

XXIII INTERNATIONAL GEOGRAPHICAL CONGRESS
XXIII CONGRES INTERNATIONAL DE GEOGRAPHIE
XXIII МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ КОНГРЕСС
USSR, URSS, СССР. MOSCOW, MOSCOU, МОСКВА. 1976



ТЕМАТИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ

В ЦЕЛЯХ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ И
РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ЕСТЕСТВЕННЫХ РЕСУРСОВ

(Материалы полевых собраний К-1 и К-30)

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР
ЕРЕВАН 1976

Тематическое картографирование в целях охраны природы и рационального использования естественных ресурсов (Материалы полевых собраний К-1 и К-30). Ереван, изд.АН Арм. ССР, 1976.

В сборник включены доклады советских участников полевых собраний "Национальные и региональные атласы" (К-1) и "Комплексное картографирование в целях улучшения среды" (К-30) XXIII Международного географического Конгресса, проводимых в Ереване с 19 по 26 июля 1976 г.

Редакционная коллегия:

Багдасарян А.Б. - член-корр. АН Арм.ССР, профессор
(ответственный редактор)

Асланян А.Т. - член-корр.АН Арм.ССР, профессор

Александрян Г.А.- доктор геогр.наук, профессор

Гргеарян А.К. - канд.геогр.наук, доцент

Арустамова Д.М. - канд.геогр,наук
(секретарь).

Багдасарян А.Б.
(СССР, Ереван)

ТЕМАТИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ СРЕДЫ

Во второй половине XX века в результате быстрого роста населения и научно-технической революции резко обострился процесс взаимодействия систем природа-общество. Намечается тенденция существенного ухудшения среды обитания человека, что естественно вызывает тревогу у людей. В связи с этим проблема рационального использования природных ресурсов, сохранения и улучшения окружающей среды приобретает жизненно важное значение.

Возникновение человеческого общества явилось важным преобразующим фактором природы. За прошедшее историческое время влияние общества на географическую оболочку было слабым и ограниченным. Изменения происходили медленно, незаметно, поэтому будущее окружающей среды мало заботило человечество. Только начиная с середины XIX века в связи с индустриализацией начались заметные изменения в природных ландшафтах промышленных стран.

Не рациональное использование природных ресурсов обусловило исчезновение многих природных богатств. Были истреблены различные виды животных и растений, изменялись свойства подстилающей поверхности суши путем обработки почвы, выпаса скота, полива засушливых земель, вырубки леса, дренажа переувлажненных и заболоченных земель, создания водохранилищ, дорог с твердым покрытием, открытой разработки полезных ископаемых и наконец создания городов.

Однако, следует отметить, что в результате такого рода воздействия менялась не вся окружающая среда, а лишь её небольшая часть. Почти неизменным оставались рельеф, климат, количество и качество природных вод не была подорвана способность самовозобновления и самоочищения среды, не нарушались её структура и внутренние связи.

В настоящее время, когда общество располагает новыми мощными источниками энергии и техническими средствами, масштабы воздействия на природу непомерно возросли и по своим размерам почти стали соизмеримыми с космическими и геологическими факторами, под влиянием которых формировались основные свойства ландшафтной оболочки. Под влиянием технических систем прокладываются новые пути перемещения энергии и вещества, заметно меняются физические и химические свойства геосферы, возникает опасность нарушения динамического равновесия и саморазвития биосферы, организованного в процессе длительной эволюции по принципу "безотходного производства".

При этом пространственные размеры охвата преобразующей деятельности общества постепенно приобретают планетарный характер. Наблюдается процесс деградации среды и засорения её отходами человеческой деятельности имеющий экологически отрицательные последствия.

Таким образом, человек впервые за своё многовековое существование вступил в конфликт со средой своего обитания, чем и обусловил актуальность проблемы охраны среды и рационального природопользования.

Возникла необходимость не только постижения смысла происходящих под влиянием общества процессов в географической оболочке, но и прогнозирования хода дальнейших изменений. Это требует учёта новых особенностей природной среды, её планетарных и региональных закономерностей для её целенаправленного преобразования.

Проблема охраны природы в современных условиях рассматривается как важная часть рационального природопользования и носит постоянный характер. Эта сложная задача связана практически со всеми областями деятельности человека и при её решении должны быть привлечены многие научные дисциплины, в том числе и картография.

Наряду с общей географией, изучающей закономерности взаимодействия природных и общественных систем, картография является важным источником информации о пространственно-временных взаимосвязях и закономерностях развития среды.

В современных условиях природные явления картографии — руются почти без учёта антропогенных изменений. Следовательно эти карты в большинстве случаев отражают палеогеографическую, ныне не существующую, обстановку, а между тем решение многих прикладных задач невозможно без учёта изменений происшедших вследствие антропогенного воздействия.

Тематическое картирование для целей охраны и улучшения окружающей среды охватывает области природного, социально-экономического и медико-биологического картирования. Для оценки пространственных закономерностей и динамики этой важной проблемы, необходимо составление различных серий сопряженных карт и атласов, начиная от палеогеографических, показывающих качество среды без влияния человека, кончая прогнозными, оценивающими возможные изменения на близкую и дальнюю перспективу.

Наряду с аналитическими картами, характеризующими отдельные факторы и явления среды, важное место отводится синтетическим картам, отображающих совокупное влияние ряда факторов или целостных комплексов. Требуется повышение комплексности и информативности существующих карт и разработки новых оригинальных типов — содержащих сведения о новых свойствах приобретенных под влиянием общества. К типам можно отнести карты содержащие информацию о степени загрязненности среды, внесенными в ландшафт человеком, карта звукового загрязнения и др.

Для определения интенсивности изменения среды и составления прогнозных карт необходимо иметь карты состояния среды различных эпох, в том числе инвентаризационные карты современного уровня деградации и загрязнения ландшафтов среды, включая и мировой океан. Эти карты необходимы для решения проблем оптимизации взаимодействия человек — природа, учёта и оценки существующих ресурсов.

Следует отметить, что для постижения смысла происходящих в окружающей среде процессов и получения необходимой информации следует составить карты окружающей среды различных масштабов. Так например, показ и оценка изменения среды,

в результате крупных водохозяйственных, лесозаготовительных, сельскохозяйственных, мелиоративных работ, охватывающие обширные территории, не мыслимо без крупномасштабных карт.

Наряду с картами отображающими состояние окружающей среды, в последнее время большое значение придаётся оценочным картам, особенно ресурсным (водных, земельных, климатических, биогенных и др.). Эти карты также относятся к инвентаризационным. Для повышения полноты и комплексности использования естественных ресурсов, сохранения и улучшения природы большую ценность представляют рекомендательные и прогнозны карты. Последние типы карт приобретают исключительное значение в настоящее время, когда ставится задача заблаговременного регулирования процессов природы, во избежание отрицательных последствий влияния общества на среду.

Создание различных типов карт по оценке природных ресурсов и охраны среды предъявляет новые требования к исходной информации. Возникает необходимость разработки принципов и критериев обработки исходных материалов, а также эталонов для определения качества среды и степени её изменчивости.

В связи с планетарным охватом процессов ухудшения качества среды, как уже отмечалось, возникает необходимость составления мировых карт, поэтому проблема унификации и стандартизации картографических материалов приобретает всемирное значение и в её решении должны участвовать международные картографические организации. К этой проблеме относится также разработка типовых основ и создание унифицированных знаков, для получения сравнимых данных.

Наряду с данными характеризующими качество среды, добытые с помощью наземных исследований, для картографической оценки и отображения природных условий и ресурсов, исключительную ценность представляет информация полученная с космических и воздушных носителей. Разработка методов дешифрирования аэро-космических снимков и других материалов, является одной из основных задач картографического обеспечения мероприятий по охране природы. К этой проблеме относится и

моделирование изменений окружающей среды под воздействием общества. Для решения многих задач исследуемой проблемы, а также обработки и систематизации богатой и разнообразной информации при составлении различных типов карт необходимо широкое привлечение компьютерной техники.

Обсуждаемая проблема сложна, многогранна, она охватывает различные аспекты взаимодействия динамических систем природа - общество, картирование временно-пространственных закономерностей, которые требуют составления различных по характеру, содержанию и масштабам карт, в том числе карты по характеристике отдельных элементов (деградированности по поверхности, загрязненности почв, водного и воздушного бассейнов, измененности фауны и флоры и др.) и комплексов среды (измененность природных комплексов, состояние культурных ландшафтов, общая загрязненность среды, экологическое районирование и др.) и прогноза их дальнейшего поведения при усилении пресса роста населения и техногенного воздействия.

Среди оценочных и прогнозных карт по охране среды важное место необходимо отвести картам физико-химических свойств среды (изменению баланса тепла и влаги, радиационного и звукового фона, химического состава и др.). Серьезное внимание следует уделить вопросу разработки теоретических основ и методов составления карт социально-экономических проблем, рационального использования природных ресурсов и охраны среды, в том числе рекомендательно-прогнозным картам по предотвращению негативных последствий влияния на окружающую среду и карт природоохранительных мероприятий. К этой серии относятся и карты природных резерватов.

Наконец, необходимо разработать принципы составления оценочных карт по экологии человека, охватывающие проблемы роста населения, процессы миграции, а также карты возможности приспособления человека к измененной среде, карты характеризующие вопросы физиологической и популяционной адаптации, антропоэкологических критериев творческой активности населения, индексов здоровья и др.

В комплексной картографической оценке проблем сохранения

и улучшения окружающей среды и рационального использования природных ресурсов важную роль вызваны сыграть атласы охраны природы и соответствующие разделы карт в комплексных и региональных атласах.

Салищев К.А.
(СССР, Москва)

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ АТЛАСЫ (МОНОГРАФИЯ ДЛЯ КОМИССИИ НАЦИОНАЛЬНЫХ И РЕГИОНАЛЬНЫХ АТЛАСОВ)

1. Монография "Комплексные региональные атласы", представленная Московским университетом пленарному собранию Комиссии национальных и региональных атласов (КНРА) Международного географического Союза в Ереване, образует итог и обобщение его двадцатилетних исследований по проблеме комплексных атласов. Эти исследования велись с учётом задач и программы КНРА. По мере выполнения работ их результаты докладывались на очередных собраниях КНРА и получили отражение в многочисленных публикациях, среди которых находятся монографии и сборники: *Atlas nationaux* (1960, на французском языке), *Regional Atlases* (1964, на английском языке), Социально-экономические карты в комплексных региональных атласах (1968), Мелкомасштабные карты оценки природных условий (1970), Синтетические карты населения и экономики (1972), Методы создания комплексных региональных атласов СССР (1972), Оценочные карты природы, населения и хозяйства (1973), Синтез в картографии (1975) (все на русском языке) и др.

2. Конденсируя колоссальную и безгранично многообразную информацию о Земле, природе и обществе, комплексные атласы представляют её в систематизированной, сопоставимой, хорошо обозримой и наглядной форме. Они выполняют две роли — хранилищ накопленной информации, предназначенной для использования в практических целях, и могучего средства научных исследований ради приобретения, производства новых знаний о мире.

3. В эволюции национальных и региональных атласов проявляются особые черты. При многоцелевом назначении национальных атласов, обслуживающих науку, экономику и

и просвещение, они образуют возможно полные своды знаний об окружающей среде, природных ресурсах, населении, хозяйстве и культуре страны. В прогрессе этих атласов наблюдаются, во-первых, более сложный и целенаправленный учёт интересов практики (например, через включение карт агро-климатических, почвенных ресурсов, использования вод и т.д.), во-вторых, усиление внимания к целостной характеристике природных и социально-экономических явлений (например, посредством синтетических карт).

Среди региональных трудов возрастает значение атласов конкретного назначения, ориентированных на решение определенных задач (например, по использованию природных ресурсов, территориальному планированию, районным планировкам и т.д.), что влечет разнообразие этих атласов по содержанию и разработке для них многих новых видов и типов карт (например, оценочных и прогнозных). Региональные атласы представляют особенно много простора для новых идей и экспериментирования. Поэтому они взяты как предмет предлагаемой монографии.

4. Вместе с тем современное совершенствование национальных и региональных атласов основывается на общем принципе — на понимании территориальных природных и социально-экономических комплексов как геосистем различного ранга и сложности, что предусматривает не только полное и согласованное картографирование элементов геосистемы, но также передачу её внутренних и внешних связей и, в меру возможности, функционирования элементов.

Советские комплексные атласы иллюстрируют реализацию и развитие этой идеи — в передаче внешних связей (в частности, посредством оценочных карт, характеризующих воздействие природных условий на хозяйственное освоение территорий), в отображении функционирования элементов систем (насколько это можно выявить картографическими средствами, например, при помощи карт полей плотности, потенциалов и т.д.).

Целостное картографирование территориальных комплексов основывается на разработке в монографии ряда теоретических вопросов атласной картографии (в частности проблемы согласования карт) и обеспечивается надлежащей организацией работ по созданию атласов.

5. Монография общим объемом свыше 40 авторских листов (I 600 000 знаков) в начальных главах освещает историю, современное состояние и перспективы развития региональных атласов, определяет их назначение, а также намечает целесообразную структуру атласов и виды карт.

Следующая часть монографии отведена анализу методов создания атласов, особенно авторским и редакционным работам. Здесь в особой главе, посвященной использованию информации, получаемой космическими средствами, рассмотрены: совершенствование при её помощи тематических карт средних и мелких масштабов, получаемых традиционными методами; создание тематических карт тех же масштабов непосредственно по материалам космических съёмок, а также изготовление тематических карт оперативного значения для динамичных, быстро изменяющихся явлений природной среды и хозяйства.

Далее главное внимание (и более половины объема монографии) уделено разработке содержания и особенностям составления разделов и основных карт атласов, в частности рекомендуемых для карт научных классификаций и рациональных легенд.

Монографию завершают соображения об использовании комплексных региональных атласов в практической и научной деятельности.

6. Предлагаемая монография не только обобщает полученные результаты, но также намечает вновь возникающие задачи, решение которых потребует новых усилий и должно сохраниться в программе КНРА.

Отмеченные выше различия между национальными и региональными атласами и внутренняя дифференциация последних будут, по-видимому, усиливаться с течением времени. Нацио-

нальные атласы удержат свое многоцелевое назначение и относительную стабильность. Региональные атласы усилят практическую ориентацию (и, следовательно, внимание к ресурсным, оценочным и прогнозным картам, различным в зависимости от географической специфики и перспектив развития региона) с учётом своеобразия интересов основных потребителей или заказчиков конкретного атласа.

7. Внедрение электронно-вычислительной техники и автоматизированных картографических систем образуют ещё один фактор дифференциации комплексных атласов, поскольку это обеспечивает общее ускорение процессов составления и обновления карт, возможность создания новых видов и типов карт (а также вариантов отдельных карт в соответствии с запросами различных групп потребителей) и новых методов их разработки (в частности картографо-математического моделирования как одного из главных способов исследования геосистем и прогноза их поведения).

Параллельно возникает проблема машинного и автоматизированного использования карт, в частности автоматического чтения и обработки картографической информации (что потребует разработки способов изображения, сохраняющих наглядность и удобных для автоматического считывания).

8. Несмотря на возможную дифференциацию отдельные региональные атласы страны следует рассматривать как элементы системы, охватывающей территорию страны в целом, что предусматривает необходимое единство атласов, реальное при наличии общих методологических и программных установок и при включении в каждый атлас определенного минимума карт основных элементов картографируемых геосистем.

9. Более того, региональные атласы отдельных стран закономерно рассматривать как элементы более высоких систем, а именно атласов компонентов и планеты в целом. Необходимость в последних возникает в связи с возникновением таких глобальных проблем как защита окружающей

среды. Отсюда возникает задача известной нормализации региональных атласов, для чего важны унификация легенд основных тематических карт (что само по себе важно для развития соответствующих отраслей тематического картографирования) и разработка международных тематических карт континентов и мира.

Золовский А., Маркова Е., Руденко Л.
(СССР, Киев)

ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ АТЛАСОВ ОХРАНЫ ПРИРОДЫ ОТДЕЛЬНЫХ РЕГИОНОВ

В настоящее время предметом исследования многих географических наук, в качестве важнейших, является оценка состояния и прогноз развития окружающей среды. В Секторе географии АН УССР уже несколько лет ведутся теоретические и методические разработки вопросов картографирования рационального использования природных ресурсов. Логическим продолжением работ, связанных с созданием серий карт природных условий и естественных ресурсов республики, которые были созданы ранее, является научная разработка и составление атласа природопользования и охраны природы. В итоге составлены программы специализированных атласов на территорию отдельных регионов. На картах этих атласов рекомендуется отображать :

1. Природные объекты охраны — полные и неполные природно-территориальные комплексы различного ранга, их компоненты.

2. Н а с е л е н и е, как производительную силу общества, которая использует и изменяет природу. На населении отрицательно сказываются неблагоприятные природные и антропогенные изменения окружающей среды. Поэтому на карте должны найти отражение мероприятия, направленные на улучшение условий труда и отдыха трудящихся. Данная тематика может быть представлена такими показателями: размещение населенных пунктов, развитие городских поселений, медико-географические характеристики территории расселения, природные и социально-экономические условия, обеспечивающие или ограничивающие возможность организации рекреационной деятельности населения и др.

3. Д е я т е л ь н о с т ь общества, которая харак-

теризуется отрицательным и положительным воздействием на окружающую среду, что приводит к незначительным или коренным изменениям в природно-территориальных комплексах. На картах должны найти отражение основные отрасли хозяйства, а также их развитие на ближайшее время, на перспективу, в первую очередь, тех отраслей, которые используют и сильно преобразуют природную среду.

4. **О т р и ц а т е л ь н о е в о з д е й с т в и е** на природу. Влияние природных процессов и явлений, а также антропогенных факторов на окружающую среду необходимо рассматривать во взаимосвязи, поскольку в совокупности они усиливают друг друга и оказывают неблагоприятное влияние на природу. Подлежат картографированию две группы показателей.

а) Факторы, которые приводят к отрицательным изменениям в окружающей среде и к её загрязнению. По своему происхождению они бывают природными и антропогенными.

б) Последствия отрицательного воздействия на окружающую среду, то есть нарушения в природно-территориальных комплексах и результаты их воздействия на здоровье человека, а также виды, степень и характер загрязнения среды, вызываемые отрицательными природными процессами и различной деятельностью человека.

5. **П о л о ж и т е л ь н о е в о з д е й с т в и е** на природу характеризуется двумя группами показателей:

а) Факторы и последствия влияния человека на природу.

б) Мероприятия, направленные на возобновление и восстановление природных условий и отдельных естественных ресурсов, природно-территориальных комплексов в целом, а также результаты природоохранных мероприятий.

6. **П р о г н о з и р о в а н и е и з м е н е н и й** природы. Наиболее разработан исторический, математический и метод аналогов при создании прогнозных карт.

Структура специализированного атласа устанавливается в каждом конкретном случае на основе комплексного географического изучения существующих и возможных взаимосвязей в окружающей среде, а также наличие исходной пространственной информации по указанным объектам картографирования. Однако, можно предложить три общих принципа размещения разделов атласа и карт в них.

1. Карты, относящиеся к одному объекту охраны природы и рациональному природопользованию размещаются в одном разделе в последовательности изучения природных компонентов по схеме: объект охраны - использование - нарушение (улучшение) - защита - восстановление - прогноз.

2. Размещение карт по тематике, соответствующей узловым вопросам данной проблемы: оценка условий природопользования (последствия проявления природных и антропогенных факторов - положительных и негативных) - мероприятий по восстановлению, обновлению и обогащению природных ресурсов - прогноз.

3. Смешанный тип. В данном случае учитываются частично первый и второй принципы.

Научные разработки экспериментально проверены при создании атласа рационального природопользования и охраны природы на одну из областей Украинской ССР.

И.Г.Магакьян
(СССР, Ереван)

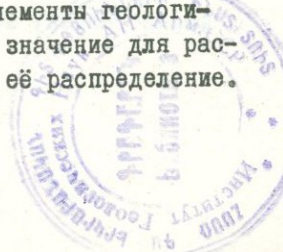
ПРОГНОЗНО-МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИЕ КАРТЫ
(МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ, ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ МИНЕ-
РАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ)

Послевоенные (после 1941-1945) годы характеризуются бурным ростом потребностей народного хозяйства нашей страны в металлическом и неметаллическом минеральном сырье, в связи с чем расширение минерально-сырьевой базы, поиски и открытие новых месторождений, в том числе труднооткрываемых, так называемых "слепых", т.е. не имеющих выхода на поверхность, становится актуальной задачей.

18807
Уже до начала Отечественной войны 1941-1945 гг. задача составления карт прогноза была поставлена как одна из основных перед Институтом геологических наук Академии наук СССР.

В 1939 году академик А.Н.Заварицкий впервые сформулировал задачи и содержание карты прогноза. По его мнению, мы должны иметь дело с картой, на которой "каким-то способом представлены предположения и ожидания нахождения некоторых полезных ископаемых одного рода или различных". При этом предположения не должны быть гаданием и карта прогноза прежде всего должна быть научна, т.е. кроме предположений автора на ней должны быть обязательно показаны фактические основания этих предположений.

Карты прогноза таким образом прежде всего должны отображать факты, характеризующие как само месторождение, так и геологическую обстановку его нахождения. Однако наноситься на карту прогноза должны не все элементы геологической карты, а только те, которые имеют значение для распространения рудоносности и контролируют её распределение.



После составления такой рациональной основы производится её совмещение с картой полезных ископаемых и выделяются площади или направления, на которых следует вести поисковые работы.

В 1943-44 гг. в разгар Отечественной войны, в связи с резко возросшими потребностями страны прежде всего в редких и цветных металлах, проблемой разработки принципов и методов составления металлогенических карт начинает успешно заниматься проф. Д. И. Щербаков (1945). В этот период с Д. И. Щербаковым тесно сотрудничает автор статьи, который составляет целую серию прогнозно-металлогенических карт - сначала для Малого Кавказа и более детально - для территории Армянской ССР (1943-47 гг.), затем мелкомасштабную карту-схему металлогении материков (1959 г.).

Принципы и методика составления этих карт, как и составленных позднее вплоть до 1975 года - единый. Основой их служит генерализованная структурно-геологическая карта, на которой выделяются разновозрастные комплексы вулканогенно-осадочных, терригенных, карбонатных, красноцветных, угленосных, соленосных и других формаций горных пород, в первую очередь те из них, которые вмещают минеральные концентрации и контролируют их размещение в качестве благоприятного литолого-стратиграфического фактора.

На карте выделены также главные складчатые структуры и разрывные нарушения, контролирующие локализацию и распределение оруденения, а также показаны рудоносные магматические комплексы, внутри которых произведено их расчленение по возрасту, петрографическому составу и фациям глубинности (плутоническая, гипабиссальная, субвулканическая, эффузивная).

Минеральные месторождения, нанесенные на этот фон расчленяются по генетическим типам и рудным формациям и объединяются в ряды (комплексы) рудных формаций, характерных для отдельных этапов развития крупных структур; при этом форма знаков, которыми наносятся месторождения, отражает

генетический тип и рудную формуацию, цвет закраски знака - ведущее полезное ископаемое, размер знака - масштаб месторождения (крупный, средний или небольшой).

Специальными обозначениями внутри основного знака месторождения или частью рядом с ним отмечается возраст минерализации, его связь с определенными магматическими комплексами (совпадением индексов месторождения и интрузива), морфология рудных тел. Принадлежность минерализации региона или его части к определенному этапу развития структуры отмечается контурами развития данного этапа.

Из всей суммы имеющихся данных на карте должны найти отражение только главные, решающие для понимания закономерностей распределения оруденения и прогнозирования. Стремление показать иной раз на карте "все имеющиеся данные" приводит к усложнению, которое практически затрудняет пользование картой.

Во всех случаях карта должна читаться легко, а металлогеническая нагрузка её должна быть броской; в этих целях генерализованная и облегченная геолого-структурная её основа должна быть дана в светлых (не тусклых) тонах, а металлогеническая нагрузка - в более ярких) и густоокрашенных тонах, так, чтобы геология не забивала и не затушевывала металлогению.

Несколько позднее, в 1946-47 гг., на необходимость составления прогнозно-металлогенических карт отдельных регионов указывали Ю.А.Билибин и С.С.Смирнов.

Прогнозно-металлогенические обзорные карты территории СССР, составленные коллективом геологов ВСЕГЕИ, в своей идейной основе имели известный тезис Ю.А.Билибина и С.С.Смирнова о том, что "процессы образования минеральных месторождений тесно связаны со всеми другими процессами в их историческом развитии, т.е. с осадконакоплением, формированием структур, магматизмом и метаморфизмом.

Параллельно с составлением прогнозно-металлогенических карт территории СССР ведутся большие работы по составлению

таких карт отдельных крупных рудных регионов страны, а также разрабатываются принципы и методика составления металлогенических карт складчатых областей и платформ.

В основном по методике, разработанной и принятой в СССР, составляются прогнозно-металлогенические карты и в ряде зарубежных стран: Франции, Португалии, Канаде, Индии, Иране и др. Следует, однако, заметить, что общепринятой методики составления карт такого типа пока нет; есть предположения, основанные на определенных более или менее признанных всеми принципах.

Во всех случаях в целях прогнозирования на металлогеническую карту дополнительно наносятся контуры геофизических аномалий (магнитометрических, гравиметрических и др.), геохимических аномалий (по данным металлометрии и гидрогеохимии — первичные и вторичные ореолы), результаты шлиховых съёмок (контуры с повышенным содержанием в наносах золота, киновари, касситерита и др. цветных минералов), площади гидротермально измененных пород (вторичные кварциты, пропилиты, листвениты, пиритизированные, серицитизированные, каолинизированные породы, как показатели развития процессов минерализации).

Выделенные на основе всего фактического материала перспективные площади для поисков определенных типов месторождений с указанием очередности постановки работ отмечаются на отдельных картах-накладках (на восковке); контуры структурно-металлогенических зон предпочтительно не замыкать, а наносить пунктиром их вероятное продолжение, направляющее поиски.

В конкретном случае Малого Кавказа, и территории Армянской ССР как части его, где геологическое и металлогеническое развитие региона имеет место бициклически (в киммерийскую и альпийскую эпохи) границы развития отдельных циклов обозначаются разными цветами: синим, например, для киммерийской и желтым цветом для альпийской эпохи.

Для территории Армянской ССР внутри киммерийской металлогенической эпохи выделены два этапа развития: ранний, доскладчатый (предверхнеюрский), представленный колчеданным медным и частью полиметаллическим орудением Алавердского и Кафанского рудных районов и средний, складчатый (верхнеюрский-нижнемеловой) с небольшими скарновыми месторождениями магнетитовых руд и гидротермальными медными, полиметаллическими, сульфидными месторождениями Кохбского и Цавского рудных районов.

Отмеченные рудные районы с колчеданным, в основном, типом оруденения образуют Алаверди-Кафанский меднорудный пояс. Внутри альпийской металлогенической эпохи для территории Арм.ССР выделяются три этапа развития и соответственно минерализации: 1) ранний, доскладчатый (верхний мел - эоцен) с гистеромагматическими месторождениями хромита, колчеданными медными и серноколчеданными, эксгальционно-осадочными марганцевыми и железорудными месторождениями небольшого обычно масштаба; 2) средний и частью поздний, складчатый (верхний эоцен - нижний миоцен) с гистеромагматическими титано-магнетитовыми, скарновыми магнетитовыми и шеелит-молибденитовыми, гидротермальными медно-молибденовыми, полиметаллическими, золото-сульфидными и др. месторождениями; 3) конечный, постскладчатый этап (миоцен-плиоцен) с гидротермальными главным образом низкотемпературными месторождениями золото-серебряных (с теллуридами), ртутных, сурьмяных, реальгар-аурипигментовых руд, а также с отдельными гидротермальными высокотемпературными месторождениями апатит-магнетитовых руд.

При этом ранний этап альпийской металлогении локализуется в основном вдоль глубинного Севанского разлома, по которому внедряются базиты - гипербазиты, вмещающие хромитовое оруденение, слагающее Севано-Амасийский рудный пояс, а оруденение среднего и частью позднего этапов приурочено к Памбак-Зангезурскому антиклинорию и образует протяженный одноименный медно-молибденоворудный пояс.

Что касается конечного этапа альпийской эпохи, то для минерализации его устанавливается отчетливое наложение на области минерализации ранних и средних - поздних этапов этой же эпохи (Севано-Амасийская зона глубинных разломов, Памбак-Зангезурский антиклинорий), в связи с чем низкотемпературное $Pu - Hg - Sb - As$ оруденение накладывается пространственно на хромитовое, колчеданное или медно-молибденовое, будучи значительно моложе.

Выделение на территории Армянской ССР трех отмеченных выше рудных поясов, обладающих своей спецификой геологического строения и минерализации, способствовало целеустремленному направлению поисково-разведочных работ и значительному расширению минеральной сырьевой базы республики.

Результаты детальных металлогенических исследований и составление прогнозно-металлогенических карт территории Арм.ССР (первый вариант в 1947 году, последующие в 1965 и 1975 гг.) сочетались со сравнительным изучением металлогении Уральского, Средиземноморского, Тихоокеанского и других глобальных металлогенических поясов и разработкой общих закономерностей развития рудных поясов и образованием в их пределах комплексов (рядов) рудных формаций.

Установление общих закономерностей развития складчатых зон Уральского типа, к которому относится и внутренняя часть всего Средиземноморского пояса, в том числе Малый Кавказ, позволило по аналогии с Уралом и Карпато-Балканами, где кроме меди широко развиты также концентрации железа и золота, прогнозировать и для Малого Кавказа, Армянской ССР, в частности, вероятность обнаружения месторождений этих металлов.

Действительно, полевые работы, связанные с составлением прогнозно-металлогенических карт и упорные поиски месторождений железных руд увенчались успехом, причем если разведка по этому металлу выполнена производственны-

ми организациями, то прогнозы с указанием участков об-
наружения и даже типов руд даны в основном работниками
ИГН АН Арм.ССР.

Так, именно в результате детального металлогени-
ческого анализа начато изучение и выдвинуты под разведку
перспективные железо-рудные месторождения Раздан и Або-
вян (Капутан).

Для территории республики кроме общих металлогени-
ческих карт составлены пометальные прогнозные карты по
ряду важных металлов: железу, медно-молибденовым рудам
медным колчеданным рудам, послужившие направляющими для
поисков этих руд.

Было обосновано выделение комплексов (рядов) руд-
ных формаций, типичных для отдельных структурных зон тер-
ритории Арм.ССР.

Для древнейших (докембрийских и нижнепалеозойских)
структур фундамента, выступающих на участках Арзакана,
Анкаван-Меградзора и других было установлено наличие ру-
тилоносных метаморфических сланцев и железистых кварци-
тов, представляющих определенный интерес.

Для пологоскладчатых структур Алаверди-Кафанской
зоны установлен следующий ряд рудных формаций: скарновая
магнетитовая, колчеданная с медным и полиметаллическим
типами, полиметаллическая, сульфидная, эксгалаци-
онно-осадочная марганцевая, свинцово-цинковая телетермаль-
ная. Для интенсивно складчатых структур Памбак-Зангезур-
ской зоны комплекс (ряд) рудных формаций несколько иной:
титаномагнетитовая, скарновая магнетитовая, апатит-маг-
нетитовая, медно-молибденовая, золото-сульфидная, поли-
металлическая.

Наконец, для зоны Севано-Амасийского глубинного раз-
лома характерны следующие рудные формации: хромитовая,
проявления платины и алмаза, а также наложенные на эту
зону низкотемпературные гидротермальные рудные формации
- золото-серебро-теллуровая, киноварная, реальгар-зури-
пигментовая и реальгар-антимонитовая.

Главный смысл выделения комплексов (рядов) рудных формаций заключается в установлении таких естественных их сообществ, которые надлежат целеустремленно искать в определенной геологической обстановке, стремясь к выявлению недостающих звеньев ряда.

Исходя из данных прогнозно-металлогенических карт территории Армянской ССР, можно говорить о перспективах по железу больших возможностях расширения сырьевой базы медно-молибденового и колчеданного медного типов руд, определенных перспективных свинцово-цинковой минерализации, а также пока слабо изученных ртутных, сурьмяных, мышьяковых руд и рутилоносных сланцев. Значительную ценность представляет примесь в рудах редких и рассеянных металлов, которые необходимо извлекать в комплексе с главными металлами руд.

Снытко В.А., Червяков В.А., Мартынова Г.Н., Нефедьева Л.Г.
(СССР, Иркутск)

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КАРТ ПОЛЕЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ПРОЦЕССОВ В ГЕОСИСТЕМАХ С ЦЕЛЬЮ ИХ ОПТИМИЗАЦИИ

Одним из подходов выяснения наиболее оптимального использования территории является проведение экспериментальных работ на стационарах. Стационарные наблюдения дают возможность получить достоверные результаты, позволяющие объективно судить о процессах в геосистемах. При проведении исследований применяется метод комплексной ординации В.Б. Сочава (1970), который предусматривает полевой эксперимент, картографирование и моделирование. Пользуясь этим методом, удается накопленные материалы распространять на значительные пространства.

Так, на основе многолетних наблюдений за рядом природных показателей Харанорского стационара в степном Забайкалье предпринята попытка использовать картографический метод для выявления природных зависимостей в пределах всего Онон-Аргунского ландшафта.

Из многих возможных количественных характеристик процесса метаболизма в геосистемах нами выбран наиболее ди-намичный показатель — продуктивность фитомассы, полученный по материалам стационарных и маршрутных наблюдений за ряд лет. Специальная обработка этой дискретной информации позволила представить её в виде изолинейных карт полей плотности, воспроизводящих непрерывность распределения количественных признаков так, что каждая точка местности описывается конкретной величиной плотности — запасами фитомассы (ц/га). Предлагаемые карты удобны для сопоставления их с картами полей других показателей — метеорологических, геоморфологических и др. Кроме того, карты полей плотности удачно сочетают простоту зрительного восприятия изображенных явлений с метричностью, что позво-

ляет традиционный визуальный анализ карт дополнять измерениями, расчётами и созданием новых производных карт полей.

Необходимость системного изучения явлений в статике, динамике и взаимосвязях послужила основой выделения трех взаимосвязанных и взаимодополняющих групп карт полей плотности.

Карты полей статике отображают распределение фитомассы на определенную дату или промежуток времени. Учитывая значительность пространственного и временного варьирования запасов фитомассы, а также недостаточную густоту и точность натуральных наблюдений, для получения более достоверных карт полей необходимо временное или пространственное осреднение исходной количественной информации. Временное осреднение заключается в обработке временных рядов и получении средних многолетних величин фитомассы; пространственное — в обработке пространственных рядов, представленных натурными наблюдениями по совокупности близлежащих точек. Возможно и сочетание обоих видов осреднения.

Опыты показали, что пространственное осреднение лучше осуществлять по методу скользящего кружка. Этот метод предполагает нанесение на исходную адресную (рабочую) карту всех точек натуральных наблюдений, а также сетки контрольных точек, на каждую из которых накладывается своим центром кружок заданного радиуса. После изложения кружка на контрольную точку внутри ограниченной им площади суммируются все известные величины продуктивности фитомассы, результат делится на количество наблюдений и полученная средняя величина относится к контрольной точке. На основе полученных таким образом осредненных значений проводятся изолинии равных значений. Детальность карты поля продуктивности фитомассы зависит от размера кружка, а точность — от частоты сетки контрольных точек. Размер кружка мы установили равным половине наибольшего расстояния между точками натуральных наблюдений, так как это при скольжении

кружка дает сплошное распределение осредненных показателей продуктивности и максимально возможную детальность изображения. Оптимальная частота сетки контрольных точек обеспечивает половинное перекрытие кружков по их диаметрам.

Лучший эффект дает модификация описанного метода, названная методом взвешивающего кружка. Сущность этого метода состоит в том, что внутри кружка учитываются не только продуктивность фитомассы в точках натуральных наблюдений, но и удаление данных точек от центра кружка. Другими словами, при осреднении запасов фитомассы используется формула взвешенной средней арифметической, причем веса непрерывно увеличиваются от "0" на границе кружка, до "3" в центре. Кружок с тремя concentрическими окружностями, проведенными через равные промежутки, позволяет определять веса с помощью глазмерной интерполяции между окружностями. Так, наложив кружок на контрольную точку А (рис. I) нашли, что при продуктивности $P_1=18$ вес $m_1=0,3$; $P_2=19$, $m_2=0,2$; $P_3=17$, $m_3=0,5$; $P_4=18$, $m_4=1,1$; $P_5=19$, $m_5=2,0$. Среднее значение продуктивности в точке А

$$P = \frac{18 \cdot 0,3 + 19 \cdot 0,2 + 17 \cdot 0,5 + 18 \cdot 1,1 + 19 \cdot 2,0}{0,3 + 0,2 + 0,5 + 1,1 + 2} = 18$$

Эту операцию можно механизировать с помощью ЭВМ.

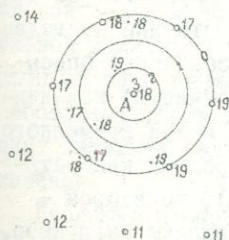


Рис. I. Вычисление средней продуктивности фитомассы с помощью взвешивающего кружка. Фитомасса: 17 - в точках натуральных наблюдений, 18 - в контрольных точках.

Последовательное осреднение временных и пространственных рядов с использованием метода скользящего кружка поз-

волило составить карту продуктивности фитомассы на территорию Онон-Аргунского ландшафта. На рис. 2 приводится фрагмент этой карты. Даже на небольшом участке выявляются существенные колебания продуктивности - 8-18 ц/га (для всего ландшафта коэффициент вариации продуктивности равен 25%). Наибольшие значения продуктивности (18 ц-га) приурочены к древесно-кустарниковым фациям долины р.Онон. Минимальная продуктивность (8 ц/га) свойственна засоленным фациям вокруг Торейских озер.

Представленный фрагмент карты отображает наиболее существенные закономерности пространственного распределения продуктивности за счёт исключения некоторых деталей.

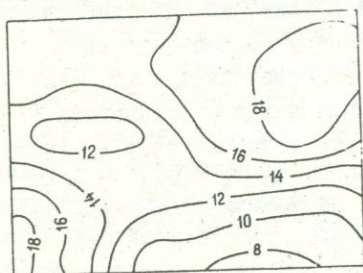


Рис. 2. Фрагмент карты продуктивности фитомассы (изолиниями показана фитомасса, ц/га).

Карты полей динамики показывают распределение динамических свойств явлений, получаемых в результате математической обработки временных рядов.

Эти ряды имеются в точках натуральных наблюдений. Их можно измерить и в контрольных точках, для чего необходимо предварительно составить карты полей статистики по годам. Показатели динамики продуктивности фитомассы могут описывать либо случайную, либо регулярную (устойчивую) изменчивость. В первом случае составляются карты полей временного варьирования (например, карты амплитуд, средних квадратических отклонений, коэффициентов вариации), во втором - карты полей тенденции к увеличению или снижению (например, карты среднегодового изменения продуктивности). Уловить временную тенденцию не всегда представляется возможным.

Для этого нужно достаточно длинные временные ряды.

Карты полей динамики могут оказать существенную помощь при географическом прогнозе геосистем. Практически они входят в разряд прогнозных карт среды. Действительно, зная распределение продуктивности фитомассы в настоящем и установив величину среднегодового изменения, не сложно рассчитать примерное распределение её в будущем. Картографически это выражается так: от карты поля статистики, к карте временной тенденции и далее к новой карте статистики, которую можно назвать прогнозной. При этом карта поля временного варьирования позволяет судить о точности такого упрощенного механического прогноза и помогает выявить причины резких колебаний показателя по годам.

Карты полей взаимосвязи отображают пространственные различия во взаимосвязях, например, между продуктивностью фитомассы (y) и различными природными и антропогенными факторами (x_1, x_2, \dots, x_n) — с другой. Наиболее простым и достаточно эффективным инструментом познания взаимосвязанности явлений можно считать карту отклонений от регрессии.

Процесс создания такой карты, применительно к нашим материалам, включает в себя следующие операции: 1) с карты поля продуктивности фитомассы (рис. 2) и с изолинейных карт влияющих на нее факторов по одной и той же сетке контрольных точек снимаются данные, по которым вычисляются уравнения парных и множественных зависимостей; 2) в каждой контрольной точке находится разность между действительной величиной продуктивности фитомассы (снимается с карты поля) и вычисленной по уравнению. Результаты относят к соответствующим контрольным точкам и на этой основе проводят изолинии равных отклонений плюсового и минусового значения.

Изолинии плюсовых отклонений выделяют те участки изучаемой территории, где продуктивность фитомассы выше расчётной нормы с учётом влияния учтенных факторов. Изолинии минусовых отклонений, наоборот, выделяют участки, где она

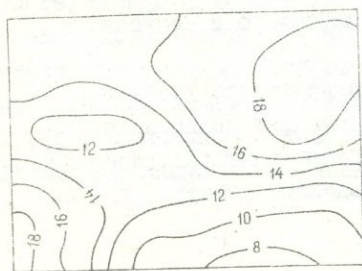
меньше, чем следовало бы ожидать. наличие отклонений от регрессии можно объяснить воздействием на продуктивности фитомассы ряда других неучтенных факторов, которые следует выявить и изучить.

В качестве основных факторов природной среды, влияющих на распределение продуктивности фитомассы нами использовались суммы температур выше 10° ($\Sigma T > 10^{\circ}$) и суммы осадков (мм) за теплый период ($\Sigma \nu$), взятые по всем метеостанциям и постам, расположенным на территории Онон-Ар-гунского ландшафта. По этим данным строились изолинейные карты сумм температур и осадков. Затем в контрольных точках, где рассчитывались величины продуктивности фитомассы, снимались соответствующие значения сумм температур и осадков. По ним вычислялся гидротермический коэффициент Селянинова ($K = \frac{\Sigma \nu}{0,1 \cdot \Sigma T > 10^{\circ}}$), позволяющий определить комплексное влияние тепла и влаги на продуктивность фитомассы.

При дальнейшем анализе использовался корреляционно-регрессионный метод для выявления зависимостей

$$m = f(\Sigma T, \Sigma \nu), \quad m = f(K).$$

Результаты анализа показали, что продуктивность фитомассы тесно связана с воздействием тепла и влаги (коэффициент корреляции равен +0,8). На рис. 3 приводится фрагмент карты отклонений от регрессии, связывающей продуктивность фитомассы с рассмотренными факторами. Для данного участка характерно сравнительно равномерное поле отклонений. Минусовые отклонения приурочены к таким фациям, где на величину продуктивности существенное влияние оказывает фактор засоления почвы.



Фиг. 3. Фрагмент карты отклонений от регрессии (изолиниями показаны отклонения от регрессии фитомассы, ц/га).

Изучение геосистем в статике, динамике и взаимосвязях с использованием описанных групп карт облегчается тем, что все эти карты отображают распределение плотностных показателей одной размерности.

Эффективность использования предложенного картографо-статистического аппарата можно повысить упорядочением натурных наблюдений во времени и в пространстве. Временное упорядочение заключается в организации регулярных наблюдений через определенный промежуток времени (например, через год), пространственное упорядочение предлагает необходимость равномерного и достаточно частого распределения наблюдений по изучаемой территории.

Сложность и трудоёмкость расчётов, сопровождающих составление карт полей статистики, динамики и взаимосвязи явлений, требует широкого использования ЭВМ.

Сальников С.Е., Губанов М.Н., Масленникова В.В.
(СССР, Москва)

КАРТОГРАФИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГНОЗА ИЗМЕНЕНИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Процесс географического прогнозирования, как научное исследование весьма сложен и ещё слабо разработан. В первом приближении в нём выделяется три этапа: 1) ориентация прогноза, главная задача которой – сбор необходимой для прогноза информации и её анализ для общей оценки ситуации (природной и социально-экономической) и выяснения тенденций; 2) разработка частных (отраслевых) прогнозов по отдельным компонентам, элементам и явлениям природных систем; 3) разработка общих (комплексных) прогнозов изменения природных систем по заданным параметрам внешних воздействий (с учётом спонтанного развития), которую можно рассматривать как целенаправленный синтез частных прогнозов. Такой синтез может быть достигнут лишь в том случае, если каждый частный прогноз разрабатывается согласованно с общим представлением о структуре и динамике геосистем в целом.

Пространственно-временной характер географического прогнозирования и в особенности необходимость отображения разного рода пространственных трансформаций определяет большую роль карты (и картографического метода исследования вообще) на всех его этапах. Карты выступают здесь и как источник информации, и как средство (метод) исследования, и как основная форма отображения результатов прогнозных исследований. Особенно многозначна роль карт (а также аэро- и космических снимков) на этапе ориентации прогноза, его обоснования. На этом этапе карты могут использоваться: а) как основной источник для анализа структуры, состояния и режимов природной среды и их изменений в пространстве (серии общегеографических и тематических карт разного содержания); б) как один из источников для изучения тенденций и темпов.

изменений и развития отдельных природных элементов или геосистем в целом под влиянием естественно-исторических и общественных факторов (ряды разновременных карт, аэро- и космических снимков); в) как источник для анализа взаимосвязей природных явлений и взаимодействий природных систем с разного рода техническими, агропроизводственными и другими системами с целью моделирования и экстраполяции в интересах соответствующих прогнозов (тематические и временные ряды природных и социально-экономических карт).

Наряду с использованием существующих общегеографических и тематических карт и аэро-космических материалов на этапе ориентации частных и общих прогнозов важное значение имеет разработка производных специализированных карт — природных и социально-экономических. Главным картографическим результатом этого этапа следует считать оценочные и оценочно-прогнозные карты, показывающие дифференциацию территории (типологическую или районирование) по степени устойчивости или динамичности отдельных природных элементов и геосистем относительно определенных видов воздействий. Основой содержания этих карт должны служить вероятностные характеристики и оценки свершения тех или иных прогнозируемых изменений отдельных природных элементов и геосистем при относительно стабильных условиях или заданных воздействиях на существующие природные условия. Для этой цели наряду с картами оценки природных условий необходимо составлять и социально-экономические карты, показывающие современное и планируемое на перспективу (прогнозируемое) использование территории — размещение производства, районов и мест интенсивного использования природных ресурсов и других факторов, влияющих на состояние окружающей среды.

Карты для обоснования прогнозов линейной водной эрозии

Разработка надежных методов прогнозирования развития линейной эрозии — одно из важных направлений частного гео-

графического прогноза. При этом выделяются две взаимосвязанные задачи: 1) прогноз развития существующих эрозионных форм на исследуемой территории и 2) прогноз возникновения новых эрозионных форм на разных типах территории.

Первая задача связана с оценкой интенсивности процессов эрозии (сноса) и роста линейных форм в разных измерениях. Она может решаться на основе законов динамики склоновых и русловых процессов. Но поскольку закономерности этих процессов для временных водотоков выявлены пока не полностью, методы оценки интенсивности эрозии и её прогнозирования на этой основе разработаны ещё недостаточно. Возможные пути решения этой задачи достаточно детально излагаются в работах Б.Ф.Косова (1971).

Вторая задача – прогнозирование возникновения промоин и оврагов на различных территориях – также не получила должного разрешения, хотя с точки зрения охраны окружающей среды она не менее важна, чем первая. Здесь применимы анализ предпосылок и причин образования линейных эрозионных форм, оценка интенсивности их возникновения и роста в тех или иных условиях.

Весь комплекс поставленных вопросов можно эффективно решать путем использования существующих и на основе специально разрабатываемых тематических карт.

При разработке карт для обоснования прогноза линейной эрозии целесообразно использовать показатель интенсивности эрозионных процессов, как число промоин и оврагов, образовавшихся на единице площади за единицу времени:

$$V = \frac{n}{S \cdot t} \quad , \text{ где}$$

V – интенсивность линейной эрозии;

n – число промоин и оврагов, образовавшихся на площади S за время t .

Для получения данных используются материалы повторных аэро- и топографических съёмок на исследуемую территорию.

При разработке карты (рис. 1), на которой использовал-

ся такой показатель, в частности, были привлечены материалы крупномасштабных топографических съёмок, выполненных с интервалом в 20 лет. Показатель определялся по ячейкам сетки границ элементарных полубассейнов эрозионной сети. По выбранной шкале производилось соответствующее объединение ячеек и таким образом вся территория участка была дифференцирована по средней интенсивности линейной эрозии за рассматриваемый период.

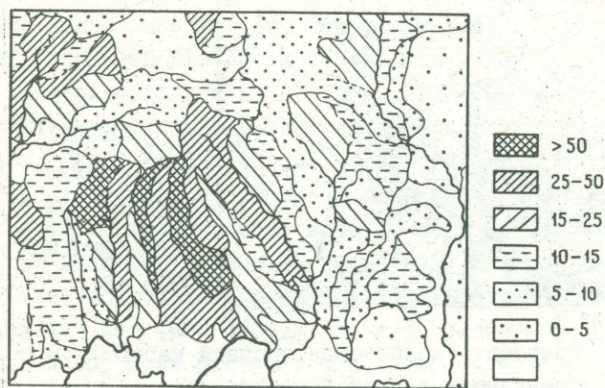


Рис. 1. Фрагмент карты интенсивности линейной эрозии.

Карта такого типа позволяет судить о тенденции изменения существующей эродированности территории, но выяснить по ней устойчивость установленной тенденции при неизменных условиях в будущем можно лишь с привлечением дополнительных материалов. В оптимальном случае желательно иметь 2-3 карты подобного рода, например, *соответственно периодам обновления топографических карт. Очень полезно для этого и привлечение более старых карт (XIII-XIX вв), чтобы уяснить историю антропогенной трансформации ландшафтов и её влияние на динамику эрозионной сети.

Для более полного обоснования прогноза линейной эрозии кроме описанной карты (а при отсутствии материалов повторных съёмов - взамен её) необходимо иметь карты прогноз - ного районирования территории по степени эрозионной опасности. Фрагмент такой карты, разработанной на участок Средне-Русской возвышенности, представлен на рис. 2.

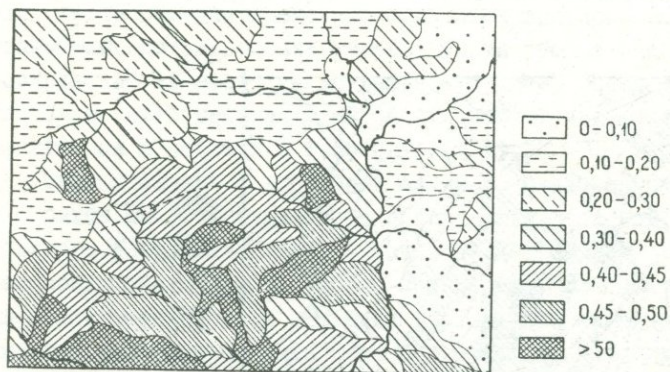


Рис. 2 Фрагмент оценочно-прогнозной карты проявления линейной эрозии.

Содержание этой карты основывается на количественном учёте влияния природных и антропогенных факторов, способствующих активизации старых или возникновению новых элементов линейной эрозии на выбранной территории. Для типизации и оценки этой территории по степени эрозионной опасности (или наоборот, противоэрозионной устойчивости) был применен вероятностный подход и разработана специальная методика оценки совместного влияния комплекса факторов на проявление линейной эрозии.

Исходя из того, что всякое проявление линейной эрозии можно рассматривать как случайное событие, к нему применимы все правила и определения теории вероятностей. Для нахождения вероятности проявления линейной эрозии было использовано основное понятие и формула классического

определения: вероятность любого события A есть отношение числа m элементарных событий (исходов испытания), благоприятствующих этому событию, к общему числу n равновероятных исходов испытания

$$P(A) = \frac{m}{n}, \text{ где}$$

$P(A)$ - вероятность события A .

Любая исследуемая территория может рассматриваться как совокупность элементарных площадок, на каждой из которых возможно образование новых или активизация существующих промоин и оврагов. Применяя терминологию теории вероятностей можно сказать, что вся площадь исследуемой территории, выраженная в любых единицах измерения является числом всех равновероятных исходов испытания. Совокупность элементарных площадок, на каждой из которых эрозия проявилась, будет характеризовать величину "благоприятствующих" (положительных) этому событию исходов испытания, т.е. суммарная площадь промоин и оврагов на данном участке территории является числом положительных исходов испытания.

Такой подход использовался для определения вероятности проявления линейной эрозии под воздействием отдельных факторов. Набор этих факторов определяется на основе априорных сведений о закономерностях развития эрозионных процессов и особенностях распространения линейной эрозии в конкретных физико-географических и экономических условиях. Для выбранного участка Средне-Русской возвышенности в качестве основных были приняты следующие факторы: характер неотектонических движений, углы наклона поверхности, глубина местных базисов эрозии, литология пород, типы почв, величина поверхностного стока с частных водосборов, характер использования земель.

По каждому из факторов привлекались (или составлялись) карты в масштабах не мельче масштаба разрабатываемой карты эрозионной опасности. В пределах границ отдельных выделов (контуров) этих карт производилось определение вероятности проявления эрозии, для чего использовалась формула:

$$P_{ij} = \frac{S_{0ij}}{S_{ij}}, \text{ где}$$

P_{ij} - вероятность проявления эрозии под воздействием i - того фактора;

S_{0ij} - суммарная площадь промоин и оврагов в пределах границ j -того выдела на карте i -того фактора;

S_{ij} - площадь j -того выдела на карте i -того фактора.

Фиксация частных оценок вероятностей проявления линейной эрозии под воздействием отдельных факторов проводилась по элементарным полубассейнам и бассейнам эрозии сети.

Полная (суммарная) вероятность проявления эрозии определялась на основе частных вероятностей, попавших в ту или иную ячейку сетки при последовательном наложении её на карты факторов с подсчитанными вероятностями по выделам.

Простым сложением вероятностей по факторам нельзя получить "полную вероятность" (по определению), а использование общего правила сложения вероятностей приводит к довольно громоздким формулам. Гораздо проще выражается вероятность противоположного события, т.е. в данном случае вероятность невозникновения эрозионных форм или прекращения активности существующих. Вероятность этого сложного события в пределах j -того выдела на карте i -того фактора будет равна:

$$1 - P_{ij}$$

Поэтому, если ячейка сетки полубассейнов попадает на перекрытие контуров различных факторов с подсчитанными вероятностями, то полная вероятность того, что в пределах этой ячейки эрозия не проявится, будет равна:

$$P_y = \prod_{n=1}^m (1 - P_n), \text{ где}$$

P_y - вероятность невозникновения эрозии (устойчивости);

\prod - знак произведения;

m - число факторов;

n - количество выделов; $P_n = P_{ij}$

Величина же, равная $I - P_n$ соответствует полной вероятности проявления линейной эрозии. Таким образом, формула для определения полной вероятности проявления линейной эрозии будет иметь вид :

$$P = I - \prod_{n=1}^m (I - P_n)$$

По вычисленному ряду значений полной вероятности была разработана шкала. На основе этой шкалы производилось объединение ячеек со значениями вероятностей, попадающими в ту или иную ступень. В результате вся картографируемая территория дифференцирована по определенным значениям вероятности проявления линейной эрозии (эрозионной опасности).

Для получения собственно прогнозных карт линейной эрозии необходимо сопоставление вышеописанных карт с картами современных ландшафтов и картами типов использования территории (современного и проектируемого). Прогнозные карты такого типа могут служить основой для разработки карт рекомендаций по защите различных типов ландшафтов от вредного воздействия эрозии.

Карты для обоснованных общих (комплексных) географических прогнозов

Комплексные прогнозные карты, отображающие изменения ландшафтов (геосистем) в целом, особенно необходимы при проектировании крупномасштабных воздействий на окружающую природную среду.

Особый интерес с этой точки зрения имеют крупные водохозяйственные проекты, такие, например, как перераспределение стока рек Сибири с передачей части воды в Среднюю Азию. Однако, задача общего прогнозирования изменения ландшафтов в связи с этими проектами разработана слабо.

Основой для прогнозных разработок в этом случае может служить только ландшафтная карта. Карты более высших региональных комплексов (природных округов, провинций и т.п.) вследствие обширности и гетерогенности последних для этих

целей непригодны.

Одно из главных направлений прогнозирования заключается в установлении основных тенденций развития ландшафтов в новых условиях на протяжении нескольких десятилетий. Важным источником определения этих тенденций являются тематические карты природы, а также карты частных прогнозов по отдельным компонентам.

Определение зоны гидрологического влияния, характеризующейся постоянным и периодическим затоплением территории, наиболее просто. Эта зона ограничивается выбранной отметкой НПУ водохранилища. Зная максимальную величину сработки водохранилища, можно обрисовать площадь, которая всегда будет иметь водную поверхность. В этой части ландшафты перейдут в категорию подводных. На периодически затопляемых участках будет проходить интенсивная перестройка ландшафтов. Здесь возможно ожидать появления новых видов ландшафтов. При этом важно выделение абразионных берегов, прогнозирование разрушения которых (а с ними и части ландшафтов), ведется с учётом литологии слагающих пород, высоты и крутизны берега и других факторов.

В зоне гидрогеологического влияния главным фактором изменения природы является нарушение режима уровня грунтовых вод. По аналогии с действующими водохранилищами, находящимися в сходной природной обстановке предположительно можно выделить две подзоны: значительного влияния (там, где грунтовые воды появятся на глубине 0,5–2 м) и слабого влияния (2–3 м). Установление границ этих подзон затруднительно, так как на их положение влияет большой набор факторов – геологическое строение, глубина залегания грунтовых вод, литологический состав пород, их проницаемость, характер рельефа, а также размеры и объём самого водохранилища. Для обоснования проведения границ гидрогеологического влияния необходимо разработать специальную оценочную карту, учитывающую степень влияния основных факторов на дальность распределения подтопления.

Ландшафты в подзоне значительного влияния претерпят

существенные изменения, вплоть до смещения их в другую группу. Для подзоны слабого воздействия возможна частичная перестройка структуры ландшафта.

Влияние водохранилища проявляется также в изменении местного климата над ним и в прибрежных территориях. Пространственное распределение и интенсивность этих изменений зависит от географического положения водоёма, крутизны и залесенности его берегов, свойств самого водохранилища

В прибрежной полосе, по аналогии с другими водохранилищами можно ожидать изменение многих климатических показателей понижения температур воздуха весной и повышения осенью, увеличения сумм эффективного тепла, увеличения осадков, изменения влажности воздуха, перестройки ветрового режима и т.д. Границы области климатического влияния могут быть проведены очень условно. В ней можно выделить зону постоянного климатического влияния, в которой можно ожидать сдвиг фенологических фаз некоторых растений, и зону эпизодического влияния, в которой сдвиг климатических параметров будет незначительным и заметных изменений в ландшафтах не вызовет.

На основе анализа вышеприведенных материалов и данных проектных разработок составлена оценочно-прогнозная карта, фрагмент которой представлен на рис. 3.

Гидрологическая зона: Полная трансформация ландшафтов: а - переход в подводные; б - возникновение новых ландшафтов в полосе периодического затопления; в - частичная трансформация прибрежных ландшафтов вследствие абразии.

Гидрогеологическая зона: г - переход ландшафтов в другую экологическую группу, д - частичная перестройка структуры ландшафтов. Границы зон климатического влияния: е - постоянного, ж - эпизодического.

(Цифрами I-II обозначены современные ландшафты данные в оригинале карты цветом).

Эта карта может служить обоснованием для собственно прогнозной ландшафтной карты, разработка которой должна

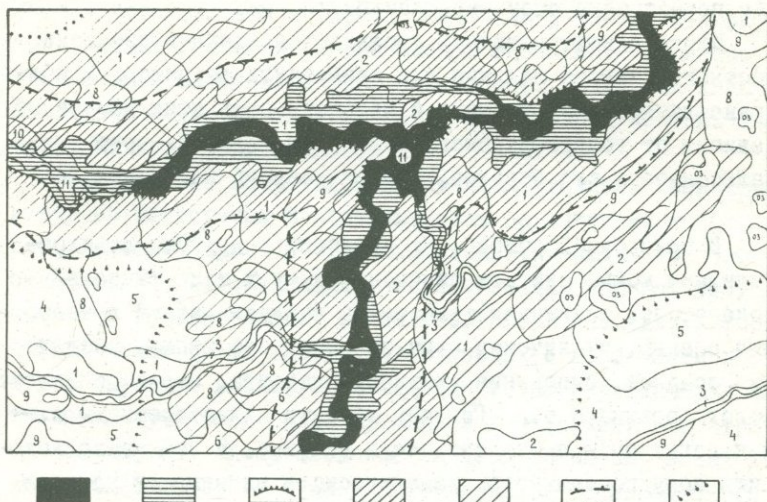


Рис. 3 Фрагмент оценочно-прогнозной карты зон влияния водохранилища на прилегающую территорию.

быть основана в большей степени на натуральных наблюдениях и количественных данных по изменениям отдельных видов ландшафтов в условиях изменяющегося гидро-климатического режима. Такие прогнозные карты необходимы для выбора наиболее экономичных с точки зрения защиты окружающей среды вариантов проекта переброски стока.

Назаревский О.Р.
(СССР, Москва)

ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ОЦЕНИВАНИЯ И КАРТОГРАФИРОВАНИЯ
ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЙ ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ
(НА ПРИМЕРЕ СССР)

Природные условия жизни населения (каждого человека, семьи, коллектива целого народа) — один из важнейших факторов, облегчающих или затрудняющих освоение территории, определяющих или затрудняющих освоение территории, определяющих масштабы и формы использования её естественных ресурсов и экономических возможностей. Степень благоприятности этих условий, как в естественном виде, так и измененных в результате деятельности человека, привычность или экзотичность совокупности природной среды и её отдельных компонентов для местных жителей и особенно для переселенцев, даже в современную эпоху научно-технической революции сильно и разносторонне сказывается на всех сторонах жизни людей, на формах расселения, на типах городских и сельских поселений, типах промышленных, сельскохозяйственных или культурно-бытовых предприятий, на сети курортов, на здоровье и сроках адаптации человека в непривычной для него экологической обстановке, на специфике видов отдыха и туризма, на особенностях быта (ритме труда, характере жилища, одежде, обуви, на рационе питания) и т.д.

Разработка единых критериев и методических приемов количественной оценки природной среды с точки зрения условий жизни населения (разных его контингентов и в разных аспектах) необходима для выявления причин и форм локальных особенностей в географии населения, в характере и производительности его труда, для установления оптимальных путей, масштабов и форм освоения разных по естественным условиям территорий, для планирования миг-

рационных потоков и т.п., а в итоге — для определения оптимальной "природной ёмкости" любого района.

В работах по оценке природных условий жизни населения все более заметное место начинают занимать исследования и методические поиски в области специального оценочного картографирования, по составлению разного типа оценочных карт, входящих в группу социально-экономических. Главная черта оценочных карт — отражение на них особенностей, меры и влияния территориальных различий в наборе и объёме естественных ресурсов или в природных условиях жизни населения; этим они отличаются от карт природы, на которых делается упор на показ ресурсов или природных условий жизни населения без их оценки. При оценочном же картографировании элементы оценки должны наноситься непосредственно на карту, а не только отражаться в её легенде; необходимо применять и особые картографические приёмы, которые должны играть не подсобно-иллюстративную, а самостоятельную роль. Оценочные карты — как бы целенаправленный синтез природных и экономических карт, пример стыка картографических работ с работами географов, экономистов, этнографов, медиков, планировщиков и многих других специалистов.

Как показали наши исследования, составление оценочных карт требует не только использования обычных природных и социально-экономических, но и создания ряда специальных подсобных карт (отраслевых и синтетических), переходных к оценочным.

В соответствии с практическими задачами оценивания среди оценочных карт следует выделять несколько групп и подгрупп:

I. Более простые, обычно отраслевые, в т.ч.:

а. Собственно отраслевые — оценки влияния отдельных элементов природной среды на одну из сторон или какой либо аспект жизни населения, отдельных видов ресурсов на развитие какой-либо отрасли хозяйства;

б. Оценки влияния совокупности природных условий на опре —

деленную сторону жизни или контингент населения, совокупности ресурсов на определенную отрасль хозяйства.

2. Более сложные, синтетические, в т.ч. :

а. Отображающие соизмеримую оценку отдельных компонентов, совокупностей и территориальных сочетаний природных условий или естественных ресурсов, меры их влияния на многие или все стороны жизни и группы населения, на многие или все отрасли хозяйства (по заранее выделенным оцениваемым районам);

б. Отображающие аналогичные оценки по заранее выделенным типичным территориям или ключевым участкам, служащим базой для специального оценочного районирования;

в. Типологические оценочные карты, обобщающие результаты синтетической оценки влияния совокупности природных условий на жизнь населения или ресурсов на развитие хозяйства по выделенным территориальным единицам, показывающим как бы их "емкость" для населения и развития хозяйства, полноту набора благоприятных природных условий и естественных ресурсов;

г. Сравнительные оценочные карты, позволяющие сопоставить (и соизмерить) совокупность природных условий жизни населения или ресурсов данной территории с соседними или аналогичными районами и со всей страной.

3. Карты оценочного районирования, в т.ч.:

а. Отраслевого, по оценке влияния отдельных элементов;

б. Синтетического - совокупности природных условий или естественных ресурсов с нанесением на карту изолиний границ выделяемых оценочных районов и подрайонов;

в. Ключевых участков, показывающих наиболее характерные количественные и качественные территориальные сочетания оцениваемых компонентов природной среды и отдельных видов естественных ресурсов или их совокупностей.

Наряду с оценочными картами (а также картограммами и картодиаграммами), целесообразно составлять и аналогичные виды специальных оценочных профилей через наиболее харак-

терные местности: меридиональные, широтные, по локсодромам и т.д.

При составлении оценочных карт целесообразно использовать сочетание цветного (или штрихового) фона и изолиний, а также различных безмасштабных значков (для показа узколокальных оцениваемых элементов) и круговых или полукруговых векторных картодиаграмм (для показа меры влияния частных оцениваемых элементов природной среды).

В качестве методического примера синтетической оценочной карты автором составлена обзорная карта СССР по оценке меры влияния природных условий на жизнь населения (в оригинале в м-бе 1:7.500.000). На этой карте практически впервые оценивается в количественном выражении (в соизмеримых баллах по 5-балльной шкале с равными интервалами) вся совокупность природных условий жизни населения весьма обширной территории.

При картографировании столь обширной территории с весьма разнообразной экологической обстановкой было необходимо не только разработать методические приёмы оценивания природных условий жизни населения, но провести ряд экспериментов для выработки лучших из них, по возможности сочетая традиционные методы исследования с новыми. В этих целях были проведены:

1. Разработка нескольких вариантов набора подлежащих оценке элементов природной среды, оценочных карт по каждому элементу и коэффициентов их соизмерения;
2. Использование анкетного опроса при разработке коэффициентов соизмерения оцениваемых элементов для наиболее объективного сопоставления роли каждого из них в жизни человека (по 5-балльной шкале: от 1 — для менее значительных и до 5 — для самых существенных);
3. Проверка разработанных методических приемов оценки на частных примерах: на типичном фрагменте карты и на сопровождающем его оценочном профиле;

В качестве территориальной единицы оценки в итоге было отобрано по карте СССР 347 точек-ключей (статистически,

равномерно: в средних широтах через 5° по широте и $2,5^{\circ}$ по долготе, в северных слабо заселенных широтах — вдвое реже, а в южных, где больше разнообразия в природных условиях жизни населения вследствие горного рельефа и наличия теплых морей — напротив, вдвое чаще).

На карте по средневзвешенной оценке 30 отобранных элементов (климатических, гидрологических, орографических и т.д.) выделено 5 зон и 10 подзон разной степени благоприятности природной среды для жизни человека. Итоговые средневзвешенные баллы каждой зоны и каждой оцениваемой точки-ключа дают примерное представление об относительной степени благоприятности экологической обстановки для жизни людей в данном месте.

Жуков В.Т., Сербенюк С.Н., Тикунов В.С.
(СССР, Москва)

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИКО-КАРТОГРАФИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ КОМПЛЕКСНЫХ НАУЧНО-СПРАВОЧНЫХ АТЛАСОВ

Комплексные научно-справочные атласы в настоящее время находятся в преддверии глубоких изменений, которые, на наш взгляд, будут связаны, во-первых, со значительным обновлением тематики и содержания карт, главным образом за счёт увеличения доли синтетических карт (типологических, оценочных и прогнозных), что диктуется повышением требований со стороны науки и практики, и, во-вторых, с перестройкой методики и технологии создания атласов, осуществляемой в соответствии с достижениями научно-технической революции. Создание комплексных атласов уже в ближай-шие годы будет проводиться с применением новых источников информации, в первую очередь аэрокосмических, с использованием новейшей электронной вычислительной, картосоставительской и издательской техники.

Внедрение новейших методов и средств в атласное картографирование необходимо осуществлять с учётом того, что при создании комплексных атласов речь идет о разработке системы карт, о целостной картографической передаче природных и социально-экономических территориальных комплексов. В связи с этим предстоит разработать универсальные типовые методики создания карт атласов, в которых с единых позиций, географически объективно будут показаны свойства, взаимосвязи и динамика развития явлений и процессов, что обеспечит единство системы карт комплексного атласа. Это становится возможным при условии широкого применения математико-картографического моделирования, заключающегося в совместном, органическом использовании математического

и картографического методов. Математико-картографическое моделирование осуществляется посредством применения (на базе ЭВМ) разнообразных математических методов, привлекаемых для формирования содержания карт, смысловой переработки исходной информации сообразно целям и задачам исследования. При этом обеспечивается широкое конструктивное руководство географов и картографов процессом моделирования, эффективность которого достигается применением на всех стадиях моделирования карт, передающих результаты математических расчётов. Такая руководящая роль специалистов особенно важна, учитывая многостадийность процесса математико-картографического моделирования (которая объясняется сложностью изучаемых географических комплексов), тесную взаимосвязь всех его этапов (каждый из которых включает одно или несколько первичных звеньев: математическую модель и карту) и исключительно большое влияние конкретных путей моделирования на итоговые карты атласа.

В результате применения математико-картографического моделирования в комплексных научно-справочных атласах создается возможность конструирования информационно и методически единых серий тематических карт. Для каждой из этих серий карт необходимо определить направление моделирования и набор математических методов, применение которых обеспечено исходной информацией и создает возможности оптимального решения поставленной картографической задачи.

Математико-картографическое моделирование следует применять в первую очередь для создания наиболее сложных, синтетических карт, составление которых сопровождается переработкой массовой статистической информации, и вызвано необходимостью получения интегральных выводов и итогов. Сюда можно отнести карты типологической дифференциации и оценки территории, характерные как для природных, так и для социально-экономических разделов атласов. В процессе их создания с помощью математических и картографических моделей последовательно исследуются: корреляционные зависимости

между исходными показателями; формально независимые (ортогональные) факторы; таксоны (классы) объектов, выделяемые по совокупности признаков. Использование такой цепочки математических моделей и карт обеспечивает последовательный всесторонний анализ исходной информации в целях её рационального использования, создает возможности составления отдельных тематических карт и их серий. В наших исследованиях эти модели привлекались для создания различных карт атласного типа: карт сельскохозяйственного районирования территории, оценки природных условий жизни населения, оценки природных и экономических условий строительства тепловых электростанций.

Вторая группа карт, при создании которых целесообразно применение математико-картографического моделирования, включает карты динамики и прогноза развития явлений. Математическое описание и передача результатов расчётов на картах здесь может идти в двух направлениях: по пути характеристики динамики развития каждого территориального элемента и последующего типологического обобщения или же по пути типологического описания состояний исследуемых явлений на отдельные даты времени и их последующего сопоставления. Для этих целей нами применялись описанные выше математические модели, используемые при создании карт типологической дифференциации и оценки территории, дополненные моделями регрессионного анализа. Главным объектом моделирования в наших исследованиях служила территориально-отраслевая структура промышленного производства, а результатом явились серии мелкомасштабных карт динамики и прогноза развития промышленности.

При создании карт третьей группы производится моделирование внутренних и внешних связей географических явлений (выражающихся в потоках вещества, энергии и информации). Эти потоки в географических исследованиях обычно описываются с помощью моделей линейной алгебры, но в отдельных случаях хорошие результаты дают модели потенциала. Они использовались нами при создании карт полей тяготения для населения и промышленности.

Дуров А.Г., Разумихин Н.В.

(СССР, Ленинград)

КАРТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РЕГИОНАЛЬНЫХ АТЛАСАХ

Проблема взаимоотношений человека с окружающей средой является одной из важнейших проблем современности. Эта проблема может изучаться различными науками, в том числе картографией. Картографические произведения в виде комплексных региональных атласов содержат карты, отображающие взаимосвязи человека с окружающей средой. Список карт окружающей среды в региональных атласах и их содержание зависят от типа атласа (научно-справочный, учебно-справочный, учебно-краеведческий, учебный и т.д.) и от характера окружающей среды. До последнего времени окружающей среда в региональных атласах была представлена серией природных карт, в которую включались, как правило, карты: геологическая, геоморфологическая, полезных ископаемых, четвертичных отложений, гидрологическая, водоносности, четвертичных отложений, климатическая и агроклиматическая, почвенная, растительности, животного мира и ландшафтная, завершающая раздел природных карт, а также специально-экономические карты.

В последние годы комплексные региональные атласы стали обогащаться группой оценочных и прогнозных карт. Примером оценочных карт могут являться карты комплексной оценки энергетических ресурсов, экономической оценки лесных ресурсов, комплексной оценки охотничье-промысловых ресурсов и т.д. Однако, прогнозные карты не имеют ещё широкого распространения и редко встречаются в атласах. Методика их составления требует дальнейшей разработки. К ним можно отнести карту территорий, не подлежащих промышленному освоению на период 2000 года, карту долгосрочных прогнозов развития теплоэнергетики, оценочно-прогнозные карты вод -

ных ресурсов рек и их рационального использования и т.д.

Создание прогнозных карт, показывающих изменения окружающей среды, которые могут возникнуть под влиянием хозяйственной деятельности человека — является более сложной задачей нежели создание тематических карт, отражающих современное состояние явлений. Наряду с тематическими картами, фиксирующими состояние и степень загрязнения природной среды — атмосферы, вод, почв, в настоящее время требуется создание прогнозных карт, отображающих будущее состояние природной среды в условиях различных вариантов использования природных ресурсов, что является содержанием карт охраны окружающей среды.

Проблема охраны окружающей среды — одна из актуальнейших проблем нашего времени. Роль карты и картографического метода в решении этой проблемы велика. Создание карт по рациональному использованию и охране природных ресурсов — является неотложной задачей и карты подобной тематики должны быть включены в содержание комплексных региональных атласов.

Идея охраны природы должна пронизывать все тематические природные карты. Особенно необходимы комплексные карты охраны природы, на которых отображается антропогенное воздействие на окружающую среду. На таких картах должны найти отражение мероприятия по рациональному использованию природных ресурсов и по предотвращению загрязнения природной среды. На этой же карте (или специальной) следует показать существующие и проектируемые заповедники и заказники примечательных природных ландшафтов.

Гохман В.М., Меклер М.М.
(СССР, Москва)

АТЛАСЫ КРУПНЫХ РЕГИОНОВ МИРА (В СИСТЕМЕ СОЦИАЛЬНО- ЭКОНОМИЧЕСКИХ АТЛАСОВ)

В последние десятилетия резко возросло значение картографических методов в комплексном изучении мира. В значительной мере это связано с теми глубокими социальными преобразованиями, которые происходят во многих странах. Все более широкое распространение получают атласы отдельных стран и, прежде всего Национальные атласы, которые являются "базовыми" для изучения своей территории и оценки перспектив экономического развития этих стран.

Такие атласы направлены, в основном, на отображение состояния пространственных явлений своей страны и, обычно, слабо освещают "внешние факторы", имеющие определенное (большее или меньшее в зависимости от конкретной страны) значение для лучшего понимания как самой картографируемой страны, так и её внешних взаимосвязей.

Это относится в первую очередь к социально-экономическим и экологическим проблемам.

Но, наряду с Национальными атласами, по нашему мнению, ощущается потребность и в атласах иного территориального охвата и направленности. Это, прежде всего, атласы: 1. районов страны, а также городов (агломераций, урбанизированных территорий) и 2. групп стран и в том числе, в первую очередь крупных регионов мира. Первые особенно важны для больших и высокоразвитых стран (в ряде которых они уже имеются или создаются), но, повидимому, они будут все более необходимы и для средних и небольших стран. Потребность во вторых обусловлена резким усилением интеграционных процессов в мире, усилением экономических и других связей между странами, образованием региональных группировок, блоков и экологических взаимозависимостей (особенно сопредельных) стран. Все эти явления не могут быть в должной мере отоб-

ражены ни в национальных атласах, ни, тем более, в атласах мира; они выходят за рамки их назначения. Атласы крупных регионов находятся где-то посередине между национальными атласами и атласами мира; при этом по структуре и характеру содержания они должны больше тяготеть к национальным атласам. Таким образом определяется необходимость атласов крупных регионов, как важного таксономического звена в системе комплексного картографирования и прежде всего мирового хозяйства.

Атлас крупного региона это, в первую очередь, атлас взаимоотношений и соотношений стран, причем оцениваемых диалектически.

Атлас крупного региона должен показать, с одной стороны, место и особенности региона в общей системе мирового хозяйства, а с другой стороны — место отдельных стран в экономике региона, а также характер и структуру связей между ними. Создание атласов крупных регионов позволяет восполнить "недостающее звено" в общей системе комплексного картографирования мира. Схематично, эта система должна принять тогда, по нашему мнению следующий вид:

1. Мировые атласы (в том числе и социальных систем мира)
2. Атласы групп стран, в том числе :
 - а) крупных регионов мира (например, США и Канада; Западная Европа; Латинская Америка; Средиземноморские страны; Ближний и Средний Восток),
 - б) субрегионов — нескольких смежных стран (например, Бенилюкс) или нескольких стран, в том числе не — смежных, блоков, сообществ (типа ЕЭС),
 - в) двух стран — смежных или несмежных;
3. Национальные атласы,
4. Атласы районов страны,
5. Атласы городских агломераций (город в развитии и система городов). Очевидно, что эта схема не является строго иерархической. Здесь возможны (и необходимы) "перекрытия" тематики и территорий карт, но в каждом атласе определенные карты будут играть свою особую роль, в соответствии

с главной целью данного атласа. Особое значение атласы крупных регионов (суперрегиональные атласы) могут иметь для групп стран "третьего мира", имея в виду: а) слабость их социально-экономических связей и необходимость поиска оптимального пути экономического развития и б) слабую комплексную изученность территории при отсутствии или малой надежности имеющихся статистических источников. Слабость местных картографических служб, научных и ведомственных учреждений в этих условиях крайне затрудняет разработку национальных атласов или может привести к их "обеднению", резко снижая их практическую ценность. В этих условиях для ряда групп стран атласы регионов, помимо отмеченных выше, могут на первых порах заменить национальные атласы (частично) и явиться одним из ценных источников при разработке перспективных проектов хозяйственного и культурного развития (особенно в их территориальном аспекте). Их создание может послужить одной из важных предпосылок для последующей разработки, по мере накопления материалов, национальных атласов этих стран, связанных общностью замысла и методики картографирования.

Иной характер должны иметь региональные атласы групп экономически развитых стран, имеющих свои национальные атласы. Здесь на первый план выходят проблемы экономических связей, включая интеграционные элементы, научные исследования совместного использования природных ресурсов, охраны окружающей среды и т.п. При их подготовке, очевидно, могут быть широко использованы национальные атласы. Наиболее эффективное воплощение проблемы создания атласов крупных регионов может найти при условии подготовки общей программы для этой серии, в которой будут расставлены необходимые акценты - в отношении единства - согласованности всех атласов по ряду важнейших характеристик при одновременном выделении типичных индивидуальных черт (особенностей) каждой картографируемой страны и общих проблем региона.

Одним из необходимых условий создания такой серии

является разработка согласованных географических определений — дефиниций социально-экономической терминологии, нахождения научных критериев для установления сопоставимости и общности экономических показателей, как для атласа каждого региона, так и для всех атласов серии.

Другим, чрезвычайно важным условием является создание гибкой единой системы условных обозначений для социально-экономических карт и, скажем больше, создание такого языка карты (системы тематических понятий выраженных в легендах карт), которые могли бы обогатить карты отображением явлений и процессов интересных в отношении изучения особенностей экономического развития стран различного типа. Этот вопрос, требующий основательного рассмотрения будет освещен подробнее в докладе.

Большое значение для успешного создания серии супер-региональных атласов имеют формы работы над ними. Опыт показывает, что национальные атласы и атласы крупных регионов создавались в различных условиях, которые можно свести к пяти вариантам организации:

1. Создание Национального атласа силами специалистов одной (своей) страны.

2. То же силами специалистов двух стран.

3. Создание атласа страны (не Национального) специалистами другой страны.

4. Создание атласов крупных регионов специалистами одной страны, входящей в данный регион или не входящей в данный регион.

5. Создание атласов крупных регионов специалистами нескольких стран.

В свою очередь, в пределах этих вариантов возможны различные организационные подходы и соответствующие им научные решения, которые особенно важно учитывать при разработке атласов крупных регионов для стран "третьего мира".

Александрян Г.А., Багдасарян А.Б.
(СССР, Ереван)

О РЕГИОНАЛЬНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ АТЛАСАХ
(НА ПРИМЕРЕ АТЛАСА АРМЯНСКОЙ ССР)

В наш век бурного развития науки и техники, а следовательно и техногенного воздействия на геосферу усиливается тяга к возможно глубоким исследованиям процессов и явлений, происходящих в атмосфере нашей планеты, выявлению интенсивности и направленности их развития, а также к составлению на их основе прогнозов экологических изменений ландшафтной оболочки.

Закономерности пространственного и временного хода атмосферных процессов, природных явлений, режима вод, почвообразования, в равной мере и жизнедеятельность растительного и животного мира зависят от климатических условий. Климат отдельных участков нашей планеты прямо или косвенно влияет на производственную деятельность человека, повышая или понижая её эффективность.

Учёт климатических условий местности необходим как для рационального использования благоприятных её особенностей, так и организации борьбы против вредных явлений природы и, особенно, против загрязнения среды, вызванного выбросами промышленных объектов, т.е. поднятия качества последней.

Изучение климатических условий и, особенно, закономерностей внутригодового их изменения очень важны также для составления прогнозов развития природных процессов различных регионов. Как видно из вышеизложенного, при решении многих научных и прикладных задач требуется достоверная климатическая информация.

Количественные показатели по отдельным элементам климата до настоящего времени получают с помощью обработки результатов наблюдений сети метеорологических станций, совокупность которых даёт представление о климате отдельного конкретного пункта. Естественно, что пространственную

картину полноценной климатической информации можно получить только посредством картирования этих элементов, помещенных в климатических справочниках. При этом наиболее ценным источником информации являются комплексные климатические атласы.

Во второй половине XX века во многих странах были созданы мелкомасштабные климатические атласы, используемые для различных познавательных и прикладных целей. К сожалению, однако, из-за недостаточности информационных материалов и сложности исследования природных процессов горных территорий, создание климатических атласов для последних сильно отстаёт.

Бурный рост экономики Армянской ССР ставит неотложную задачу перед географами республики по созданию климатического атласа, удовлетворяющего требованиям народного хозяйства.

Учитывая географическое положение республики, большие колебания высот и сложный горный рельеф, найдено целесообразным создать среднемасштабный климатический атлас, могущий быть широко использованным для научно-прикладных и проектных целей. Таким образом, созданный в отделе географии Атлас является картографическим обобщением как результатов многолетних наблюдений сети метеорологических станций Армянской ССР, так и многочисленных расчётных материалов.

Климатический атлас Армянской ССР в объёме 180 карт, содержит карты по всем элементам климата, которые составлены как по данным отдельных характерных для сезонов года месяцев (I, IV, VII, X), так и по средним годовым их значениям. Черно-белый вариант всех карт размножен и передан заинтересованным организациям. В настоящее время готовится другой вариант Атласа в масштабе 1:1000000 для массового потребителя.

Климатический атлас состоит из восьми основных разделов, первый из которых посвящен солнечной радиации. Этот раздел, в отличие от всех подобных атласов представлен очень богато.

Здесь, на 30 картах даётся режим основных компонентов радиационного баланса. При составлении карт радиационного режима широко использованы разработанные или уточненные для условий республики существующие расчётные методы.

Второй раздел Атласа посвящен температурному режиму воздуха и почвы. Здесь на более чем 60 картах представлены все компоненты термического режима. Основанием для составления карт второго раздела послужили материалы наблюдений более 90 метеорологических станций.

В третьем разделе помещены карты атмосферного давления и режима ветров.

Влажность воздуха (IV раздел) представлена серией карт абсолютной и относительной влажности, а также её дефицита. В этот же раздел включены карты по испарению, испаряемости и атмосферному увлажнению.

Режим облачности в Атласе характеризуется одиннадцатью картами, в которых даётся представление о вероятности ясного и пасмурного состояния неба, числа ясных и пасмурных дней в году и их годовому ходу.

Очень богато представлена в Атласе характеристика режима атмосферных осадков и снежного покрова (VI и VII раздела). Здесь на более чем 25 картах даётся пространственное и временное распределение суммы атмосферных осадков и снежного покрова.

Последний раздел посвящен особым атмосферным явлениям. На 10 картах этого раздела представлено число дней в году с грозами, градом, гололёдом, метелью, туманом и т.д., имеющих важное прикладное значение для разных отраслей народного хозяйства.

Атлас завершается комплексной картой агроклиматического районирования, построенная на основе потенциальных ресурсов тепла и влаги.

Отличительной чертой всего Атласа является наличие в нём многочисленных отдельных врезок, дающих представление о ходе пространственного и временного изменения элементов климата и вероятностные их характеристики.

Таким образом, климатический атлас Армянской ССР содержит богатую разнообразную климатическую информацию, которую можно широко использовать при решении научных и прикладных задач.

Родзевич Н.Н., Пашканг К.В.
(СССР, Москва)

СИСТЕМА КАРТ АДМИНИСТРАТИВНОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ПРИРОДЫ

С 1975 года в СССР в соответствии с принятым законодательством предусмотрено государственное планирование рационального использования, охраны и воспроизводства природных ресурсов и условий. Оно осуществляется как в границах крупных географических регионов, так и отдельных административных единиц – республик, административных областей и районов. В этих условиях весьма важной проблемой становится разработка системы карт природоохранительной тематики, составленных в рамках административных единиц. Опыт работы лаборатории комплексных территориальных исследований географического факультета МГПИ им. В.И. Ленина показывает, что подобные карты находят широкое практическое применение у организаций, занимающихся планированием и проектированием работ по охране и преобразованию природы. Сотрудничество с такими проектными институтами как "Росгипрозем", "Мосгипроводхоз", с Центральным институтом агрохимического обслуживания сельского хозяйства, институтом агрометеорологии, с рядом областных плановых и проектных организаций, с учреждениями по охране природы позволило определить их потребности в соответствующих материалах и разработать систему карт, призванных помочь в планировании рационального использования и охраны природных ресурсов.

Для этих целей прежде всего, необходимо иметь полное представление о всех изменениях природной среды на территории каждой административной единицы и возможных тенденциях их развития, вызванных деятельностью человека. Вот почему одна из первых задач, по нашему мнению, сводится к тому, чтобы зафиксировать все эти изменения природных условий на специальных картах. К числу таких карт относятся карты изменений и преобразования природы. На карте измене-

ний природных условий показываются участки и степень загрязнения рек, места сброса сточных и промышленных вод и загрязнения воздуха, степень развития эрозионных процессов, земли нарушенные горными выработкам, нерационально эксплуатируемые леса, разрушающиеся памятники садово-паркового искусства, степень антропогенной модификации природы по административным районам и т.д. На карте преобразований природы отражаются уже осуществленные работы по улучшению природы и умножению её ресурсов: территории заказников, места акклиматизации и реакклиматизации животных, водоохранные лесные массивы, зеленые зоны вокруг городов и поселков, действующие очистные сооружения, участки, где проведены различные мелиоративные работы (осушение болот, улучшение лугов, планиция поверхности, уборка валунов на полях, посадка водорегулирующих лесных полос и т.д.), рекультивация земель и т.д. В соответствии со сроками государственного планирования эти карты должны обновляться каждые пять лет.

Как известно проблема рационального природопользования сложна и многообразна. Многие виды нарушений природных условий могут быть исправлены прямым позитивным вмешательством, например, путем строительства очистных сооружений в местах сброса сточных вод, установки фильтров на дымовых трубах и т.п. Планирование природоохранительных мероприятий в этих случаях не представляет каких-либо трудностей географического плана и требует решения только конструктивно-технологических задач. Относительная простота мероприятий подобного рода не может распространяться на все виды нарушений географической среды. Планирование природоохранительных работ, которые затрагивают широкий комплекс природных явлений и связей, вызывает необходимость наряду с разработкой инженерно-экономических вопросов, решать проблемы комплексного географического характера. Значительную помощь в решении этих сложных задач, как на стадии предпланового сбора материала, так и на стадии планирования могут оказать ландшафтные карты.

Опыт проведения нами работ на территории администра -

тивной области показывает, что ландшафтные карты позволяют производить комплексную оценку результатов воздействия человека на природу применительно к определенным типам природных систем — природно-территориальным комплексам (ПТК) различных рангов, интерполировать полученные результаты на аналогичные территории, осуществлять географическое прогнозирование антропогенных изменений природной среды, давать глубокое научное обоснование для организации рационального её использования. Ландшафтные карты области и её отдельных административных районов, составленные на основе полевых исследований, послужили основой для создания в соответствии с основными направлениями развития хозяйства области системы оценочных карт для различных целей природопользования.

Ландшафтные карты, прежде всего, были использованы для составления оценочных карт земельных ресурсов и их охраны: бонитировки земель, мелиоративных, районирования территории по степени потенциальной эрозионной опасности и ряда других. Природно-территориальные комплексы, как известно, характеризуются определенным единством природы, а следовательно, и более или менее аналогичными условиями для сельского хозяйства. Поэтому различные генетические типы ПТК одновременно являются различными типами сельскохозяйственных земель и могут служить объектом их качественной оценки. При подобного рода качественной оценке угодий ландшафтное картирование одновременно должно сочетаться со сбором агроэкономических материалов. Сопряженный анализ ландшафтных карт с картами хозяйственного использования позволил составить карты бонитировки земель как отдельных административных районов, так и области в целом.

Объектами оценки на районных картах явились ПТК ранга урочищ, на областной — ранга местностей и ландшафтов. Эти карты используются при размещении сельского хозяйства, при планировании объёма его производства, установлении объёма сельскохозяйственных закупок, дифференциации закупочных цен и подоходного налога и решении ряда других практических

ких вопросов. Рациональное природопользование предусматривает мелиорацию земель. Необходимой её предпосылкой, с нашей точки зрения, являются ландшафтные исследования. Выявляемые в процессе ландшафтной съёмки ПТК отличаются друг от друга, прежде всего, по характеру литогенной основы, определяющей местные вариации водно-тепловых условий, растительности и физико-химических свойств почв. На изменение этих особенностей природной среды в первую очередь и направлены мелиоративные воздействия. Поэтому ландшафтные карты в значительной степени характеризуют мелиоративное состояние земель, позволяют провести их мелиоративную оценку с позиций комплексного учёта природных условий и создать ландшафтно-мелиоративные карты административных районов и областей. На таких картах показываются регионы, нуждающиеся в осушении, противоэрозионных мероприятиях, снегозадержании и регулировании снеготаяния, закреплении песков и т.д. Эти карты используются для выявления мелиоративного фонда и обоснованного планирования мелиоративных мероприятий.

В условиях интенсификации сельскохозяйственного производства при планировании противоэрозионных работ необходимо иметь в виду не только те территории, на которых уже протекают процессы эрозии, но также и те районы, где они могут возникнуть или обостриться. Решению этой задачи может помочь карта потенциальной эрозионной опасности. Для составления подобной карты нами также была использована типологическая ландшафтная карта области. Поскольку на ландшафтной карте отражены закономерные сочетания природных факторов, которые определяют и развитие эрозии, вполне очевидно, что разные ПТК отличаются и по степени потенциальной эрозионной опасности. Детальные работы на ключевых участках, приуроченные к определенным типам ландшафтов, по изучению условий, определяющих интенсивность эрозии, с последующей интерполяцией выводов на аналогичные ПТК позволили дать качественную оценку эрозионной опасности всем основным типам ландшафтов области.

Большое внимание в нечерноземной полосе, специализирую-

нительно к природным контурам ранга ландшафтов и местностей.

Ландшафтные карты являются достаточно надежной основой для определения устойчивости ПТК разного типа к антропогенным воздействиям. Так, на основе ландшафтной, нами составлена карта степени антропогенной модификации природно-территориальных комплексов, на которой все ландшафты области были подразделены на четыре группы в зависимости от лесосведенности, соотношения первичных и вторичных типов лесов и некоторых других изменений, внесенных человеком. Эта карта помогает решать ряд задач географического прогноза — определять территории наиболее уязвимые к экстремальным условиям погоды, потенциально опасные в эрозионном отношении, прогнозировать характер изменения пойменных угодий, водности рек, территориальные различия в направленности и интенсивности ряда неблагоприятных природных процессов, вызванных деятельностью человека, динамику рекреационной ценности ландшафтов в связи с их антропогенными изменениями и т.д.

Целям прогноза развития ПТК, познанию их динамики может в значительной степени помочь изучение картографических материалов прошлого — писцовых книг, карт и атласов Генерального межевания и т.п. Эти материалы могут быть с успехом использованы при планировании и проектировании ряда природоохранительных мероприятий. Например, большую роль в восстанавлении сохранении гидроресурсов играют плотины на малых реках. Изучение архивных источников позволило составить карты размещения плотин в Калужской области во второй половине семнадцатого, в конце девятнадцатого веков и в настоящее время. Сопоставление этих карт позволило выявить ряд природных, исторических и хозяйственно-экономических факторов, влияющих на распределение плотин на реках. Анализ карт, проведенных на ландшафтной основе, свидетельствует о том, что размещение плотин на малых реках в прошлом и настоящее время в значительной степени предопределено природными условиями. Поэтому, данные карты помогают опреде-

щейся на производстве продуктов животноводства, уделяется вопросам улучшения пойменных земель. Необходимость дифференцированного подхода к пойменным землям при осуществлении мелиоративных мероприятий потребовала детального изучения и комплексной географической классификации пойм. В результате была создана карта генетических типов пойм, обладающих разной ландшафтно-морфологической структурой. Эти типы пойм отличаются по естественной производительности, путям рационального использования, нуждаются в различных видах мелиораций.

На основе ландшафтной карты наиболее обоснованно может быть проведено также планирование лесовосстановительных работ. Как показывают детальные исследования, каждый тип ПТК характеризуется вполне определенными типами лесов и величинами лесосведенных площадей. Очевидно, что для каждого ландшафта должен быть запланирован свой оптимум лесистости, который определяется с учётом как природных, так и хозяйственно-экономических факторов. Решению этой и ряда других задач охраны природы могут помочь карты лесосведенности, лесистости, карты вторичных и коренных типов лесов, выполненные на ландшафтной основе.

Разные типы ландшафтов отличаются по своим естественным геохимическим свойствам, условиям накопления и миграции химических веществ. Поэтому ландшафтные карты должны найти широкое использование для создания оценочных карт, необходимых при планировании внесения удобрений, при организации работ по предотвращению эвтрофикации водоёмов и борьбы с загрязнением поверхностных и грунтовых вод ядохимикатами, хозяйственными стоками и минеральными удобрениями. Одной из таких карт, составленной на территорию области, является карта группировки земель по содержанию в почвах подвижных форм фосфора и калия, а также кислотности почв. Все пахотные земли области по преобладающему сочетанию этих показателей подразделены на несколько групп. При создании ландшафтно-агрохимической карты были использованы материалы массовых агрохимических анализов почв, генерализованные при-

лить места для восстановления старых и строительства новых плотин, в соответствии со степенью нуждаемости в них разных природных регионов.

Помимо перечисленных карт в лаборатории составлены карты рекреационного назначения, охотничьих угодий и ряд других. Опыт картографирования территории административной области для целей рационального природопользования и охраны природы позволяет сделать следующие выводы:

1) Надежным методом картографирования природы для целей рационального использования и охраны является ландшафтный метод, позволяющий дать наиболее полную, разностороннюю характеристику территории.

2) Картографические материалы, создаваемые для организации рационального природопользования, должны не только предусматривать охрану отдельных природных богатств, но и служить источником знаний, позволяющих предвидеть возможные неблагоприятные следствия, возникающие в процессе хозяйственного воздействия человека на природу.

3) Картографическое обеспечение охраны природы должно включать в себя создание системы карт, различных для разных регионов в зависимости от их природных условий и особенностей хозяйственного развития.

4) Основными звеньями системы картографических материалов, созданных для целей рационального использования природных ресурсов и их охраны являются: ландшафтная карта, карты изменений природных условий, созданные на основе изучения современного состояния использования земель; серия синтетических оценочных карт, построенных в результате анализа ландшафтной карты и комплекса тематических карт; и в заключение — проектные карты. Проектные карты, с одной стороны, должны основываться на глубоком анализе природных особенностей территории, и с другой — требуют разностороннего экономического обоснования.

5) Оценочные карты для целей регионального природопользования выполненные в границах административных единиц, находят широкое применение при планировании сельскохозяйст-

венного производства, разработке схем районных планировок, организации мелиоративных работ, природоохранных мероприятий и решении ряда других практических вопросов рационального природопользования.

Михайлов Ю.П., Ильина Л.Н., Червяков В.А.
(СССР, Иркутск)

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ (МЕТОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ В СИБИРИ)

Современный этап развития производительных сил характеризуется скачкообразным ростом объёмов и номенклатуры использования природных ресурсов.

Практика показывает, что более быстрому, рациональному и полному использованию природных ресурсов, особенно в районах пионерного освоения, может способствовать предварительное специальное картографирование территории, включающее составление карт элементов биосферы и их природных сочетаний.

Такое картографирование осуществляется в несколько этапов, на каждом из которых создаются карты определенного масштаба и содержания. Для первого этапа необходимы обзорные ресурсные карты мелкого масштаба. Эти карты должны давать общее представление о размещении ресурсов и поэтому мало пригодны для целей организации самого производства, зато на них можно легко установить наиболее важные макрозакономерности размещения ресурсов, определить районы их концентрации и указать на самые существенные зависимости их размещения от других элементов природы. Последние подлежат более подробному изучению и, на втором этапе, картографированию в среднем и крупном масштабах. Третий этап — составление крупномасштабных ресурсных оценочных карт, предназначенных для организации и планирования самого производства по добыче того или иного ресурса и обеспечения его воспроизводства, если это возобновимый ресурс.

На четвертом завершающем этапе составляются карты экономической оценки видов, групп или территориальных сочетаний природных ресурсов, добыча которых возможна и целесообразна в конкретных природных и экономических условиях региона.

Карт оценки территориальных сочетаний природных ресурсов для Сибири раньше не составлялось, поэтому наряду с задачей

инвентаризации и оценки природных ресурсов для рациональной эксплуатации минеральных, водных, почвенных, биотических и других богатств района возникла и задача по созданию серий ресурсных карт отдельных крупных регионов.

Следует заметить, что принципы создания оценочных карт природных ресурсов остаются одним из наименее разработанных вопросов ресурсоведения и тематического картографирования. Развиваясь в зоне контакта целого ряда естественных и экономических наук, оценочное картографирование природных ресурсов вынуждено использовать различные методы сбора и обработки материалов, которые применяют эти дисциплины.

Подобного рода исследования, завершившиеся составлением серии карт природных ресурсов, выполнены в лаборатории экономической оценки природных ресурсов Института географии Сибири и Дальнего Востока СО АН СССР для территории тундровой и таёжной зон западной и восточной Сибири в 1971-75 гг.

Для создания авторских макетов карт были собраны и обработаны самые различные из известных к настоящему времени литературные и картографические материалы, отчёты проектных, лесо- и охотоустроительных предприятий, данные заготовительных учреждений и т.д. Трудность использования этих разрозненных и разнокачественных материалов состояла в обобщении и сведении их к соизмеримым показателям и привязке к территории.

Исследования, связанные с созданием серии ресурсных карт и само их составление осуществлялись в определенной последовательности: 1) подготовка сводок объектов оценки и установление среди них видов, добыча которых в данном районе экономически оправдана; 2) выбор географической основы и разработка легенды; 3) сбор и обработка данных о продуктивности и запасах в соответствии с легендой карты-основы; 4) анализ группировок природных ресурсов, например, типов древесных насаждений как источников древесины, луговых сообществ, как источников естественных кормов, типов растительных сообществ тундры, леса и болота на предмет встречаемости и урожайности ягодных, грибных и кедровых угодий, в качестве источников ле-

карственного сырья; 5) преобразование (с помощью коэффициентов) данных о запасах в показатели плотности распределения по территории; 6) трансформация дискретных данных в непрерывное поле плотности с использованием метода скользящего кружка; 7) отображение плотностных характеристик способом изолиний; 8) составление корреляционных карт.

Таким путем были созданы ресурсные карты М 1: 2500 000: лесистости и запасов древесины, ресурсов дикорастущих пищевых растений, лекарственно-технических растений, ягодников, оценки кормовых угодий пойменных земель, размещения запасов нефти и газа и другие карты.

В связи с тем, что более подробно опыт переработки материалов в показатели плотности природных ресурсов уже излагался в печати (Асеева и др., 1973; Ильина, 1975; Михайлов, Четко, 1970 и др.), здесь мы считаем целесообразным остановиться лишь на некоторых вопросах, не получивших достаточного освещения в опубликованных работах.

В качестве рабочей основы нами использовались мелкомасштабные карты, а источниками сведений о территориальных сочетаниях природных ресурсов служили различные материалы, в том числе специальные тематические карты — геоботанические, лесотипологические, ландшафтные, гипсометрические и т.д.

В отличие от уже известных карт природных ресурсов, характеристики последних на новых картах показаны способом изолиний. Этот способ лишен многих недостатков, свойственных другим способам отображения явлений, занимающих большие площади. Однако до сих пор он применялся для показа только континуальных явлений. Чтобы использовать преимущества этого метода, при картографировании ресурсов необходимо было трансформировать дискретные явления в непрерывное поле плотности. Задача была решена посредством специальной обработки предварительно составленных рабочих (адресных) карт, на которые данные о ресурсах наносились с достаточной точностью и подробностью. Для этого был использован метод скользящего кружка, основанный на понятии поля, как области непрерывного распределения величин. Достаточно подчеркнуть, что изолинейные карты, построен-

ные методом скользящего кружка, удачно сочетают в себе такие важные качества, как обзорность, наглядность и метричность.

Таким образом была составлена серия поэлементных и комплексных карт, характеризующих размещение отдельных ресурсов в виде полей плотности. Эти карты можно назвать инвентаризационными, так как они дают наглядную, точную и обзорную, и в то же время достаточно подробную картину фактического распределения сырья, позволяют выявить места наибольшего сосредоточения ресурсов. Фрагмент карты дикорастущих пищевых растений Обского Севера (рис. I) даёт представление об отдельных особенностях ресурсных карт, выполненных с помощью скользящего кружка.

Визуальный анализ составленных карт обнаруживает ясную картину не только пространственного распределения растительных ресурсов, но и связь этого распределения с различного рода природными факторами: рельефом, почвами, гидрографической сетью и другими.

Комплексирование показателей посредством совмещения их изображения на одной карте является операцией относительно простой. Гораздо труднее отразить на изолинейной карте структуру суммарного показателя ресурсов, например, соотношение запасов отдельных видов сырья на карте с совокупными показателями ресурсов. Для этого нами были применены столбчатые диаграммы, размещенные по регулярной сети точек. Ещё больше возможности отображения структуры полей плотности даёт метод растровой дискретизации, предложенный Е.Е.Ширяевым

Благодаря своей метричности, инвентаризационные карты позволяют подсчитать количество ресурсов по отдельным площадям, для чего с них снимаются данные по густой сети контрольных точек.

Для решения задач районирования эти карты оказываются даже слишком детальными. Поэтому по исходным картам в результате повторного скользяния кружка **увеличенного** радиуса строились трендовые карты (иногда их называют сглаженными). Таким путем были составлены трендовые карты запасов древесины, по

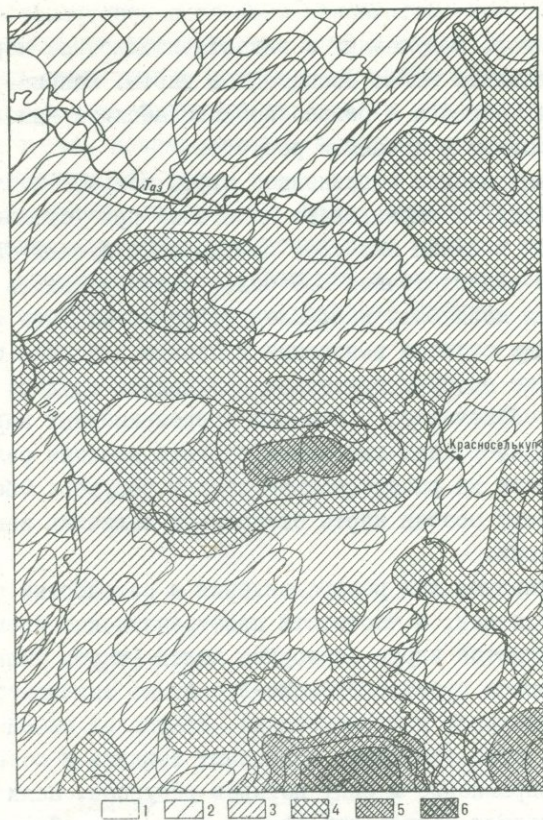


Рис. 1

Фрагмент карты ресурсов дикорастущих пищевых растений
Обского Севера (участок бассейнов рек Пура и Таза).
масштаб 1:2 500 000.

Ступени рельефа плотности суммарных запасов в кг-га:
1- менее 1 кг/га; 2 - 1-10 кг/га; 3 - 11-20 кг/га; 4- 21-30
кг/га; 5 - 31-40 кг/га; 6 - более 40 кг/га.

Дополнительные горизонталы проведены через показатели
5, 10, 15, 20, 25, 30, 35 кг/га.

которым проведено лесоресурсное районирование.

Математико-статистическая обработка пространственных и временных рядов, получаемых с инвентаризационных карт, позволяет составлять новые производные карты: например, с помощью корреляционного и регрессионного анализа выполняются карты взаимосвязи и динамики ресурсов.

Визуальный анализ изолинейной карты рельефа поля плотности несложен, но оправдывает себя лишь при установлении качественного влияния наиболее сильно действующих факторов. Однако этого недостаточно. Ещё более важно выразить степень этого влияния количественно. Следует также сказать о необходимости в ряде случаев выявления и оценки действия таких факторов, влияние которых зрительно проследить трудно. Решение этой задачи облегчается с помощью корреляционных карт (карт связей). Например, для выявления степени влияния рельефа земной поверхности на распределение лесных ресурсов Обского Севера составлена особая карта отклонения величины запасов от линии регрессии.

Перспективными для ресурсоведения и разработки проблемы природопользования, в частности пространственно-временного прогноза, являются карты векторных полей (карты динамики). На них отображаются пространственно-временные закономерности распределения ресурсов и их изменение. Благодаря своей наглядности и метричности, эти карты позволяют выявить и оценить количественно направление и силу потоков ресурсов. Нами в настоящее время ведутся разработки такого рода карт. Составлена карта векторного поля, показывающая с помощью стрелок направление и масштабы потока заготовленной древесины. Карты динамики позволяют раскрыть условия формирования ресурсов и служат основой для прогнозирования. На них векторным полем можно отобразить не только существующие потоки, но показать оптимальную мощность и рациональное направление движения древесины с лесосек к потребителям.

Серии первичных инвентаризационных карт ресурсов, дополненные производными картами (динамики и связи) дают возможность изучить явления не в статике, а в движении и взаимо-

действии. Они выступают как источники данных не только о ресурсах и сырьевой базе добывающих отраслей, но и имеют важное значение при изучении всей природы региона.

Серии первичных и производных ресурсных и оценочных карт являются необходимым материалом для построения региональных систем использования естественных ресурсов, включая их воспроизводство.

На основании изложенного можно заключить, что создание серии мелкомасштабных ресурсных карт следует считать необходимым этапом научной подготовки к освоению всякой территории и особенно осваиваемых районов Сибири и Дальнего Востока.

Вишневский Д.С., Гук М.В., Шейнгауз А.С.
(СССР, Хабаровск)

ОТБРАЖЕНИЕ ОХРАНЫ, ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВА
ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ КАРТОГРАФИРОВАНИИ ЛЕСНОГО МЕЖ-
ОТРАСЛЕВОГО КОМПЛЕКСА ЛЕСОИЗБЫТОЧНОГО РАЙОНА.

Леса - один из самых сложных ресурсных объектов, которые выполняют нематериальные функции: экологическую, направленную на поддержание экологического равновесия (охрана почв, водорегулирование, водозащита и т.п.); промыслово-экологическую, связанную с созданием определенного природного режима для деятельности некоторых отраслей экономики, например, охотничье-промыслового и рыбного хозяйства; социальную, обеспечивающую отдых и оздоровление населения.

Охрана, использование и воспроизводство лесных ресурсов - проблема территориальная, что определяет особую роль при её изучении методов пространственного анализа, в том числе и картографического.

В течение последних лет в Хабаровском комплексном научно-исследовательском институте Дальневосточного научного Центра АН СССР и в отделе экономики Дальневосточного научно-исследовательского института лесного хозяйства велись исследования по разработке принципов и методов сопряженного картографирования лесных ресурсов, лесного хозяйства и лесной промышленности экономического района типа край, область, АССР. Одной из задач этих работ было составление опытных вариантов мелкомасштабных карт (1:2 500 000 и мельче), отражающих современное состояние лесных ресурсов, их охрану, использование и воспроизводство. Экспериментальные работы проводились на примере карт Хабаровского края - территории площадью 824,6 тыс. кв. км (площадь лесов 425,8 тыс. кв. км.), располагающейся в четырех лесорастительных подзонах и восьми лесозащитных районах.

Комплексное (сопряженное) картографирование лесных ресурсов, лесного хозяйства и лесной промышленности осущест-

влялось путем разработки серии карт оперативно-справочного характера. Методологической основой конструирования такой серии карт явилась концепция межотраслевых комплексов. Согласно этой концепции народное хозяйство страны рассматривается как система крупных межотраслевых сочетаний, каждое из которых выполняет определенную народнохозяйственную функцию и состоит из связанных единством цели или тесно скооперированных производств и сфер деятельности — функционально специализированных подсистем.

При конструировании серии карт Хабаровского края был принят следующий состав лесного межотраслевого комплекса:

- 1) лесные ресурсы (состояние, изученность);
- 2) лесное хозяйство (охрана, воспроизводство лесов);
- 3) лесоэксплуатация;
- 4) лесоперерабатывающая промышленность;
- 5) специализированные предприятия по монтажу и ремонту оборудования и лесозаготовительной техники;
- 6) специализированные строительные организации;
- 7) специальное образование;
- 8) отраслевые научные и проектные институты, КБ;
- 9) снабжение и сбыт;
- 10) органы управления комплексом.

Использование концепции межотраслевых комплексов при разработке рассматриваемой серии карт обеспечило ей необходимую тематическую полноту и логичность построения, усилило практическую направленность карт как инструмента оперативного управления и планирования лесного хозяйства и лесной промышленности в районе областного типа.

В соответствии с задачей настоящей статьи рассмотрим особенности отображения на картах трех основных тем, освещающих основные аспекты лесоресурсной проблемы: а) природную характеристику лесных ресурсов; б) характер и масштабы их использования; в) охрану и воспроизводство лесных ресурсов.

Первой теме посвящается группа карт, отражающая размещение лесов, их количественную и качественную характеристики, лесистость территории, состояние изученности лесного фонда.

Важнейшей задачей здесь является показ современного (базового) состояния лесных ресурсов, по которому определяются возможности дальнейшего рационального природопользования. Для этого применяются традиционные карты лесов, отражающие результат естественного развития лесов и освоения их в процессе хозяйственной деятельности. Детальность и достоверность изображения лесов обуславливается степенью изученности — с одной стороны и масштабом карты — с другой.

Важное место в этой группе карт занимают специальные статистические карты, содержащие информацию по важнейшим ресурсным характеристикам: структура лесного фонда по категориям земель (покрытая лесом площадь, пустыри, редины, гари и т.п.), запас древесины и его концентрация на единице площади (в том числе спелой древесины), лесистость и др. Особое внимание при этом обращается на отображение экстремальных условий и факторов как лимитирующих, так и создающих особо благоприятные возможности освоения лесного фонда: выделение площадей с особо высокой или низкой продуктивностью лесов (с использованием при этом параметров и показателей, применяемых при проектировании лесозаготовительных предприятий и расчёте различных отраслевых параметров); отражение размеров и структуры непокрытых лесом площадей, как основы для планирования лесокультурных работ; показ размещения и запасов особо ценных древесных пород, подлежащих охране и восстановлению, в сочетании с отображением естественных границ их распространения; выделение ареалов древесных пород или биоценозов, используемых сельским хозяйством (например — пчеловодство) и охотничье-промысловым хозяйством и т.д.

За единицу картографирования на статистических картах лесных ресурсов принимается лесхоз — основной объект управления и планирования в лесном хозяйстве СССР. Информация по лесхозам отличается наибольшей полнотой и в большинстве случаев достаточной детальностью. Она легко подвергается картографической интерпретации и обеспечивает необходимую сопоставимость и единство карт.

Общие закономерности размещения лесов и изменения зале-

сенности в связи с различиями природных условий и особенностями хозяйственного развития районов отражаются на картах лесистости. Существует несколько вариантов построения таких карт (картограммы и изолинейные карты), целесообразность применения которых зависит от целей и возможностей картографирования. В рассматриваемой серии карт лесистость приводится по административным районам, поскольку этот показатель обычно используется в практике работы плановых и хозяйственных органов.

В группу ресурсных карт включена и карта изученности лесного фонда. Содержащаяся на ней информация предназначена для оценки достоверности данных всех других карт лесных ресурсов, а также для решения некоторых вопросов планирования лесохозяйственной деятельности. Характеристика изученности лесного фонда может быть дана по трем показателям: "качеству" изученности (путем выделения площадей, лесоустроенных по различным разрядам и лесообследованных), давности и повторности проведения лесосчётных работ. Детальность картографирования зависит от масштаба карты, но даже при масштабе 1:5000000 удастся показать различия в изученности лесов внутри лесхозов.

Группа карт лесных ресурсов заключается картой народно-хозяйственного деления лесов. На этой карте приводится распределение лесов в зависимости от их функционального назначения: выделены лесные массивы лесопромышленного назначения (леса II и III групп); леса, выполняющие экологическую (запретные и защитные полосы, почвозащитные и горные леса, территории заповедников) и промыслово-экологическую (орехопромысловые зоны) функции; леса, обеспечивающие отдых и оздоровление населения (зеленые зоны, курортные леса). Сопоставление рассматриваемой карты с картами лесов, структуры лесных площадей и лесной промышленности позволяет оценить сложившуюся систему лесоохранения мероприятий, выделить в предварительном порядке территории, требующие установления для них специального режима охраны лесов и проведения лесовосстановительных работ.

Состояние ресурсов и сложившиеся на данном этапе хозяйственного развития потребности в лесоматериалах (общесоюзные и местные) определяют характер и масштабы использования лесов, т.е. размеры и направленность лесохозяйственных и, особенно, лесопромышленных работ. Этой теме посвящается следующая группа карт.

Ведущее место здесь занимает характеристика интенсивности, способов и структуры использования сырьевого потенциала. Это достигается показом величины и степени использования такого важного нормативного показателя как расчётная лесосека. Для правильной оценки лесосырьевых возможностей и определения размеров лесопользования по каждому лесхозу, расчётная лесосека приводится с подразделением на хозяйства (хвойное, твердолиственное и мягколиственное, а для районов Севера и кустарниковое) отдельно для эксплуатируемых и резервных лесов. По таким же позициям даются сведения и об использовании расчётной лесосеки. Особо выделяется превышение установленных норм вырубki, если оно имеет место. Все эти показатели сравнительно просто могут быть отражены с помощью структурной картодиаграммы. Интенсивность использования лесов относительно запасов иллюстрируется показом фактического отпуска леса с единицы лесопокрытой площади (картограммным фоном - в целом по лесхозу или по отдельным хозяйственным секциям).

С картами использования сырьевого потенциала неразрывно связаны детальные карты лесной промышленности. Они несут информацию, необходимую для планирования системы лесоохранных мероприятий, поскольку условия охраны, а тем более воспроизводства лесных ресурсов, определяются прежде всего уровнем и характером их использования.

На картах лесной промышленности отражаются все отрасли и отдельные производства лесного комплекса, использующие в качестве исходного сырья древесину или продукты её переработки. Наиболее полно отражается на этих картах лесозаготовка, осуществляемая специализированными лесозаготовительными предприятиями (лесопромхозами) или лесозаготовительными

производствами предприятий отраслей хозяйства. Все они показываются по величине (по проектной мощности и фактической вывозке древесины в тыс.куб.м.), специализации (в зависимости от сортиментного состава вывезенной древесины) и народнохозяйственному значению. Оконтуриваются сырьевые базы действующих, строящихся и проектируемых леспромхозов. Внутри контуров сырьевых баз выделяются места заготовок древесины; наносятся сеть основных лесовозных дорог и сплавных путей, нижние склады и другие производственные объекты лесозаготовительных предприятий; показываются главные центры потребления древесины, морские порты, лесоперевадочные пункты, грузопотоки круглого леса.

Важным элементом содержания карт лесной промышленности являются факторы, раскрывающие потенциальные возможности развития отрасли. Для лесоперерабатывающей и в особенности лесозаготовительной промышленности такими факторами являются обеспеченность отрасли ресурсами и возможность перемещения её в новые, ещё не освоенные районы. Это требует показа закрепленных за действующими, строящимися и проектируемыми лесозаготовительными предприятиями, ликвидных запасов древесины — суммарных и на единицу эксплуатационной площади. Лесной фонд, находящийся вне сферы деятельности лесной промышленности, оценивается с позиции пригодности его для развития отрасли. С этой целью выделяются: а) неэксплуатационные категории лесов, то есть те леса, которые по "режимным соображениям не могут быть объектом промышленных заготовок (орехопромисловые зоны, заповедники, запретно-защитные полосы и т.д.); б) леса ограниченного промышленного значения, включающие малолесные территории и рассредоточенные мелкие участки с промышленными запасами древесины, но экономически нерентабельные для промышленного освоения; в) слабо или совсем неосвоенные леса, перспективные для развития лесной промышленности.

Раскрытие темы охраны лесных ресурсов осуществляется следующим образом. Исходя из того, что основные работы по охране лесов и их воспроизводству проводятся лесным хозяйством, требуется группа карт, несущих информацию об уровне

его развития, структуре и степени охвата территории активными лесохозяйственными мероприятиями. Такую задачу выполняют составленные по лесхозам обзорные комплексно-аналитические карты лесного хозяйства, аналитические карты лесовосстановительных и противопожарных работ и, в известной степени, описанные выше карты изученности лесного фонда.

Как уже неоднократно отмечалось, необходимыми элементами специального содержания обзорных карт являются основные производственные объекты лесхозов и специальных лесоохранных служб (сеть пожарно-химических станций, авиаохранные подразделения, лесные питомники и т.д.), а также дорожная сеть. Крайне важно на рассматриваемых картах отобразить интенсивность ведения лесного хозяйства.

Охрана лесов от пожаров — одна из главных функций многосторонней деятельности лесного хозяйства. Этой теме посвящается специальная карта, на которой приводится характеристика горимости лесов, площади пожаров и их количество (в среднегодовом исчислении за многолетний период), размеры затрат на противопожарные работы.

Важнейшей особенностью лесных ресурсов, в отличие от большинства других природных ресурсов, является их возобновимость, осуществляемая в условиях рационального ведения хозяйства в процессе освоения и использования лесов. Результат этого процесса отражен на картах лесов и структуры лесных площадей.

Таковы основные принципы и методы картографирования состояния лесных ресурсов, их использования, охраны и воспроизводства путем составления серии сопряженных мелкомасштабных карт лесного межотраслевого комплекса.

В заключение отметим, что содержащаяся в рассматриваемой серии карт информация, как правило, приводится на трех иерархических уровнях: а) край, б) лесозащитные районы, в) предприятия (лесхозы, леспромхозы). Это позволяет использовать карты в качестве удобного источника пространственной информации при оперативном управлении, текущем планировании и прогнозировании развития лесного хозяйства и лесной промышленности.

Кондратьева К.А., Гаврилов А.В.
(СССР, Москва)

МЕРЗЛОТНАЯ КАРТА СССР МАСШТАБА 1:2500 000 И ЕЁ РОЛЬ В ПРОБЛЕМЕ ОХРАНЫ СРЕДЫ

Вопросам охраны литосферы в общей проблеме охраны среды в настоящее время ещё не уделяется должного внимания, хотя в результате человеческой деятельности приповерхностная часть горных пород в той или иной степени претерпевает изменения. В наибольшей степени это касается области многолетней мерзлоты, занимающей 49% территории СССР. Известно, что многолетнемерзлые породы в термодинамическом отношении являются неустойчивыми, так как с изменением условий теплообмена на поверхности изменяется состояние и свойства пород, и соответственно этому — рельефообразующие процессы и дневная поверхность горных пород.

Рациональные методы хозяйственного использования области многолетней мерзлоты и её охрана возможны только на основе учёта связей между мерзлыми породами и остальными компонентами природного комплекса. Количественная характеристика этих связей открывает путь к прогнозу изменения природной среды в результате деятельности человека и к управлению природными процессами.

Анализ современных природных условий и теплового состояния горных пород и прогнозирование их изменения в области многолетней и сезонной мерзлоты возможен для больших площадей лишь при наличии мерзлотной карты, в основу составления которой положен принцип отражения взаимосвязей между составляющими природного комплекса и мерзлотными условиями.

Такая карта в масштабе 1:2500 000 на область многолетней мерзлоты в пределах СССР составлена впервые. Работа выполнена на кафедре мерзлотоведения геологического факультета МГУ коллективом авторов под руководством проф. В.А. Кудрявцева и К.А. Кондратьевой.

Представленная карта является картой мерзлотных усло-

вий в отличие от ранее составленных карт мерзлотного районирования. Она отражает наиболее существенные характеристики толщ многолетнемерзлых пород, раскрывающие как зональные и региональные, так и местные (в рамках элементов рельефа) их особенности. Освещение этих особенностей производится в связи с климатическими, геолого-структурными, геоморфологическими, геоботаническими, гидрогеологическими и глубинными геотермическими условиями. Читаемость связей многолетнемерзлых пород с элементами природной среды обусловлена применением площадных методов показа мерзлотных характеристик и природных условий. При этом карта представляет собой не просто совместное изображение мерзлотных параметров и элементов природной обстановки, а изображение, позволяющее вскрыть и графически отобразить закономерности формирования и развития мерзлых пород.

Таким образом, основной особенностью представленной мерзлотной карты является возможность проследить закономерности формирования сезонно- и многолетнемерзлых толщ как в пределах крупных регионов, широтных зон, так и в рамках элементов рельефа. Такое прослеживание возможно потому, что многолетняя мерзлота показана в качестве результата совместного влияния большого числа природных факторов, действие каждого из которых также можно увидеть, поскольку их дифференциация осуществлена на карте как в границах крупных территориальных единиц, так и в рамках геолого-геоморфологических контуров, составляющих геолого-геоморфологическую основу карты.

Основным методическим приемом при составлении карты являлось использование мерзлотных карт районов и регионов полевых мерзлотных исследований, особенно комплексных мерзлотных съёмок, которые для карты масштаба 1:2500 000 являлись "ключевыми". Именно на ключевых территориях устанавливались частные, общие и региональные закономерности формирования температурного режима и мощностей мерзлых толщ в зависимости от влияния каждого фактора природной среды, их изменения по территории и динамики на протяжении четвертич-

ного периода.

Чрезвычайно важным является картирование мерзлотных условий вблизи южной границы области многолетнемерзлых пород, где динамика природных условий и процессов приводит к смене знака температурного режима на поверхности пород в годовом и многолетнем плане. В свою очередь, это обуславливает изменение состояния пород, сопровождающееся развитием специфических криогенных процессов и образований, а следовательно — резким изменением условий освоения территории. С целью передачи закономерностей формирования мерзлотных условий, с одной стороны, и их влияния при хозяйственном освоении территории с другой, на мерзлотной карте вблизи южной границы показаны наиболее термодинамически неустойчивые участки со среднегодовыми температурами от -1 до $+2^{\circ}$. Мерзлые породы с такими температурами требуют обязательного управления природными процессами с целью сохранения нужного в хозяйственном отношении направления развития мерзлых или талых пород. Представленная мерзлотная карта масштаба 1:2500 000 даёт возможность проведения ориентировочного прогноза, а также детального районирования территории с целью последующего изучения и уточнения мерзлотных условий.

Большое значение такая карта имеет при планировании обустройства территории, прилегающей к трассе БАМ, так как интенсивное промышленное развитие этих районов потребует преобразования многих девственных участков природы, нарушение естественных условий которых может привести к нежелательным последствиям. Так, при нарушении естественных покровов (снежного, растительного и торфяно-почвенного), изменении влажностного режима грунтов, а также при изменении альbedo поверхности могут начаться процессы термокарста, усилиться процессы пучения и морозобойного растрескивания, наледообразование и другие. Представленная мерзлотная карта даёт возможность составления прогнозных карт и схем районирования с целью планирования методов освоения и строительства в области многолетней мерзлоты, изменения мерзлотных условий в связи с различными видами освоения, охраны природных ресурсов этой территории и решения многих вопросов народного хозяйства.

Багдасарян А.Б.
(СССР, Ереван)

КАРТИРОВАНИЕ И ВОПРОСЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Горные области планеты, занимающие большие пространства все возрастающим темпом вовлекаются в хозяйственный оборот и поэтому проблема природопользования и охраны среды требует особого подхода.

Специфика горных областей обусловлена их территориальной обособленностью, резко выраженной высотной дифференциацией, сложностью геологического строения, расчлененностью рельефа, разнообразием почвенно-климатических и биогеографических условий. Как правило, горным территориям свойственны общие природные процессы и явления (землетрясения, оползни, сели, снежные лавины и др.), учёт которых необходим при освоении их природных ресурсов.

Характер техногенного воздействия на горные ландшафты требует специфического подхода, учитывая, что здесь главным образом развивается горнодобывающая и химическая промышленности, которые вызывают интенсивное разрушение и загрязнение среды.

Забота о сохранении среды обитания человека в условиях резкого усиления техногенного воздействия на природные системы требует всестороннего познания законов развития окружающей среды и учёта их в целях избежания неблагоприятных последствий.

Вполне понятно, что рациональное использование и целенаправленное преобразование окружающей среды требует многосторонних теоретических разработок, охватывающих как различные компоненты, так и комплексы природной среды.

В настоящее время для изучения развития геосферы широко применяются новейшие технические средства и методы (математические, геофизические, кибернетические и др.) в результате чего накапливается большая и интересная информация о

среде, обобщение и применение которой может играть решающую роль в правильном решении проблем, связанных с использованием окружающей среды. В точной пространственной интерпретации полученных сведений исключительная роль принадлежит тематическому картографированию.

Карты являются как бы пространственными моделями природных и общественных процессов, и явлений, и позволяют составить правильное представление о их структуре и территориальном их размещении. Карты природы, созданные до второй половины XX века отражают состояние компонентов или комплексов среды и в большинстве случаев не учитывают антропогенные изменения, происшедшие в результате производственной деятельности общества. Подобные карты различных масштабов охватывают геологические, гидроклиматические, почвенно-биологические компоненты ландшафтной оболочки, а в последние годы и комплексные (ландшафтные). Составлялись также различные оценочные карты, косвенно отражающие изменения компонентов среды под воздействием общества. К таким картам, например, относятся карты земельных угодий, орошения, сельскохозяйственных культур и др.

В связи с изменением масштабов взаимодействия природных и техногенных систем усилением влияния человека на природную среду и ухудшением качества среды возникла необходимость создания новых типов тематических карт, отражающих состояние среды и перспективы её изменения под воздействием природных и общественно-техногенных систем. В настоящее время составляются карты, показывающие положительные и отрицательные воздействия человеческой деятельности на среду. Значение таких карт при оценке и использовании горных ландшафтов трудно переоценить.

В последние годы оценочные и прогнозные карты внедряются в практику в связи с долгосрочными планами-прогнозами. В Советском Союзе эти планы составляются на перспективу 1980-2000гг. Прогноз экономического развития региона даёт возможность учёта размеров и состава природных ресурсов, а также определения перспективных территорий, подлежащих освоению.

Имея необходимые количественные данные и учитывая тенденцию экономического развития создаются отраслевые и комплексные прогнозные карты состояния оценки среды как для всей страны, так и для отдельных её регионов, в частности и горных.

Первая группа карт отражает фактическое состояние измененности среды, происшедшей под воздействием общества за длительный период. Эти карты должны отличаться от существующих (растительного и почвенного покрова, водного режима, ландшафтов и др.), показывающих среду как бы в восстановленном виде.

Комплексные карты горной среды следует составлять по материалам крупномасштабных ландшафтных съёмок. Фиксируемая на карте информация должна отражать состояние и степень измененности горных ландшафтов. На этих картах следует выделить:

а) Ландшафты, не подвергшиеся воздействию человека.

б) Ландшафты, которые подверглись воздействию человека, но единство и восстановительные способности которых не нарушены.

в) Сильно видоизмененные ландшафты (результат вырубки леса, горных разработок, строительства гидротехнических сооружений, сельскохозяйственного использования, градостроительства и т.д.), относящиеся к типу культурных, в которых основательно изменены компоненты среды: почвенный покров, микроклимат, водный режим, растительность и животный мир.

г) Разрушенные ландшафты — природная структура и динамическое равновесие которых нарушены (зона открытых разработок минерального сырья, места отвала пустой породы и мусора, оползни, образовавшиеся под влиянием человека, оголенные склоны и т.д.).

д) Рекультивированные ландшафты.

Для оценки возможностей рекультивации ландшафтов важное значение имеют топологические карты, составляемые по материалам стационарных наблюдений.

При решении проблем хозяйственного освоения горных

территорий и использования естественных богатств большую роль призваны сыграть и оценочные карты. К этой второй группе относятся не только карты оценки отдельных видов естественных ресурсов (минерально-сырьевых, водных, почвенных и др.), но и карты хозяйственного освоения территории и рационального размещения производительных сил.

В современных условиях интенсивного изменения среды под воздействием техногенных процессов весьма актуальны карты оценки среды жизни человека — как например, медико-географические, и оценки степени загрязненности территории.

Карты загрязненности среды начали применяться буквально в последние годы и охватывают как отдельные компоненты среды (воздух, вода, почва), так и целостные экосистемы. К этим типам карт относятся также и карты физических процессов и явлений, которые отрицательно сказываются на жизнедеятельности человека (карта шума окружающей среды и др.). Карты загрязненности среды несмотря на большую ценность до настоящего времени не получили широкого распространения из-за отсутствия общепринятых объективных критериев, методов и средств оценки и связанной с ними необходимой информации.

Проблема оценки загрязненности особенно актуальна для горных территорий, где наравне с техногенными факторами в процессах сильного загрязнения окружающей среды видная роль принадлежит рельефу.

В связи с усилением влияния человека на природную среду и усложнением форм их взаимодействия возникает необходимость оценки перспектив изменения среды и материально-сырьевых ресурсов для нужд производства. Для этих целей и начали разработку новых типов тематических карт — прогнозных. Они дают возможность оценить положительные и отрицательные изменения, могущие произойти в процессе взаимодействия общественных и природных систем, на перспективу.

Прогнозные карты особенно актуальны для горных районов, где природные процессы протекают более интенсивно. Эта группа карт также охватывает отдельные слагаемые среды и комплексы, а также социально-экономические явления. Заслуживает

внимания методика составления прогнозных карт, разрабаты-
ваемая в Московском Государственном Университете. Прогноз-
ные карты для ограниченных горных территорий (Севанский бас-
сейн) составляются и в отделе географии Института геологи-
ческих наук АН Армянской ССР.

Для рационального использования горных территорий ис-
ключительную ценность приобретает четвертая группа карт -
рекомендательные. Эти карты необходимы при решении проблем
конструирования истинно-культурных ландшафтов горных систем,
без нарушения их динамического равновесия. Они дают возмож-
ность оценить и избежать вредных последствий, которые могут
иметь место в процессе преобразования среды. Рекомендатель-
ные карты должны исходить от общих особенностей развития при-
родных процессов данной зоны, с учётом наличия высотной пояс-
ности. Например, в пустынно-полупустынной зоне эти рекомен-
дации должны исходить из предпосылок чрезмерного прогрева
среды, недостаточной увлажнённости, прогрессирующего иссуше-
ния территории, возможностей вторичного засоления, защиты
песков и песчаных почв от дефляции; путей снабжения населе-
ния пресной водой и др. В горной - лесной зоне - рекоменда-
тельные карты составляются с учётом возможности предупрежде-
ния эрозии, как результата чрезмерной вырубki леса, процесса
восстановления лесов, увеличения биологической продуктивно-
сти и пр. Карты эти должны учитывать также интразональные про-
цессы, сильно выраженные в горных странах (наводнения, ополз-
ни, сели, вулканические извержения и землетрясения, забола-
чивания, процессы, связанные с наличием ледников и др.). И
наконец, эти карты должны быть построены на результатах взаи-
мосвязи процессов различных высотных поясов.

К типу комплексных рекомендательных карт можно отнести:
карты выбора мест для заповедников, заказников и националь-
ных парков, карты рекреационных ресурсов, размещения сель -
скохозяйственного и промышленного производства и т.д.

Таким образом, тематические карты как системные харак-
теристики для фиксации и хранения огромной информации могут
сыграть неопределимую роль в разработке основ правильного при-

родопользования и охраны горных территорий.

Информационная ценность этих карт неизмеримо увеличилась в связи с внедрением новых совершенных методов получения информации, в том числе и картографической. В создании новых типов карт большую роль призваны сыграть аэро- и космические исследования и широкое применение новейшей электронно-вычислительной техники.

Барсегян А.М.
(СССР, Ереван)

ОПЫТ СОСТАВЛЕНИЯ ГЕОБОТАНИЧЕСКОЙ КАРТЫ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ АРМЕНИИ

Армения – ботанический музей под открытым небом. На сравнительно небольшой территории республики (всего 30000 кв.км) чередуются пустыни и полупустыни, скелетные горы и торфяные болота, нагорные степи и фриганы, широколиственные и хвойные леса, арчовые и шибляковые редколесья, альпийские и субальпийские луга и множество редких, реликтовых и уникальных растительных группировок. Не менее богат и разнообразен флористический состав в этих фитоценозах. В Армянской ССР, занимающей всего 5% территории Кавказа, произрастает свыше 3200 видов высших растений из 6500 встречающихся на Кавказе и 20 тысяч, произрастающих в СССР. Из Армении описано около 400 видов растений, из которых 175 эндемичны.

Естественно, такое богатство природы диктует строгое соблюдение, картирование и рациональное использование. За последние десятилетия издано несколько геоботанических карт растительности Армянской ССР (Магакьян, 1941; Тахтаджян, 1945; Тахтаджян, Мулкиджанян, 1962). Общими чертами для них являются мелкомасштабность и не совсем полная выразительность. Так, из шестидесяти существующих растительных формаций на этих картах отображены лишь 10–14. Мелкомасштабные уже составленные карты растительности не позволяют более или менее полно представить структуру растительности, тем самым её обедняют. Затусовываются редкие, исчезающие, реликтовые и уникальные растительные сообщества, занимающие небольшие территории, но представляющие наибольший ботаникогеографический интерес.

Для правильной научно-практической интерпретации мелкоконтурные растительные сообщества целесообразно отображать на карте обособленно, без ландшафтных типов растительности.

Предлагаемая нами карта (масштаб 1:600000) – необходимый компонент сопряженного тематического картографирования окружаю-

щей среды, которая даст синтетическое представление об наиболее редких, исчезающих реликтовых и уникальных растительных сообществах. Она же послужит наглядным справочником, иллюстрирующим фитоценозы, которым угрожает опасность вымирания, исчезновения в результате интенсивного использования земель и научно-технического прогресса. К карте прилагается пояснительная записка с краткой характеристикой ботанических объектов. Всего на карте зафиксировано 34 сообщества с соответствующими индексами. Фитоценозы, которые невозможно было отразить на карте, самостоятельными контурами нанесены внескандинавскими значками. В качестве основных фитоценологических категорий на карте отображены типы растительности, иногда формации или ассоциации.

Следует подчеркнуть, что основной задачей этой карты является не только показ редких уникальных и исчезающих растительных сообществ, но и организация их защиты наподобие "Красной книги", нуждающихся в охране видов растений, которым угрожает исчезновение. Некоторые из них, как например, псаммофитные формации Звартноца и Горована, селитряноковая пустыня, Ерасхауна, группировки диких пшениц, ячменя, ржи, эспарцета и др. находятся на грани вымирания. Между тем эти уникальные и подчас неповторимые в мире фитоценозы являются народным достоянием, и в интересах науки, хозяйства и будущих поколений, нуждаются в самом пристальном внимании. Показ на карте этих сообществ позволит широкой общественности каждого административного района составить представление о существующих редких растительных сообществах и как можно лучше организовать их охрану.

Погосян Д.А.
(СССР, Ереван)

КАРТА КАМЕНИСТОСТИ ПОЧВ ТЕРРИТОРИИ АРМЯНСКОЙ ССР И ЕЁ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Улучшение условий среды, а также освоение территории не могут быть успешно осуществлены без учёта характера и степени покрытости камнями особенно в горных территориях. Поэтому оценка и картографирование каменистости горных территорий имеет большое научное и прикладное значение и на эту проблему необходимо уделить особое внимание.

Для этой цели нами проводились крупномасштабные исследования и картографирование каменистости почв территории Армянской ССР, классифицированы камни по характеру залегания (поверхностные, полускрытые), подсчитана их занимаемая площадь, степень покрытости, а также объём камней и каменных россыпей. На территории Армянской ССР каменистые россыпи представлены обломками твердых пород различной величины, от щебенки до крупных глыб размером до 2-3 и даже 5-10 метров, причем обломки и глыбы указанной величины, в виде беспорядочных нагромождений нередко сплошь покрывают значительные пространства.

Мелкообломочные россыпи (до 0,1м) обычно не вызывают затруднений для продвижения колесного трактора и других сельскохозяйственных машин.

Крупнообломочные россыпи (более 0,1м) препятствуют сельскохозяйственному освоению территории, хотя они могут быть распространены на хороших почвах.

На территории Советского Союза на равнинных территориях каменистые земли составляют 6,6%, в то время как в горных территориях каменистые земли занимают 30% общей территории горных районов.

В Армянской ССР из общей площади используемых в сельском хозяйстве угодий 31,5% засорены камнями, причем пашни на II,9%, многолетние насаждения I,5%, сенокосы - на 12,3%,

и пастбища — на 53,9%.

Степень засоренности почвы камнями представлена на карте отдельными кружками (цифры в кружках обозначают процент каменистости почв от площади административного района) и штриховкой.

Анализ карты показывает, что на территории Армянской ССР с сильной каменистостью почв выделяются Талинский (11,9%) Аштаракский (14,8%), Ехегнадзорский (6,6%), Сисианский (8,4%), Араратский (2,5%) и другие районы. Слабокаменистые территории в основном распространены в северо-восточных лесных районах Армянской ССР и Араратской равнине.

Для обрабатываемых, а также орошаемых пашен территории Армянской ССР большой процент составляет слабая каменистость почв, но немалую площадь занимают пашни со средней и сильной каменистостью, которые влияют на производительность сельскохозяйственных машин.

Так, для обрабатываемых земель с площадью около 515 тыс. га, некаменистые территории составляют 24,4 пашни и 39,2% многолетние насаждения, а сильно и очень сильно каменистые земли в пашнях составляют 26,8%, в многолетних насаждениях 22,0% (таблица 1).

Для нашей республики обрабатываемые земли составляют около 19,8% от всей территории, остальная часть земель необрабатывается также по причине разной степени каменистости. На территории Армянской ССР с сильной каменистостью выделяются горно-луговые (площадь 609,0 км²), горно-лугово-степные (344,70 км²), горные чернозёмы (492,10 км²), горно-каштановые (178,00 км²) почвы (таблица 2).

В настоящее время изучение и картографирование каменистых почв приобретает научно-теоретическое и практическое значение в особенности определения влияния степени каменистости на рост и развитие полевых культур, эрозионных процессов, на работу сельскохозяйственных машин и т.д.

Для выявления и оценки почвенных ресурсов территории Армянской ССР в полевых условиях глазомерной съёмкой выделены территории с разной степенью каменистости с указанием количества видимого на поверхности почвы поверхностного и полу-

Таблица I

Степень каменистости обрабатываемых земель территории
Армянской ССР

Земельные угодья	Площадь земельных угодий, км ²	Степень каменистости обрабатываемых земель					обрывы и тер- ритории ли- шенные земли %
		некаменистые %	слабо ка- менистые %	средне ка- менистые %	сильно ка- менистые %	очень силь- но каменис- тые %	
Пашни	4459,31	24,4	18,0	30,3	14,0	12,8	0,5
Многолет- ние насаж- дения	698,22	39,2	19,0	19,6	13,9	8,1	0,2

Таблица 2

Площадь каменистости почвенных поясов территории Армянской ССР

№ №	Основные почвенные пояса	Площадь почвен- ного пояса		Площадь каменистых почв		Объём камней почвенного пояса Тыс. м ³
		км ²	%	км ²	%	
1.	Горно-луговой	4929,96	17,8	609,00	12,4	1225100
2.	Горно-лугово-степной	3903,30	14,1	344,70	8,8	517050
3.	Горно-лесной	5469,95	19,8	59,60	1,1	29800
4.	Горные черноземы	7584,42	27,5	492,10	6,5	490850
5.	Лугово-черноземный	44,93	0,2	2,80	6,2	2800
6.	Горно-каштановый	3224,13	11,7	178,40	5,5	101800
7.	Горно-бурый полупустынный	2376,02	8,6	91,80	3,9	13020
8.	Почвогрунты из оз.Севан	90,88	0,3	-	-	-
	Итого :	27623,59 ^x	100,0	1778,40	6,3	2380420

x Без площади оз.Севан (1278,29 км²), г.Ереван (233,17 км²) и территории под постройками, дорогами, населенными пунктами (607,56 км²).

скрытого камня. Затем в выделенных контурах и учётных площадках путём непосредственных подсчётов определены процент покрытия камнями поверхности почвы, количество и объём камней, полученные данные сгруппированы классифицированы по основным почвенным типам, а также по сельхозугодьям, которые представлены на карте каменности почв территории Армянской ССР.

Кроме полевых исследований широко использованы крупномасштабные топографические и почвенные карты, а также аэрофотоснимки для уточнения контуров распространения каменности почв.

На составленной комплексной карте каменности почв территории Армянской ССР проведены картометрические работы для выявления площади каменности почв по административным районам, а также по основным почвенным типам Армянской ССР. Полученные количественные показатели дают возможность планирования камнесборочных работ и вовлечения новых земель в сельскохозяйственный оборот.

Карапетян Ж.М.
(СССР, Ереван)

КОМПЛЕКСНО-СИНТЕТИЧЕСКИЕ КАРТЫ ДИНАМИКИ РЕЛЬЕФА И ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ОХРАНЫ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

1. Широкий размах технического прогресса и современный темп развития народного хозяйства не ограничиваются картами, фиксирующими статическое состояние окружающей среды, требуются карты, отображающие её динамику в количественных и качественных показателях. В этом отношении наиболее ценными следует считать создание комплексно-синтетических карт динамики природных комплексов, позволяющие изучать и фиксировать активно изменяющиеся природные категории, выявить закономерности основных направлений их динамики, служащих надёжной основой для долгосрочных географических прогнозов.

2. Процесс составления карт динамики рельефа с целью прогнозирования его развития по существу сложен и многоступенчат. Полный этап — это сбор и фиксация необходимой информации по динамике окружающей среды в целом и их компонентов, в частности. Во втором этапе необходимо дифференцировать полученные характеристики с целью определения ориентации развития, т.е. наметить общие тенденции динамики, её скорость, масштаб распространения на фоне пространственных и временных факторов. Лишь совмещение на картах пространственных и временных факторов может дать полноценную картину динамики природного комплекса. И, наконец, третий этап работы должен заключаться в обобщении результатов исследований и выявлении основных направлений развития среды. Третий этап должен опираться на выводы и умозаключения об исследуемых и картографируемых явлениях и процессах на базе синтеза количественных и качественных характеристик их изменений. Дальнейшая доработка и синтез фактологических материалов должны сводиться к разработке наиболее обобщенных характеристик и выводов. В картографии этот процесс можно считать переходом от аналитических карт к комплексно-синтетическим картам, где необхо-

димо ввести такие категории показателей, как масштабы и темп, скорость и характер, продолжительность и изменчивость отдельных компонентов природного комплекса. Именно эти показатели могут явиться основными исходными данными для установления общих тенденций развития и разработки комплекса мероприятий для охраны среды.

3. Подобная карта нами составлена для Севанской горно-озерной котловины, где отображены все комплексы современных факторов и процессов рельефообразования. Карта, составленная по указанному принципу, служила основой для районирования территории по характеру и интенсивности процессов рельефообразования, а также разработки защитных мероприятий по охране природного комплекса бассейна. Эта часть работы по существу явилась заключительным и представляла собой переход от комплексно-синтетических карт к картам защитных мероприятий более широкого содержания и посредственного практического применения.

Карты защитных мероприятий окружающей среды в первую очередь должны базироваться на синтетических картах динамики, унаследовав от них категории суммирующих характеристик многосторонних показателей картографируемых явлений в первоначальной их форме. Они могут быть отображены серией или отдельными картами аналитических типов, передающих элементы динамики природного комплекса в целом или её отдельных компонентов. В практике пока нет таких карт и их разработка находится на начальной стадии.

4. Разработанная нами карта защитных мероприятий в крупном масштабе по существу является одним из вариантов карт таких типов. На ней отображены комплекс мероприятий по защите почв от водной и ветровой эрозий, агро-лесофитомелиоративные мероприятия по охране и восстановлению лесных массивов, защита эродированных склонов от эрозии, противоселевые мероприятия для уменьшения потенциальной энергии рек в долинах и на склонах и, наконец, мероприятия, направленные на уменьшение отрицательных воздействий гравитационных процессов, таких как активно действующих оползней, обвальных, осыпных явлений

и т.д. Включение в содержание карты указанных разделов преследовало цель также повышения её информативности, при этом не нарушая логичности и последовательности изображаемых на карте явлений и постройки систем условных обозначений в основных разделах её легенды.

5. Защитные мероприятия по охране природной среды бассейна оз.Севан разрабатывались с учётом также местных литологических, геоморфологических, климатических и других особенностей, в основе которых были вложены, как уже отметили, характер и скорость современных экзогенных процессов рельефообразования.

При разработке основных разделов содержания карты учитывались также характер и степень интенсивности природопользования отдельных его участков, перспективы развития с/х производства и ряда других факторов.

6. Наиболее трудной задачей при составлении данной карты было предвидение ожидаемых изменений, связанных с хозяйственной деятельностью человека, особенно на тех участках бассейна, где намечается создание крупных строительных комплексов. По-видимому, для подобных участков необходимы особые приёмы и методы изыскания защитных мероприятий.

В этом отношении создание карт защитных мероприятий для густонаселенных и интенсивно осваиваемых горных территорий следует считать одной из актуальных проблем для организации охраны природы и рационального использования естественных ресурсов.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Багдасарян А.Б.	Тематическое картографирование и проблемы охраны среды.	3
Салищев К.А.	Комплексные региональные атласы (монография для комиссии национальных атласов)	9
Золовский А., Маркова Е., Руденко Л.	Общие принципы разработки атласов охраны природы отдельных регионов	14
Магакьян И.Г.	Прогностно-металлогенические карты (методика составления, значение для расширения минеральных ресурсов).	17
Снытко В.А., Червяков В.А., Мартьянова Г.Н., Нефедьева Л.Г.	Опыт использования карт полей для изучения процессов в геосистемах с целью их оптимизации	25
Сальников С.Е., Губанов М.Н., Масленникова В.В.	Картографическое обеспечение прогноза изменений окружающей среды. .	32
Назаревский О.Р.	Вопросы методики оценивания и картографирования природных условий жизни населения (на примере СССР)	43
Жуков В.Т., Сербенюк С.Н., Тикунов В.С.	Применение математико-картографического моделирования при создании комплексных научно-справочных атласов.	48
Дуров А.Г., Разумихин Н.В.	Карты окружающей среды в региональных атласах.	51

Гохман В.М., Меклер М.М.	Атласы крупных регионов мира в системе социально-экономических атласов)	53
Александрян Г.А., Багдасарян А.Б.	О региональных климатических атласах (на примере атласа Армянской ССР). . .	57
Родзевич Н.Н., Пашканг К.В.	Система карт административной области для целей рационального природопользования и охраны природы	61
Михайлов Ю.П., Ильина Л.Н., Червяков В.А.	Картографирование природных ресурсов (Методы и результаты работ в Сибири)	69
Вишневатский Д.С., Гук М.В., Шейнгауз А.С.	Отображение охраны, использования и воспроизводства лесных ресурсов при картографировании лесного межотраслевого комплекса лесоизбыточного района	76
Кондратьева К.А., Гаврилов А.В.	Мерзлотная карта СССР масштаба 1:2500 000 и её роль в проблеме охраны среды	83
Багдасарян А.Б.	Картирование и вопросы рационального использования горных территорий . . .	86
Барсегян А.М.	Опыт составления геоботанической карты редких и исчезающих растительных сообществ Армении	92
Погосян Д.А.	Карта каменистости почв территории Армянской ССР и её сельскохозяйственное значение.	94
Карапетян Ж.М.	Комплексно-синтетические карты динамики рельефа и их значение для охраны природной среды.	99

Технический редактор Р.Х. Г е в о р г я н

ВФ 09122 изд. 4451 заказ 524 тираж 570
Сдано в производство 2.УП.1976 г. подписано к
печати 30.УП.1976 г. печ.л. 6,5, усл.печ.л. 6,0
изд. 5,1 л. бумага №1 60 x 84 1/16 цена 40 коп.

Издательство АН Армянской ССР, Ереван-19, Барекамутян 24г
Типография издательства АН Армянской ССР, г.Эчмиадзин

Цена 40 коп.

18801