



УДК:528.9+550.846

СТРУКТУРА И ДИНАМИКА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ПРИ КРУПНОМАСШТАБНОМ ГЕОБОТАНИЧЕСКОМ КАРТОГРАФИРОВАНИИ

© 2013 Кузнецова Р.С.

Институт экологии Волжского бассейна РАН

Краткое описание становления геоботанического картографирования в крупном масштабе. Приводятся работы геоботаников по картированию структуры и динамики растительного покрова. Говорится о перспективах геоботанического картографирования.

Short description of formation of large scale geobotanical mapping is given. Geobotanical works on mapping of structure and dynamics of vegetation cover are presented. The prospects of geobotanical mapping are discussed.

Ключевые слова: структура, динамика, картирование, растительный покров

Key words: structure, dynamics, mapping, vegetation cover

Геоботаническое картографирование, как одно из научных направлений, стало формироваться с конца XIX века, когда геоботаника стала отдельным разделом биологии. Примерно тогда же в царской России появились и первые карты растительности, в качестве примера можно упомянуть ботанико-географическую карту Российской империи Г.И. Танфильева. Советский период развития геоботанического картографирования тесно связан с образованием в Ботаническом институте Отдела геоботаники. Позднее в Московском университете на кафедре геоботаники была организована проф. В.В. Алехиным своя школа геоботаников. Другой центр геоботанического картографирования сформировался в Сибири в Томском университете, позднее сместился в Новосибирск, где в основном занимались средне- и крупномасштабным картографированием [15]. После организации в Иркутске академиком В.Б. Сочавой Института географии СО АН СССР (РАН), образовался еще один центр геоботанического картографирования.

Вторую половину XX века можно по праву считать расцветом отечественного геоботанического картографирования. В 1950 году В.Б. Сочава в Ботаническом институте АН СССР организовал и возглавил сектор географии и картографии растительности. Там же с 1963 года под его редакцией стал издаваться ежегодник «Геоботаническое картографирование», чуть ли не единственное периодическое издание, посвященное этой тематике. На его страницах обсуждались теоретические и методические вопросы геоботаники, и обобщался практический опыт картографирования растительного покрова. К сожалению, он просуществовал до 2002 года и на сегодняшний день не издается.

Подчеркивая важность накопленного опыта в методических вопросах картографирования растительности отечественными геоботаниками, в данной статье хотелось бы остановиться на двух аспектах, которые активно обсуждались на страницах ежегодника. Одним из ключевых моментов при детальном изучении растительного покрова является крупномасштабное картографирование, позволяющее отображать на локальном уровне его структурные особенности и динамику, обусловленную природными и антропогенными явлениями.

Еще в начале прошлого столетия говорилось о важности картографического метода при изучении растительности и вопросам разработки принципов и методов крупномасштабного картирования геоботаниками уделялось большое внимание. Так в Новосибирске в феврале 1965 года было проведено первое совещание, посвященное методическим и программным вопросам крупномасштабного картографирования растительности. На нем обсуждались различные методики крупномасштабного геоботанического картирования, и была намечена программа исследований данного направления. Обсуждались методы выделения и картирования низших таксономических единиц растительности, рассматривались вопросы применения методов аэрофотосъемки при составлении крупномасштабных карт. Уделялось внимание методам отражения на картах динамических процессов и прогнозирования изменений в растительном покрове. Рассматривались методы составления обобщенных и специальных крупномасштабных геоботанических карт.

Следующее совещание, посвященное вопросам крупномасштабного картографирования растительности, проводилось в феврале 1989 года в Ленинграде. На нем рассматривались наметившиеся к тому времени основные направления геоботанического картирования. Основное внимание уделялось отражению динамики растительного покрова, вопросам показа структуры растительности, созданию экологических и инвентаризационных карт, картированию охраняемых территорий, применению формализованных методов и методов дистанционного зондирования растительного покрова.

Говоря о развитии геоботаники В.Б. Сочава [11] подчеркивал, что оно «неразрывно связано с совершенствованием принципов, методов и критериев картографии растительного покрова» и уделял значительное внимание вопросам крупномасштабного геоботанического картографирования. Он видел важнейшим из прин-



ципов геоботанического картографирования показ растительности в неразрывной связи с географической средой и определял ее основные задачи: выявление закономерностей размещения растительного покрова; установление зависимости между растительным покровом и другими компонентами среды, что позволяет изучать динамику растительности и прогнозировать ее развитие.

В своих работах он уделял большое внимание тому, как должны строиться легенды крупномасштабных геоботанических карт. Отмечал, что при построении полноценной легенды карты нужно опираться на классификацию растительности, а для того чтобы передать представление о пространственном размещении растительности необходимо использовать приемы ординации [12]. Основной классификационной единицей, картируемой в крупном масштабе, он считал растительную ассоциацию. Уделял внимание вопросам картирования комплексов растительных сообществ, динамических процессов в связи с чем, говорил о необходимости отражать на карте серийные ряды развития растительности.

Картирование структурных особенностей растительного покрова

Растительный покров отличается своей пестротой и мозаичностью, как объект картографирования он имеет достаточно неоднородную и сложную структуру и складывается из пространственно распределенных сочетаний растительных сообществ. Степень проявления и характер неоднородности в разных зонах и регионах неодинаков и зависит от разных причин. Для изучения многообразия встречающихся в природе закономерных сочетаний растительных сообществ ведется путем районирования и путем типологии. Изучение высших таксономических единиц растительности ведется в основном путем районирования и для этих целей используется обычно мелкомасштабное картирование, а для таксономических единиц низшего ранга (территориальных единиц) картирование ведется крупномасштабное, которое позволяет в большей степени отображать структурные и морфологические особенности растительного покрова.

Для целей и задач геоботанического картографирования необходима типология и классификация растительности. Однако далеко не всегда классификационные схемы, принятые в геоботанике, удовлетворяют этим целям. Часто при составлении карт исследователям приходится разрабатывать свои классификационные схемы, которые учитывают экологические и географические особенности растительного покрова.

При изучении пространственных комбинаций растительности геоботаники выделяют три ступени пространственной дифференциации: микро-, мезо- и макрокомбинации. Так, например, в ежегоднике по геоботаническому картографированию этому вопросу посвящены работы Т.И. Исаченко [5;7]. Под микрокомбинациями автор понимает совокупности закономерно повторяющихся ассоциаций или их небольшие участки, распределение которых в пространстве обусловлено наличием различных форм микрорельефа и связанных с ними почвенных неоднородностей. Но полного совпадения структуры растительного покрова с почвенным покровом и рельефом не бывает, так как в формировании структуры растительности существенную роль играют ценогенные факторы. Обычно в пространстве микрокомбинации представлены небольшими участками фитоценозов.

Мезокомбинациями называют закономерно повторяющееся чередование однородных сообществ или микрокомбинаций и связывают в основном с формами мезорельефа или с частой сменой различных материнских пород [10], или с частой сменой интенсивности дренажа на плакорах [2], или с мерзлотными процессами [14] в арктической зоне. Часто мезокомбинации имеют значительную пространственную протяженность в горизонтальном направлении. Характеризуются они экологическими рядами сообществ или микрокомбинаций в пределах одной формы рельефа. Могут состоять как из близких по своей экологии и фитоценолотическому составу сообществ, так и контрастных. Связь и взаимообусловленность между ними не такая близкая как в микрокомбинациях. Сопряженность частей в мезокомбинациях обусловлена в основном внешними по отношению к растительности факторами среды и чаще всего орографией.

Макрокомбинации характеризуются, как сложные совокупности разнородных по своему составу участков, занятых растительными сообществами, микрокомбинациями и мезокомбинациями, характерными для определенных форм макрорельефа. Их структура может быть обусловлена орографией, особенностями мезоклимата, характером подстилающих пород [1]. Макрокомбинации составляют единый экологический ряд от водораздела до долины или близкие экологические ряды, связанные между собой.

Применительно к выделенным типам структур исследователи геоботаники разрабатывали вопросы типологии и картографирования, чему посвящено множество работ опубликованных на страницах ежегодника. Так, в работе Н.П. Гуричевой и др. [4] при крупномасштабном картографировании территории пустынно-степного стационара, которая проводилась на юго-западной окраине Центрально-Казахстанского мелкосопочника в Карагандинской области, отмечается о необходимости выработки особых методов выделения территориальных единиц картирования и их типизации. Это обусловлено тем, что исследуемый район характеризуется значительной пестротой сочетаний сообществ и их фрагментов, их неоднократным и закономерным чередованием, в основном занимающих небольшие площади, которые затруднительно отразить в масштабе карты.

Растительный покров по структуре и характеру сложения может быть гомогенным или гетерогенным. При картировании гомогенных участков типизация растительных сообществ проводилась по общепринятому в геоботанике пути. Гетерогенный тип сложения растительности имеет сложную структуру, занимает большие



пространства и представлен небольшими чередующимися и часто сменяющимися друг друга небольшими по площади участками растительных сообществ. Исследователи различают три типа сложения гетерогенной растительности: комплексы, серии и микропоясные ряды сообществ. Рассматривают их, как единицы первого над-фитоценотического уровня структуры растительного покрова и используют при картографировании.

При типизации неоднородных участков растительного покрова рассматриваются в основном такие признаки как характер взаимного расположения сообществ, их закономерное чередование, фитоценотический состав, характер границ между сообществами, учитываются особенности условий среды обитания и приуроченность к определенному типу рельефа.

Разные исследователи в процессе изучения и картирования под комплексами растительных сообществ понимали любой сложный пестрый по составу участок. В упомянутой работе авторы понимают комплексы, как форму проявления пестроты, неоднородности сложения, при которой отдельные небольшие участки фитоценозов многократно и относительно закономерно чередуются на генетически однородной территории. Более подробную характеристику комплексам дает Т.И. Исаченко [5, с.52] «совокупность мозаично расположенных участков фитоценозов, закономерно и многократно чередующихся на генетически однородной территории. Входящие в состав фитоценозы представлены сложившимися и устойчивыми по составу сообществами с довольно четкими границами. Чередование участков фитоценозов в комплексах связано с такого же типа чередованием микро- и нанорельефа и почвенных разновидностей. Для комплексов характерна относительная устойчивость и постоянство состава и количественных соотношений (динамическое равновесие) входящих в него сообществ. Комплексы в полупустыне имеют широкое распространение на плакорах; в степной зоне они более характерны для пологих склонов, значительно реже встречаются в долинах. В аридных зонах их формирование связано чаще всего с процессами рассоления-засоления.»

Термин серийная растительность вначале употреблялся для характеристики динамических свойств растительных сообществ. Затем его стали употреблять и для характеристики сложных типов структур растительного покрова. В приводимой работе к серийной растительности авторы относят совокупности сообществ, представляющих собой последовательные стадии смен в процессе формирования растительности на определенном участке территории. Они отмечают хаотичное распространение серийных сообществ чаще всего по склонам и связывают с выходами коренных пород, глубиной их залегания и степенью сформированности почвенного покрова. Вот как они описывают этот процесс [4, с.59] «На легко разрушающихся породах серийные сообщества располагаются чаще всего поясно, что связано со сносом и накоплением мелкозема у подножья и уменьшением его глубины при движении к вершине. Обычно на шлейфах, у подножья склонов встречаются устойчивые климаксовые сообщества, сменяющиеся ближе к вершине несформировавшимися по структуре и составу группировками». На исследованной территории серийную растительность они связывают с Казахским мелкосопочником, где постоянно идут денудационные процессы, и формирование растительности не завершено.

Микропоясные ряды представляют собой особый тип структуры растительного покрова – устойчивое и постоянное для данных экологических условий чередование большей частью уже сложившихся коренных сообществ. Как форма сложения растительного покрова они характерны для неплакорных отрицательных форм рельефа (долины, котловины, западины и т. д.), где основным фактором дифференциации условий среды является влага. В приведенной работе речь идет о гидромикропоясности, связанной с неравномерными условиями увлажнения вокруг постоянных и временных водоемов. Ряды обычно состоят из многочисленных неповторяющихся фитоценозов. Распределение в них растительных сообществ обусловлено действием одного или нескольких быстро сменяющихся на небольшом пространстве экологических факторов. Соприженность и набор растительных сообществ в рядах чаще всего носит постоянный характер. Сложившийся и устойчивый в таких условиях экологического режима ряд сообществ выделяется авторами в качестве самостоятельной территориальной единицы и используется для классификации поясного растительного покрова.

При картировании исследуемой территории авторы выделяют две категории типов комплексов: галолиогенные и галогидрогенные. При классификации внутри выделенных комплексов применили экологогенетический подход, который учитывает: господство растений того или иного экологического типа по отношению к водному режиму почв или степени и характеру засоления; флористический состав сообществ; количественные соотношения между сообществами в комплексах; наличие эволюционной близости и преемственности между типами комплексов, развивающимися на генетически однородных территориях и образующих динамические ряды смен. Такой подход позволил создать типологическую классификацию комплексной растительности.

Объектом классификации поясного растительного покрова является тип конкретного микропоясного ряда, характеризующийся определенным набором растительных сообществ, определенной экологической амплитудой, что обусловлено экологическим режимом местообитания. Авторы выделяют следующие классификационные единицы: тип, группа типов и класс типов микропоясных рядов. В классы типов объединяются ряды с одинаковым режимом увлажнения. В основу разделения на группы положен характер и интенсивность засоления. Тип объединяет конкретные ряды, характеризующиеся общностью основных ступеней и преобладающих по площади сообществ.



В основу построения легенды к карте положены признаки и особенности растительности с учетом экологических факторов, определяющих формирование сообществ. В ней авторы выделяют три крупных раздела. Первый раздел включает однородные сложившиеся типы растительности и серийные сообщества, второй раздел отражает комплексную растительность и третий – микропоясные ряды сообществ с участием фрагментов ассоциаций разных типов растительности.

В первом разделе легенды для отражения однородных участков растительности использованы единицы эколого-фитоценологического принципа классификации. Каждый номер в разделе легенды соответствует определенной ассоциации. Чтобы подчеркнуть преемственность и связь серийных сообществ в сукцессионном ряду, все они помещены в раздел климаксовых сообществ. Каждому серийному сообществу присвоен номер климаксового и дополнительное обозначение в виде буквенного индекса с апострофом.

Во втором разделе легенды с комплексной растительностью в качестве самостоятельных номеров выделены группы типов комплексов. Название групп включает экологически характерные и наиболее часто встречающиеся сообщества данной группы. Входящие в группу типы комплексов на карте обозначаются буквенными индексами. Сообщества, составляющие тип комплекса, указываются в легенде цифрами, которые соответствуют порядковым номерам приложенного к легенде перечня сообществ, участвующих в сложении комплексов.

В третьем разделе легенды самостоятельными номерами выделены группы типов полных микропоясных рядов. При каждом номере прописными буквенными индексами перечисляются и нумеруются все сообщества полных микропоясных рядов. Каждый конкретный ряд обозначен буквенными индексами с перечислением номеров входящих в него сообществ. Некартируемые в выбранном масштабе сообщества выделены дополнительными значками.

При красочном оформлении карты авторы для обозначения различий в структуре растительного покрова однородные участки показали только цветом, а для отражения неоднородных участков применили дополнительную цветную штриховку. Для каждой формы неоднородности использован свой тип штриховки. Чтобы показать экологическую преемственность между отдельными сообществами и типами комплексов, группе типов комплексов присвоен цвет преобладающего или характерного сообщества. Поверх цвета нанесена штриховка, отражающая комплексность.

Так при крупномасштабном картировании авторы уделили большое внимание изучению пространственной структуры и типизации сложных сочетаний растительных сообществ. Это позволило им углубить содержание карты и придать выделенным структурам большую конкретность.

Вопросам, посвященным изучению неоднородности растительного процесса, в ежегоднике уделялось большое внимание [9;10]. Так работа С.С. Холода [13], которая проводилась в зоне арктической тундры на о-ве Врангеля, где растительный покров отличается чрезвычайной неоднородностью, обусловленной повсеместным развитием пятнистых и полигональных грунтов, посвящена вопросам разграничения уровней неоднородности и установление объема элементарной единицы картирования и классификации растительности. Автор в своей работе опирается на внутреннее строение картируемых территориальных единиц и использует для этого структурный подход. Выделенные единицы рассматриваются не только как результат картографического обобщения, но и как реально существующие и представляющие собой совокупности пространственно прилегающих друг к другу элементарных территориальных единиц растительного покрова.

При выделении территориальных единиц автор руководствуется причинами и механизмами, определяющими единство каждой конкретной единицы, и подчеркивает, что они могут быть разными: в одних случаях это может быть общность экологического режима местообитания, в других – единство популяций активных видов, осваивающих несколько прилегающих друг к другу экотопов. Такие характеристики он рассматривает как диагностические, которые дают представление о режиме функционирования каждой территориальной единицы. При полевом расчленении растительного покрова наиболее надежным критерием считает морфологию или рисунок распределения сообществ в определенном топографическом контуре.

В результате проведенной классификации растительности в легенде карты на основе характера связи и уровня сложности территориальной единицы выделено 8 типов: семиагрегации, прекомплексы, преташеты, фитоценозы мозаичные, фитоценозы пятнистые, комплексы, катены, сочетания. По морфологическим признакам они подразделены на подтипы, которые различаются конфигурацией и соотношением площадей элементов, входящих в состав территориальных единиц. В легенде дается существенная характеристика территориальных единиц, отражающая их внутреннюю сложность, так называемый «энкаптический индекс», определяющий количество соподчиненных уровней сложности. Картируемые единицы отображены с помощью прописных букв русского алфавита. Вначале указан диагноз картируемой единицы, затем перечисляется конкретный набор фитоценомеров.

Названия ассоциаций даны по доминирующим видам разных ярусов, названия комитаций включают наиболее обильные виды. Знаком плюс объединены доминанты одного яруса, а знаком минус доминанты разных ярусов. Экологически замещающие элементы неоднородной растительности отражены буквами латинского алфавита. В катенах последовательность перечисления компонентов соответствует последовательности их рас-



положения в пространстве вдоль направления действия экологического фактора. При диагнозе сложных вариаций и сочетаний используется двойная индексация.

Такое построение легенды позволило автору отразить всю сложность и неоднородность растительного покрова сформированного в условиях повсеместно развитой пятнистости и полигональности грунтов арктической тундры.

Отражение динамики растительного покрова при крупномасштабном картировании.

Одной из важнейших задач картографирования растительности является отображение на геоботанических картах динамики растительного покрова. Карты, на которых отражены главные направления естественных сукцессионных процессов и антропогенных смен, имеют высокую научную ценность и могут использоваться для практических целей.

При составлении крупномасштабной карты ключевых участков в пределах южнотаежной подзоны европейской территории страны С.А. Грибова и Г.Д. Самарина [3] решали вопрос о детальном картировании антропогенных смен растительных сообществ. В своей работе они основывались на представлении о коренных, длительнопроизводных и кратковременнопроизводных ассоциациях путем одновременного показа на картах производных и коренных ассоциаций. На участках сильно видоизмененных хозяйственной деятельностью растительный покров представлен разными вторичными сообществами, которые показаны в зависимости от характера действующих антропогенных факторов. Для территорий, где практически не сохранились коренные ассоциации, характерной особенностью растительного покрова являются антропогенные смены. Одной из задач для целей картографирования авторы пытались выявить основные направления антропогенных смен, так называемых рядов трансформаций и установить связи производных сообществ с коренными.

Состав и структура производных сообществ, направление и скорость антропогенных смен в значительной мере зависит от коренной растительности, а так же от характера оказываемых на нее воздействий. На ход динамических процессов обычно влияет какой-нибудь ведущий фактор, который определяет черты производной растительности. Авторами выделено 4 основных направления антропогенных смен и 4 ряда трансформации коренных ассоциаций.

Один из рядов трансформации растительности ключевых участков обусловлен пожарами, другой рубками, третий ряд связан с заболачиванием гарей и вырубков и четвертый представлен разными стадиями восстановления растительности после распашки. В легенде производные ассоциации помещены в тех же разделах, что и коренные, на месте которых они произошли и подчинены им. Такой способ позволяет отразить связь современной растительности с коренной. Для обозначения рядов трансформации авторы применили шифры из заглавных букв алфавита. Каждый ряд обозначен своим шифром. Производные сообщества обозначены шифрами из прописных букв к соответствующим номерам коренных.

Структура легенды, предложенная авторами, позволяет одновременно показать на карте коренную и современную растительность и отразить направление динамических процессов. При красочном оформлении карты придерживались той цветовой гаммы, которая была общепринята для оформления мелкомасштабных карт растительности. Каждому типу растительности был присвоен свой цвет. Основным подразделениям легенды присвоен свой тон, который символизирует коренную ассоциацию. Ряды трансформации показаны штриховкой, каждому ряду присвоен свой цвет штриховки. Однотипными штриховками авторы показали сообщества, находящиеся на одинаковых или близких стадиях антропогенных смен разных коренных ассоциаций.

Таким образом, авторам хоть и пришлось отойти от традиционных способов изображения растительности на геоботанических картах, они попытались наиболее полно отразить главнейшие пути трансформации коренных ассоциаций в связи с основными факторами хозяйственного воздействия на нее. Увеличение картируемых явлений, углубление содержания карты, неизбежно влечет за собой поиски новых форм и способов их выражения.

Особую актуальность при крупномасштабном картографировании растительного покрова имеет отображение ее динамики, обусловленной естественными процессами, происходящими в природной среде. В таких случаях на карте необходимо показывать как серийную и производную растительность, так и климаксовую и коренную, устанавливать и отражать эколого-генетические и сукцессионные связи между ними. Крупномасштабное картирование позволяет выявлять, изучать и анализировать динамические процессы во всех их многообразных проявлениях. Картографический метод с помощью различных графических приемов и соответствующего построения легенды позволяет наиболее наглядно показать последовательность сукцессионного ряда, преемственность коренных и серийных сообществ, а самое главное – их пространственное распределение и связь с условиями среды [6].

Примером картирования естественных динамических процессов растительности может служить работа Т.И. Исаченко [6], которая проводилась на ключевом участке физико-географического стационара Института географии Сибири и Дальнего Востока в Борзинском районе Читинской области в Онон-Аргунской степи. Для данной территории характерно быстрое изменение во времени и пространстве физико-географических условий



среды, вследствие этого естественные смены растительного покрова происходят здесь сложно и разнообразно и широко распространены. Разнообразие растительности обусловлено в основном степенью расчлененности рельефа, экспозицией и крутизной склонов, затененностью, направлением падения пластов и мощностью рыхлых отложений.

В процессе картирования автором выявлены устойчивые климаксовые сообщества, а также серии и стадии серий, свойственные неустойчивым местообитаниям, изменяющимся под воздействием различных динамических процессов. Наиболее распространенными оказались серии на вершинах и привершинных поверхностях с выходами кристаллических пород, обусловленные процессами выветривания и денудации; серии сообществ, связанные с эрозией и аккумуляцией, а также термокарстовыми явлениями в падах.

В результате детального картирования (1:10000) автором выделена динамика растительности, связанная с химическим и физическим выветриванием горных пород и денудацией. В связи с постоянно идущими процессами наблюдаются последовательные смены растительности от пионерных стадий зарастания первичного субстрата на обломках коренных пород до уже сформировавшихся климаксовых сообществ. В зависимости от характера залегания пластов, от крутизны склонов и их экспозиции выделены сукцессии с определенным набором серийных сообществ, образующих серию. Названия каждой серии даны по заключительному климаксовому сообществу.

Ссылаясь на предыдущий опыт своих коллег, в частности на труды З.В. Карамышевой, которая много работала на территории Центрально-Казахстанского мелкосопочника, автор констатирует, что состав первичных стадий серии зависит от зональности, состава пород и других особенностей среды произрастания, например от подвижных осыпей или слагающих пород. В условиях одного ландшафта и однородного литологического состава пород при наблюдении за динамикой растительности им установлена особая роль экспозиции, крутизны склона, формы залегания пластов и характера элювия, также влияющих на состав первичных стадий серии.

В результате проведенных работ по картированию и анализу пространственного распространения отдельных стадий серий автором установлена неодинаковая степень их устойчивости в пространстве и во времени. В силу постоянно действующих факторов, определенные стадии серии являются длительно существующими и господствующими по занимаемой площади. Но по сравнению с климаксовыми они отличаются некоторым непостоянством в видовом составе и структуре. Растительный покров неустойчивых местообитаний характеризуется значительной неоднородностью, пестротой и сложностью.

Динамика растительности, связанная с деятельностью текучих вод и наледными явлениями, также характеризуется большой пестротой и неустойчивостью. Для картируемой автором территории такие динамические процессы наблюдались в межсклоновых понижениях за счет дополнительного увлажнения в результате стока со склонов и логов, а также постоянного привноса материала и постепенного выполаживания рельефа. В данном случае, в результате аккумуляции, луговая растительность замещается степной. В связи с неоднородностью микрорельефа вначале наблюдается сложное сочетание остепненнолуговых сообществ и в процессе становления они постепенно приближаются к характерным климаксовым.

С наледными процессами связан другой тип сукцессии растительности. В падах в местах выхода родников на поверхность образуются наледи, когда они начинают таять получают заполненные водой просадки. Со временем вода высыхает и начинается процесс зарастания, как правило, вегетативноподвижной растительностью. На следующей стадии зарастания происходит задернение в основном разнотравьем, злаками и корневищной растительностью. Стадия зарастания корневищной растительностью самая распространенная и длительносуществующая, которая приводит к сглаживанию промоин и постепенному формированию луговостепной растительностью характерной заключительной стадии развития остепненного луга.

Не смотря на ряд трудностей при составлении карты, автору удалось с помощью соответствующего построения легенды и применения графических приемов отразить последовательность смен, отдельные звенья серий и преемственность климаксовых и серийных сообществ. Применительно к масштабу карты была проведена генерализация стадий серий и выделены группы стадий, которые названы звеньями серий.

При оформлении карты все сообщества серии показаны одним цветом. Для климаксовых используется сплошная заливка, а для серийных – сетка различной густоты. Разреженной сеткой отражены первичные стадии, а более сложившиеся даны густой сеткой. Так с помощью использованных автором приемов при составлении карты можно хорошо отличить климаксовые сообщества от серийных и проследить их преемственность.

При изучении динамики растительного покрова необходимо учитывать, что она является частью геосистем, поэтому надо рассматривать ее в контексте анализа динамики геосистемы в целом. На страницах ежегодника такого рода работа представлена А.А. Крауклисом и Ю.О. Медведевым [8], которая представлена в серии крупномасштабных карт составленных на один из ключевых участков Среднесибирского южнотаежного стационара Института географии Сибири и Дальнего Востока. В своей работе авторы сосредоточились на вопросах показа связи между условиями среды, спонтанными динамическими процессами и антропогенными изменениями растительности.



Работа выполнена на большом объеме собранного материала, учет экологических условий осуществлялся сопряженным описанием всех компонентов среды. Сравнительный анализ фактического материала проводился графическим и картографическим способом и с помощью статистической обработки. По показателям растительного покрова и показателям географической среды построено множество картосхем, которые позволяют путем накладки друг на друга выявлять взаимосвязи между отдельными показателями и выявлять закономерности их распределения в пространстве. На основе анализа картосхем уточнилась легенда карты, которая согласована с легендами других карт этой серии, а также уточнились и проводились границы между ассоциациями.

Сопоставимость легенд геоботанической и ландшафтной карт дает обобщенную картину условий среды, влияющих на развитие растительного покрова. Авторы сопоставляют физико-географические фации, выделенные на ландшафтной карте с растительными ассоциациями на геоботанической карте и, используя результаты структурно-динамического анализа фаций, опираясь на общность экологических связей и динамических тенденций, группируют ассоциации в эколого-динамические ряды, которые положены в основу легенды.

Относящиеся к одному ряду ассоциации показаны на карте близкими цветами. Коренные, мнимокоренные и серийные ассоциации выделены в легенде разными шрифтами. Производные сообщества, возникшие под влиянием антропогенных факторов на месте коренных и мнимокоренных сообществ, подчинены им. Кратковременнопроизводная растительность показана на карте различной штриховкой на фоне коренной ассоциации и дополнительно обозначаются буквенным индексом. Длительнопроизводная растительность в легенде обозначена порядковым номером со штрихом, а на карте показана штриховкой красного цвета.

Таким образом, на геоботанической карте авторам удалось показать эколого-динамические ряды, отражающие основные фитоценотические и экологические связи, и спонтанные динамические явления. С помощью выделения в легенде шрифтом показана принадлежность ассоциаций к динамическим категориям. Индексами в легенде и штриховкой на карте показаны динамические явления производной растительности. Одинаковым цветовым фоном показана связь кратковременнопроизводных и длительнопроизводных вариантов с коренной растительностью.

В своих выводах авторы отмечают, что «для показа на геоботанической карте динамических явлений необходимо на основе всестороннего экологического анализа выявить, прежде всего, спонтанные тенденции развития в растительном покрове, обусловленные взаимодействием его с совокупностью факторов среды» [8, с. 34]. И уже на фоне этих изменений отображать изменения, вызванные антропогенным воздействием, которое может либо ускорять, либо замедлять динамические процессы, и подчеркивают, что одним из важнейших показателей современной динамики растительности является связь антропогенных смен с естественными сукцессионными процессами.

Современные тенденции в геоботаническом картографировании растительного покрова.

Геоботаническая карта, дающая синтетическое представление о природной среде, может применяться для решения задач прогнозирования изменений природы и научного обоснования ее преобразования. Природная растительность с присущей ей динамичностью и чуткой реакцией на внешние воздействия является индикатором природных явлений, мерилем интеграции природных режимов и всей совокупности экологических факторов. Индикационное значение геоботанической карты может усиливаться по мере того, как глубже будут изучаться связи растительности со средой, и смогут выражаться в количественных показателях.

Крупномасштабная геоботаническая карта является уникальным научным документом, отражающим современное состояние растительного покрова. По ней можно выявлять причины естественной и антропогенной динамики растительности, изучать функциональные и экологические взаимоотношения и прогнозировать изменения в растительном покрове, обусловленные разными причинами, например, изменением климата. Она дает возможность экспериментировать, ставить и решать теоретические и прикладные задачи геоботаники.

Развитие геоботанического картографирования связано с научным прогрессом и достижениями в области технологий. Методы и материалы аэрофотосъемки, космического зондирования и многих других средств способствовали прогрессу в области картографирования. Внедрение ГИС-технологий и методов компьютерного составления и анализа карт во многом определяют современный этап развития картографирования растительности. Неоспоримое преимущество методов компьютерной или цифровой картографии получившей широкое применение не вызывает сомнений [15]. Позволяет оперативно в автоматизированном режиме последно представлять большое количество информации на одной карте, проводить картографический анализ более объективно сопоставляя данные разных слоев одной карты. Это позволяет выявлять и анализировать весь спектр связей растительности с факторами природной среды.

Будущее тематического картографирования именно за техническим прогрессом, который дает больше возможностей для экспериментирования, совершенствования картографических произведений не только по форме, но и по содержанию. Но только тогда работа может быть успешной, когда картограф, геоботаник и программист работают сообща. Именно по высокому уровню содержания карт отечественное тематическое картографирование, в том числе и геоботаническое, занимало лидирующие позиции на мировом уровне.



Библиографический список

1. Галанин А.В. Флора и ландшафтно-экологическая структура растительного покрова. Владивосток: ДВО АН СССР, 1991. 272 с.
2. Грибова С.А., Исаченко Т.И. Картирование растительности в съемочных масштабах. // Полевая геоботаника. Л, 1972, 336 с.
3. Грибова С.А., Самарина Г.Д. Составление детальной крупномасштабной карты с учетом динамики растительного покрова. // Геоботаническое картографирование. 1963, С. 15-25.
4. Гуричева Н.П., Карамышева З.В. и др. Опыт составления легенды к крупномасштабной карте растительности в пустынно-степной полосе Казахстана. // Геоботаническое картографирование. 1967, С. 57-67.
5. Исаченко Т.И. О картографировании серийных и микропоясных рядов в долинах и озерных котловинах (на примере р. Шарасун и оз. Большой Чандант Читинской области юго-восточного Забайкалья). // Геоботаническое картографирование. 1967, С. 42-57.
6. Исаченко Т.И. Опыт картографирования динамики степной растительности (на примере крупномасштабного картирования ключевого участка в Онон-Аргунской степи). // Геоботаническое картографирование. 1965, С. 11-23.
7. Исаченко Т.И. Сложение растительного покрова и картографирование. // Геоботаническое картографирование. 1969, С. 20-33.
8. Крауклис А.А., Медведев Ю.О. Показ растительности в серии крупномасштабных карт в связи с картографированием динамики природной среды. // Геоботаническое картографирование. 1966, С. 26-35.
9. Намзалов Б.Б. Опыт крупномасштабного картирования растительности гор юго-восточного Алтая. // Геоботаническое картографирование. 1991, С. 46-63.
10. Паянская-Гвоздева И.И. Изучение неоднородности растительного покрова Кольского полуострова в связи с крупномасштабным картированием. // Геоботаническое картографирование. 1984, С. 33-45.
11. Сочава В.Б. Перспективы геоботанического картографирования. // Геоботаническое картографирование. 1963, С. 3-10.
12. Сочава В.Б. Современные задачи картографии растительности в крупном масштабе. // Геоботаническое картографирование. 1965, С. 3-10.
13. Холод С.С. Крупномасштабное картографирование как метод детального изучения структуры растительного покрова (на примере арктической тундры о-ва Врангеля). // Геоботаническое картографирование. 1989, С. 61-71.
14. Холод С.С. Опыт крупномасштабного картирования тундр Западной Чукотки. // Геоботаническое картографирование. 1984, С. 45-54.
15. Юрковская Т.К. Геоботаническое картографирование и составление аналитических карт растительности. // Актуальные проблемы геоботаники. М, 2007, С. 43-71.

Bibliography

1. Galanin A.V. Flora and landscape-ecological structure of vegetation cover. Vladivostok: DVO SSSR, 1991. 272 p.
2. Gribova S.A., Isachenko T.I. Mapping of vegetation in survey scale. // Field geobotany. L, 1972, 336 p.
3. Gribova S.A., Samarina G.D.. Preparation of detailed large-scale map taking into account dynamics of vegetation cover. // Geobotanical mapping. 1963. P. 15-25.
4. Guricheva N.P., Karamysheva Z.V. et al.. Experience of preparation of the legend for a large-scale map of vegetation in the desert-steppe zone of Kazakhstan. // Geobotanical mapping. 1967. P. 57-67.
5. Isachenko T.I. About mapping the serial and microbelt series in valleys and lake basins (by the example of river Sharasun and lake Bolshoy Chandant, Chita region of South-Eastern Transbaikalia). // Geobotanical mapping. 1967. P. 42-57.
6. Isachenko T.I. Experience of mapping of dynamics of steppe vegetation (by the example of large-scale mapping of a key area in the Onon-Argun steppe). // Geobotanical mapping. 1965, P. 11-23.
7. Isachenko T.I. Composition of vegetation cover and mapping. // Geobotanical mapping. 1969, P. 20-33.
8. Krauklis A.A., Medvedev Yu.O.. Display of vegetation in a series of large-scale maps in connection with mapping of dynamics of natural environment. // Geobotanical mapping. 1966, P. 26-35.
9. Namzalov B.B. Experience of large-scale mapping of vegetation of the South-Eastern Altai mountains. // Geobotanical mapping. 1991. P. 46-63.
10. Payanskaya-Gvozdeva I.I. Study of heterogeneity of the vegetation cover of the Kolskiy Peninsula in connection with large-scale mapping. // Geobotanical mapping. 1984. P. 33-45.
11. Sochava V.B. Prospects of geobotanical mapping. // Geobotanical mapping. 1963. P. 3-10.
12. Sochava V.B. Contemporary tasks of large scale mapping of vegetation. // Geobotanical mapping. 1965, P. 3-10.
13. Kholod S.S. Large-scale mapping as a method of detailed study of structure of vegetation cover (on the example of Arctic tundra of Island Wrangel). // Geobotanical mapping. 1989. P. 61-71.
14. Kholod S.S.. Experience of large-scale mapping of Western Chukotka tundra. // Geobotanical mapping. 1984. P. 45-54.
15. Yurkovskaya T.K. Geobotanical mapping and drawing up of analytical vegetation maps. // Actual problems of geobotany. M., 2007, P. 43-71.