественного, количественного или качественно-количественного фона (количественные значения дифференцированы по качественным признакам). Очень нарушает целостность экологического атласа Москвы различные принципа подбора цветов на картах. В одном случае (Карта поражённости растительности) – используется принцип светофора: красный – плохо, жёлтый – средне, зелёный – хорошо; в другом (Уровень шумового воздействия) изменяется насыщенность одного цвета, причём, почему-то зелёного; в третьем (Радиационное загрязнение) – применяются совершенно различный набор цветов: сиреневый, коричневый, чёрный, голубой. Реже встречается способ значков (водопроводные и очистные сооружения, памятники природы и т.д.) и линейных знаков (тепловое загрязнение Москвы-реки). Локализованные диаграммы на карте «Загрязнение водных

объектов» Н.Новгорода применены в местах отбора проб, но составляющих этих диаграмм нет в легенде.

К одному из космических снимков на территорию Москвы дана очень разнородная легенда. На снимке выделены цветом: водные объекты, участки загрязнённой воды, основные источники загрязнения, зона сильного загрязнения атмосферы, зона умеренного загрязнения атмосферы (зелёные насаждения), зона слабого загрязнения атмосферы, зелёные массивы со смешанным составом древесной растительности, редколесья, кустарники на открытых незастроенных участках, травянистые участки. Можно ли считать, что в районах с различным загрязнением атмосферы уже не может быть ни водных, ни растительных объектов? На медико-экологической карте Владивостока даны границы территорий, обслуживаемых различными поликлиниками и водораздельные линии, а также количественным фоном показан уровень средней общей заболеваемости детского населения по территориям поликлиник в границах водоразделов. Смысловая нагрузка этого явления мало понятна.

Нельзя не отметить, что на карте Н.Новгорода «Шумовое воздействие» показаны явления, ранее не встречающиеся на анализируемых картах. Так, зона распространения авиационного шума дана для ночных и дневных часов, а также показана территория с повышенным уровнем шума, требующая особых мероприятий.

Из всего вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

А) В структуре атласов место карт экологической тематики не определено.

Б) Экологические карты, в основном, носят инвентаризационный и констатационный характер, меньше оценочных и прогнозных, а рекомендательных практически нет.

В) Отсутствуют согласованные принципы и методики составления карт, карты трудно сопоставимы между собой.

Г) Информация экологических карт мало отвечает требованиям нормативных документов, что ограничивает их использование при обосновании проектов или принятии конкретных решений.

Д) В большинстве случаев не представляется возможным выяснить, какие показатели учитывали, насколько достоверными источниками пользовались авторы карт, и как преобразовывали данные.

Е) Тем не менее, можно отметить постоянный рост уровня представления информации, качества составления и разнообразия тематик экологических карт.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берлянт А.М., Картография, «Аспект-Пресс», Москва, 2001
2. Божилина Е.А., Сваткова Т.Г., Чистов С.В., Эколого-географическое картографирование, М., Изд-во Моск.ун-та, 1999.
3. Геоэкологический русско-английский словарь – справочник, «Муравей-Гайд», М., 1999.
4. Исаченко А.Г. и др. Карты окружающей среды, //Картография, т.8, ВИНТИ, М., 1978.
5. Карпухин С.С., Киселёв В.В., Свешников В.В., Картографическое обеспечение экологии и природоохранных мероприятий на основе использования данных дистанционного зондирования Земли// Геодезия и картография, №4, 1992.
6. Картографическая изученность России, под ред. А.А.Лютого и Н.Н.Комедчикова, М., Институт географии РАН, 1999.
7. Комплексное экологическое картографирование, ред.Н.С.Касимов, Изд-во Моск. Ун-та, 1997.
8. Корытный Л.М., О классификации экологических карт // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан: Тез. докл. 2 Республиканской научн. Конференции, Казань, 1995.
9. Кочуров Б.И., Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории, Смоленск, СГУ, 1997.
10. Преображенский В.С., Экологические карты (содержание, требования), изв. АН СССР, сер. геогр., № 6, 1990.
11. Сальников С.Е. Принципы научно-справочного эколого-географического картографирования//Вестн. МГУ, сер. Геогр., №5, 1993.
12. Свешников В.В., Козлов В.В., Сомова В.И., О концепции картографического обеспечения экологической безопасности России//Геодезия и картография, №6, 1997.

№	АВТОРЫ	конста таци онные	оцен очные	прогн озные	реко менда тельные	прочие
1	Божилина Е.А. Сваткова Т.Г., Чистов С.В., 1999	Х	Х	Х	Х	
2	Сальников С.Е. Масленникова В.В. Губанов М.Н., 1981	Х	Х	Х	Х	
3	Сальников С.Е., 1993		Х		Х	инвентаризационный, оценочно-прогнозный
4	Карпухин и др.,		Х	Х	Х	базовые, карты загрязнений и

	1992					нарушений ОС
5	Свешников В.В., Козлов В.В., Сомова В.Н., 1997	X		X		экологические, карты экологического мониторинга, природоохранные мероприятия, современное состояние ОС
6	Берлянт А.М., 2001					оценки природных условий и ресурсов для жизнедеятельности человека, неблагоприятных и опасных прир.явлений, антропогенных воздействий и изменений природной среды (ПС), устойчивость ПС к антропо.воздействиям, охрана ПС, медико-географ. и рекреация, комплексные экологические
	Комедчиков Н.Н., Лютый А.А., 1994					
	Касимов Н.С., 1997					
7	Кочуров Б.Н., 1999					биоэкологическое, геоэкологическое, антропоэкологическое
8	Руденко Л.Г., Бочковская А.И., 1992					изучение глобальных проблем выживаемости человека в деградирующей среде, исследование эколого-географ. проблем, мониторинг среды, задачи образования и информирования широких слоев населения о состоянии среды
9	Исаченко А.Г., 1978					изучения и оценки экотенциала геосистем; изучая хоз.воздействия на геосистемы и выявления техногенныхэкоаномалий; выявления реакций населения на состояние среды; исследования устойчивости геосистем; прогноза экоситуаций, разработки эконоормативов и путей оптимизации среды.
10	Стурман В.М., 2000					дистанционного зондирования, стат.данных, полевого картографирования и мониторинга, изучения состояния биоиндикаторов, обобщения различных материалов