



УДК 528.94:911.5

## **Методика создания карты ландшафтов масштаба 1:100 000**

З. О. Кузавкова, Е. И. Наговицина, Н. Г. Солпина

*Иркутский государственный университет*

**Аннотация.** Комплексное картографирование природной среды в нашей стране получило свое развитие в 70-х гг. прошлого столетия, когда возникла необходимость в разностороннем изучении природных комплексов (геосистем) уже освоенных территорий и вновь осваиваемых. Картографирование природных комплексов, или, как его чаще называют, ландшафтное картографирование, стало возможным потому, что к этому времени накопился опыт по картографированию отдельных компонентов геосистем разных по природным условиям территорий и возникла необходимость в отображении их взаимосвязей и взаимозависимостей. Ландшафтное картографирование территории страны или крупных регионов до недавнего времени было представлено в основном мелкомасштабными картами.

В данной статье рассмотрены особенности регионального (среднемасштабного) ландшафтного картографирования на современном этапе с использованием не только традиционных методов – полевого, картографического, но и методов дистанционного зондирования – использование материалов аэро- и космосъемки, их дешифрирование и анализ. Для картографического исследования ландшафтов выбран участок в районе р. Картагон, левого притока р. Китой, находящийся на территории Усольского административного района Иркутской области. Здесь наблюдается активная антропогенная нагрузка на природную среду, которая ведет к преобразованию коренных ландшафтов, поэтому картографический анализ современного состояния ландшафтов является актуальным для данной территории.

Создание ландшафтной карты масштаба 1:100 000 выполнялось на основе анализа карт природы, литературных источников, дешифрирования космоснимков территории Усольского района и их анализа, проведении полевых работ на ключевых участках, отображающих характерные особенности местных ландшафтов и их отдельных компонентов.

**Ключевые слова:** ландшафт, ландшафтное картографирование, полевые методы исследования, дешифрирование космоснимков.

### **Введение**

В настоящее время в теоретических и прикладных географических исследованиях отмечается наибольшая потребность в картах среднего масштаба. Региональные карты содержат системную информацию о пространственных и временных закономерностях организации геосистем регионов, направлении их преобразования в естественных и антропогенных условиях. Применение этих карт дает возможность решать задачи географии, связан-

ные с объяснением прогнозирования преобразований окружающей среды, рациональным природопользованием и охраной природы регионов, а также прикладные задачи [6].

Новые методы составления карт, прежде всего с использованием космоснимков и новой техники, изменили общепринятую технологию картографирования. Однако при составлении карт, особенно сложных, остались традиционные методы и способы составления. Основные этапы картографирования неизменны: подготовительные работы, включающие подготовку географической основы, изучение и обработку источников для создания карты, составление оригиналов, их оформление, подготовка к изданию и издание.

Для ландшафтных карт, не имеющих стандартных обозначений, разработка оформления, выбор способов изображения, построение легенды – особая задача и этап картографирования. Положение геосистемного картографирования на стыке картографических и отраслевых наук о Земле определяет его особенность – необходимость применения различных географических знаний при картографировании [4].

Таким образом, при создании региональной ландшафтной карты масштаба 1:100 000 необходимо было решить следующие задачи:

- поиск картографической основы и источников для картографирования и их анализ;
- изучение географических условий исследуемой территории;
- проведение полевых работ на ключевых участках по маршруту;
- составление подробной легенды к карте;
- создание ландшафтной карты с использованием геоинформационных технологий на основе топографической и других карт, данных, полученных при полевых работах и с космических снимков.

### **Подготовительные работы**

При создании ландшафтной карты в подготовительные работы входят: первоначальное составление проекта карты, сбор, изучение и анализ источников, разработка классификации легенды, подготовка географических основ, экспериментальные работы.

Сбор и изучение источников проводятся для установления степени изученности, возможности использования материалов и их отбора. Авторская разработка карты начинается с предварительной программы, в которой излагается общая идея и назначение карты, перечисляются элементы ее содержания, дается предварительная легенда, указываются основные используемые материалы при составлении карты [4].

В подготовительных работах большое значение имеет картографическая основа. Она представляет собой элементы общегеографической карты. В зависимости от темы карты наносятся математические элементы – проекция, рамки, компоновка, сеть меридианов и параллелей; гидрографическая сеть; рельеф; элементы почвенно-растительного покрова; населенные пункты; пути сообщения; политико-административные границы. В качестве картографической основы в ландшафтном картографировании чаще всего ис-

пользуются топографические или обзорно-топографические, а также геоморфологические карты. Главное требование к основам – обеспечение точности и легкости локализации содержания (например, границы и типы растительного покрова). Использование космических снимков в качестве основы позволяет более объективно и детально отображать типы ландшафтов. Снимки несут в себе современное состояние среды, это дает возможность сделать наиболее точные карты [4].

Изучение и анализ источников для составления ландшафтной карты являются важным этапом в подготовительных работах. Источники разнообразны и по тематике, и по типу. Это материалы наземных и дистанционных съемок, маршрутных и стационарных наблюдений, научная и справочная литература, различные карты и атласы и др.

По анализу литературных и картографических источников была дана характеристика природных условий исследуемой территории.

### **Физико-географическая характеристика картографируемой территории Усольского района**

Северную и северо-восточную часть Усольского района занимает Иркутско-Черемховская равнина, поэтому характер рельефа – пологохолмистый, с абсолютными высотами 400–500 м. В этой области распространены юрские песчаники, аргиллиты и алевролиты, которые перекрывают толщи нижнекембрийских образований из доломитов, ангидритов и мергелей, а также пластов каменной соли [2].

На юге и юго-западе района в краевой зоне Восточного Саяна и в бассейне р. Китой широкое развитие получили протерозойские породы. В их составе выделяются гнейсы, кварциты, а также песчано-сланцевая толща с прослоями известняков, доломитов и конгломератов. Отложения протерозоя прорваны интрузиями гранитов, которые под действием эрозии и денудации превратились в щебенчато-глыбовый материал, покрывающий водоразделы с гольцовыми вершинами.

Поверхность Иркутско-Черемховской равнины расчленена долинами притоков р. Китой на плоские междуречья с углами наклонов до 2–8°, поэтому глубина эрозионного расчленения не превышает 100 м.

В развитии рельефа равнины ведущую роль играют эрозионные и аккумуляционные процессы рек (Белая, Китой), которые сформировали серию надпойменных террас, а также низкую и высокую поймы. Отложения террас в долинах крупных рек – эрозийно-аккумулятивные, аллювиальные, залегают на цоколе осадочных пород и представлены суглинками, песками и валунно-галичным материалом. На поверхности террас высокого и среднего комплекса с мощным лессовидным покровом развит бугристо-западинный микрорельеф.

Долина Китоя на равнине расширяется до 20 км, в предгорной части Восточного Саяна имеет ширину 5–6 км. Плоский рельеф равнины в сочетании с высоким уровнем грунтовых вод определяет заболачивание долин его притоков – рек Целота и Картагон.

В южной части района ясно выражена предгорная ступень с относительным превышением 150–200 м. Здесь происходит контакт юрских и нижнекембрийских отложений. Водоразделы ступени с симметричными склонами представляют собой куполообразные холмы, изрезанные радиальной системой долин, нередко заболоченных.

В предгорье Восточного Саяна ясно выражена в рельефе вторая предгорная ступень с относительной высотой 600–800 м, которая резко возвышается над окружающей поверхностью равнины и образует полосу низкогогорья с характерными плоскими водоразделами. Особенностью этой ступени также является то, что ее подножия совпадают с границей распространений докембрийских изверженных пород.

Морфологической особенностью предгорной зоны является развитие карстовых форм, выраженных на поверхности в виде небольших по размерам воронок, изредка пещер, которые можно наблюдать в обрыве левого берега р. Китой, недалеко от с. Раздолье.

Южную приграничную окраину района занимает полоса среднегорий в виде отрогов Китойского и Тункинского хребтов высотой до 1500 м. Здесь наиболее крутые (20–30°) склоны, на которых протекают современные процессы солифлюкции и физического выветривания [3].

На большей части район представлен плоскими междуречьями и широкими террасированными долинами, чем удобен для всех видов освоения. На больших площадях уничтожен дерновый покров – на пашнях, у придорожных канав, где происходит процесс образования оврагов.

В озеро-болотных бассейнах юрского возраста в пределах Иркутско-Черемховской равнины Усольского района сформировались месторождения каменного угля, каолинов, огнеупорных глин. В предгорной части Восточного Саяна в породах нижнего протерозоя расположено месторождение магнезита, имеются залежи меди и свинца [2].

Климатические особенности района определяются географическим положением на юге Иркутской области и сложным рельефом. Среднегодовая температура воздуха в северной, наиболее освоенной сельским хозяйством части района равна +1,2...+1,4 °С, на юге в предгорье уменьшается до –3,9 °С. Температура января на севере – –21,5...–23,4 °С, а июля – +18,2...+18,6 °С, на юге средняя температура в горах понижается до +15,1 °С. Сумма положительных среднесуточных температур воздуха более 10 °С довольно высока – 1750 °С. Продолжительность безморозного периода – 112 дней. Годовая сумма осадков составляет 380–440 мм с максимумом в июле и минимумом в марте. В Предсаянье количество осадков резко возрастает, достигая на водоразделах до 700 мм. Высота снежного покрова по территории неравномерна – от 20–40 см в равнинной части до 60–80 см в горах. Многолетняя мерзлота встречается лишь в Предсаянье. Коэффициент увлажнения за летний период составляет в среднем 0,60, что благоприятно влияет на развитие земледелия. Дефицит почвенной влаги отмечается лишь в отдельные годы в мае-июне и может быть восполнен снежными и водными мелиорациями. На Картагонском болотном массиве производились осушительные мероприятия, после которых осталось много каналов [2].

Реки Усольского района относятся к бассейну р. Ангары, крупнейшие из них собственно Ангара; Белая с притоком Хайта; Китой с притоками Ода, Тойсук, Черемшанка, Целота, Картагон. Густота речной сети изменяется от 0,3–0,4 км/км<sup>2</sup> на севере района, до 0,5–0,7 км/км<sup>2</sup> – на юге. Значительные площади заняты болотными массивами, которые располагаются в левобережье Китоя, особенно по долинам рек Картагон и Целота. Озера небольшие, преимущественно пойменные. Величины стока рек изменяются по территории от 156 до 457 мм и в большей мере зависят от высоты бассейна. На весенне-летний период приходится 83–84 % годового стока, а на зимнюю межень – около 7 % [3].

Формирование почвенного покрова происходит в контрастных физико-географических условиях. В горах развиты кислые кристаллические и метаморфические породы, поэтому там распространены гольцово-дерновые, горно-лесные, мерзлотно-болотные и горно-лесные перегнойные почвы. В предгорьях на аллювиально-делювиальных отложениях известняков и доломитов формируются дерново-карбонатные выщелоченные почвы. На Иркутско-Черемховской равнине образование почв происходит на суглинистых, песчано-суглинистых отложениях значительной мощности, преобладают серые лесные, небольшими участками лугово-черноземные почвы, черноземы выщелоченные, встречаются дерновые и дерново-подзолистые почвы. В долинах рек южной горной части района формируются мерзлотно-болотные почвы, а на равнине в нижнем их течении преобладают мерзлотно-луговые почвы. Район располагает большими площадями дерново-карбонатных почв, обладающих высокими лесорастительными свойствами. Содержание гумуса в них высоко и составляет в среднем 7–10 %, карбонаты присутствуют лишь в иллювиальном горизонте, однако благодаря содержанию обломков коренных пород в почвенном профиле низка устойчивость к размыванию карбонатов. Серые лесные почвы и черноземы наиболее освоены сельским хозяйством, они занимают горизонтальные и слабонаклонные поверхности. Содержание гумуса в серых лесных почвах составляет 4–11 %, а мощность гумусового горизонта – около 25 см, в пахотных почвах может достигать 98 см. В выщелоченных черноземах содержание гумуса – 10–16 % при мощности верхнего горизонта 25–45 см. Длительное аграрное использование черноземов, эрозия, выносы способствуют ухудшению структуры почвы.

Лесные массивы занимают около 75 % площади района. По склонам Восточного Саяна господствуют горно-таежные темнохвойные, на подгорной равнине подтаежные светлохвойные леса. Особенностью лесов района является различие возрастной структуры насаждений. Так, сосняки представлены всеми группами возрастов – от молодых до перестойных, чему способствует вторичный характер многих сосновых лесов, насаждения из темнохвойных пород чаще всего перестойны.

В верхней части горно-таежного пояса произрастают кедровые золотисто-рододендроновые леса, в кустарничковом покрове которых обычны брусника и черника. Ниже они сменяются коренными пихтово-кедровыми чернично-мелкотравно-зеленомошными лесами, при нарушении их выруб-

ками и пожарами на больших площадях – вторичными лиственнично-сосновыми и осиново-березовыми лесами.

На подгорной равнине распространены сосновые и лиственнично-сосновые травяно-брусничные леса, на невысоких водоразделах в подлеске этих лесов появляется рододендрон даурский, на склонах восточной и северной экспозиции развит покров из толокнянки, но коренные насаждения значительно нарушены, хвойные леса заменены вторичными березовыми.

На междуречье Белой и Ангары естественными растительными сообществами являются степи – типчаковые и злаково-разнотравные, которые в настоящее время почти полностью распаханы. И лишь на крутых склонах в ненарушенном состоянии сохранились небольшие участки перистоковыльных и клубничных сообществ.

Речные долины в горной части района заняты сосновыми, лиственнично-сосновыми и лиственнично-березовыми травяными лесами. На равнине во внутренних дельтах получили широкое распространение моховые болота, осоковые луга и багульниково-моховые сосняки [3].

### **Анализ космоснимков. Дешифрирование**

Космические материалы получают в результате дистанционных съемок Земли. Фотосъемка заключается в регистрации видимой области спектра электромагнитных излучений местности на светочувствительные слои по принципу прямого оптического проектирования. Полученные фотографические снимки несут в себе большой объем информации и геометрическую определенность. Для картографирования используются снимки разных масштабов.

Чтобы начать дешифрировать космоснимок, необходимо в первую очередь сделать привязку к общегеографической основе, так проводится гидрографическая сеть, населенные пункты и подписываются основные названия объектов. Это облегчает ориентирование при соотношении снимка с рабочей топоосновой. Далее происходит дешифрирование остальных видимых элементов: растительности, дорожной сети и т. п. Однако не все содержание космоснимка можно определить по прямым дешифровочным признакам. Применяются и косвенные признаки – индикационное дешифрирование, которое основано на выявлении взаимосвязей между объектами и явлениями. Часто индикатором служит растительный покров, по которому можно определить характер почвенного грунта, степень увлажненности, смену пластов горных пород, также можно определить направления долин и контуры впадин, линии уступов и др. При дешифрировании почвенного покрова используется ландшафтно-индикационный метод, также он позволяет получать информацию о многолетнемерзлых грунтах [4].

### **Геоэкологическая характеристика района исследования**

По характеру антропогенного преобразования ландшафтов Усольский район можно подразделить на три зоны, сменяющиеся с северо-востока на юго-запад – от равнинной сельскохозяйственно-промышленной к предгорно-горной лесохозяйственной и слабоосвоенной горной. Первая, равнинная зона максимально освоена и определяет сочетание сельскохозяйственной

деятельности с крупными химическими промышленными центрами, она испытывает наибольшую антропогенную нагрузку, коренные лесостепные и подтаежные геосистемы почти полностью нарушены [3].

Вторая зона залесена, но имеются значительные площади сельскохозяйственных угодий. Агроландшафты занимают более 10 % общей площади всего района и распределены в основном между пашней (67 %), пастбищем (21 %) и сенокосами (12 %) [3]. В сельскохозяйственных землях вовлекаются в общий геохимический круговорот тысячи тонн удобрений и ядохимикатов, что приводит к истощению почвы. Эрозия и дефляция ежегодно уносит тонны почвенных частиц с пашен. Вынос материала сопровождается образованием эрозионных и эоловых форм рельефа и аккумуляцией наносов в понижениях и водоемах.

Третья зона имеет минимальную антропогенную нагрузку, однако даже небольшие вмешательства в геосистему приводят к замене коренных ландшафтов – например, еловых сосновыми или березовыми лесами. Истребление лесов способствует к ухудшению кислородного баланса атмосферы, а также нарушению влагооборота и водного баланса [5]. Вырубка лесов, частые пожары повсеместны и являются важной экологической проблемой данной территории. В последнее время от пожаров пострадали большие площади торфяников на Картагонском болоте, а тушение пожаров в этих местах затруднено.

Искусственное регулирование водного режима природных комплексов (мероприятия по осушению болот), расположенных в речных долинах, может сопровождаться засолением почв и снижением их плодородия. Особенно важно в водных мелиоративных мероприятиях учитывать неглубокое (1–5 м) залегание водоносных горизонтов, повышенную минерализацию поверхностных и подземных вод, разгружающихся в виде источников в бортах речных долин [2].

Еще одним техногенным воздействием является нарушение гравитационного равновесия, приводящее к механическому перемещению масс в геосистемах, что обусловлено как прямым, так и косвенным хозяйственным влиянием. Техногенные формы рельефа вызывают вторичные гравитационные процессы. Так, терриконы и карьеры дают начало обвалам, осыпям, оползням, они подвергаются смыву, размыву и выветриванию [5].

### **Полевая съемка**

Полевые работы начинаются с предварительного выбора маршрутов, которые намечаются на полевой карте-основе. На маршруте отмечаются ключевые участки и точки наблюдения. Точность съемки зависит от точности фиксации точек наблюдения относительно ориентиров и форм рельефа. Выбор положения точек зависит от тематики съемок, в данном случае требовалось сделать почвенный разрез, а также определить характер растительности в исследуемой точке, чтобы наглядно представить основные типы почвенно-растительного покрова данной местности. Точки намечаются в пределах видимых изменений ландшафта и на разных формах рельефа, а также при явной смене растительного покрова, так как растительность – важный индикатор смены литологической основы [4].

На каждой точке проводятся полевые описания почвенных разрезов, растительных площадок, делаются фотографии почвенного профиля и растительных сообществ, даются описания характера рельефа. Ландшафтный подход к съемке позволяет рассматривать каждый картографируемый элемент как составную часть геосистемы, что облегчает составление систематизированной легенды к карте. Также ведутся наблюдения по маршруту между точками, отмечаются основные видимые изменения в растительности и рельефе и фиксируются на полевой карте.

По ходу выбранного маршрута (рис. 1) (с востока на запад – линия красного цвета на карте, обратно – синего) было выделено семь ключевых участков (отмечены звездочками на карте маршрута). Точка 1 включает в себя почвенный разрез на пахотной земле. На разрезе явно выражен верхний распаханый горизонт серых лесных почв, и на фото (рис. 2) видна граница глинистого слоя юрских отложений. Далее маршрут проходил через три населенных пункта: Большежилкина, Новожилкино и Култук. По дороге местами были посажены кустарниковые полосы, однако преобладали пашни, а также кормовые угодья – степные и луговые участки, местами заболоченные.

Не доезжая до с. Култук, был сделан почвенный разрез 2 в небольшой ложбине с сосновым с березой лесом (рис. 3), где разработан небольшой карьер песка. Далее маршрут проходил вдоль канала Черемшанка до пади Окунейка. Разрез 3 сделан на Картагонском болотно-торфяном массиве, где проводилась водная мелиорация по осушению болот, в связи с чем территория вся изрезана каналами. Здесь наблюдаются осоковые луга с нарушенными перегнойно-торфяными почвами, дерновый горизонт достигает 53 см, ниже попадают глинистые прослойки.

Точка 4 находится в пади Окунейка, было сделано 3 почвенных разреза с серыми лесными почвами на западном и восточном склонах, а также на дне самой пади. Западный склон – более пологий, поэтому более увлажнен, чем восточный, гумусовый и дерновый горизонты достигают 15 см; восточный склон – более крутой, гумусовый горизонт доходит до 9 см, разрез на дне имеет ярко выраженный элювиальный слой, в который происходит вынос частиц вниз по профилю из верхнего более светлого иллювиального горизонта, а также со склонов.

Обратный маршрут проходил по полевой дороге между массивами сосново-лиственничных и березовых лесов. Березовые заросли – это вторичные леса в данной местности, наиболее часто встречающиеся вдоль маршрута.

Точка 5 находится у небольшого выровненного холма, недалеко от с. Култук. Местом исследования является торфяной разрез, в лесном массиве сосново-березового леса был сделан почвенный разрез серых лесных почв, где гумусовый горизонт прослеживается до 14 см, затем идет светлый иллювиальный горизонт, далее следует элювиальный глинистый.

От с. Новожилкино маршрут следует на северо-восток в сторону Ключевой. Здесь на сельскохозяйственной пашне был сделан разрез, гумусовый распаханый горизонт которого достигал 98 см, далее шел глинистый горизонт с темными вкраплениями, предположительно, перегнившей растительности.



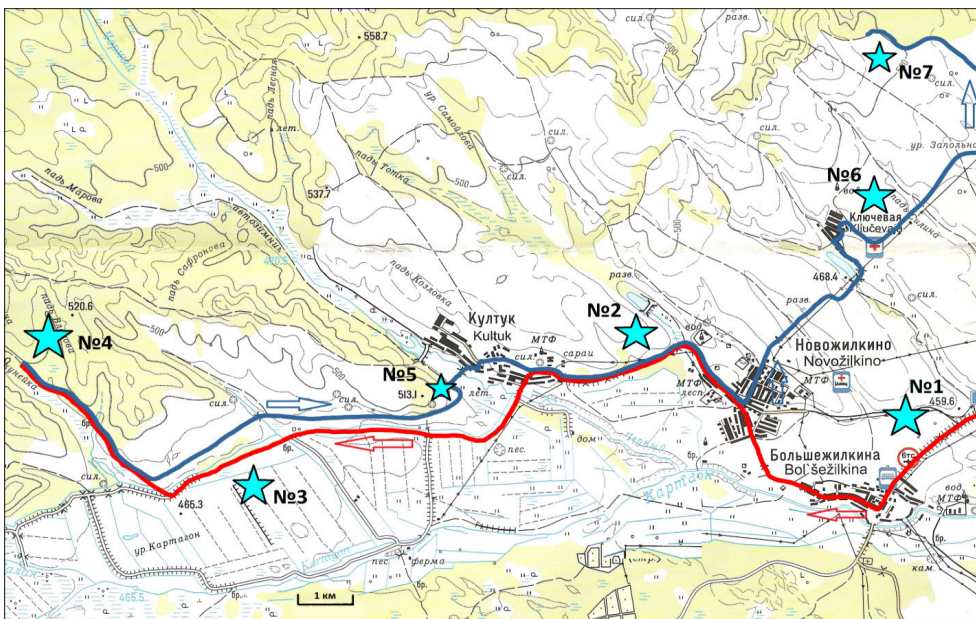


Рис. 1. Маршрут полевой съемки с отмеченными точками наблюдения



Рис. 2. Почвенный разрез на точке 1. Граница между гумусовым и глинистым горизонтами под пашней  
Фото Е. А. Наговициной



Рис. 3. Точка 2. Сосновый с березой лес над почвенным разрезом  
Фото Е. А. Наговициной

Затем путь проходил на север к песчаному карьеру – точка 7, где отмечено залегание серых лесных почв с небольшим гумусовым горизонтом, но с большим иллювиальным осветленным горизонтом песка.

### Разработка легенды к карте

Для создания иерархии геосистем используется представление об иерархии фитосферы и ее отдельных частей. Фитосфера вместе с экосистемой входит в состав геосистемы и включается вместе с ней в иерархический ряд, который завершается планетарной природной сферой – географической оболочкой Земли. Иерархичность может быть рассмотрена как показатель системного сложения растительного покрова. Принцип иерархичности помогает рационально строить легенду к карте, связывать отдельные выделы в целое. Одновременно обозначается иерархичность связей сообщества со средой, носящих внутрисистемный характер [6].

В ландшафтном картографировании важно единообразное понимание динамики и истории развития ландшафта. Динамические процессы направляются факторами, которые действуют в настоящее время, определяя относительную устойчивость природных географических комплексов. Историческое развитие геосистем рассматривается как закономерная смена динамических структур, при которой генетические связи сохраняются.

Лучшим индикатором изменения в природных системах служат мобильность и динамичность растительного покрова. Динамика растительного покрова является важным аспектом в геоботаническом и ландшафтном картографировании. Динамические процессы растительности также играют стабилизирующую роль по отношению к самому сообществу и геосистеме. Динамика проявляется вследствие взаимоотношения между компонентами геосистем, а также сукцессий. Сукцессии соответствуют серийным и антропогенным модификациям, изменения в которых проявляются в динамике растительности.

При картографировании используются понятия, характеризующие основные состояния сообществ: коренные, условно мнимокоренные, длительнопроизводные, серийные. Коренные растительные сообщества спонтанно развиваются в соответствии с их экологическим потенциалом местообитания, т. е. без участия человека. Такое сообщество не испытывает влияния избытка или недостатка каких-либо факторов (избытка застойной влаги, засоления и т. п.), что свойственно мнимокоренным сообществам. Для мнимокоренных характерно развитие на сфагновых торфяниках, солончаках, солонцах и пр. Коренное и мнимокоренное динамические состояния характеризуются долговечностью, т. е. длительным существованием на одном месте. Особенностью же серийных сообществ является их недолговечность. Таким образом, при региональном и крупномасштабном картографировании приходится иметь дело с целым рядом сообществ. Существуют собственно серийные ряды (сообщества сменяют друг друга в процессе динамики геосистем) и ряды трансформации (быстрая смена растительных сообществ происходит в нарушенном человеком растительном покрове или в процессе спонтанного изменения) [8].

На антропогенно преобразованных местах многие коренные фации не восстанавливаются. Однако показ на карте коренных сообществ нужен для характеристики экологической возможности территории.

Легенда является важной структурной частью картографирования ландшафтов. Она должна соответствовать идее избранной классификации. И в легенде, и в классификации отражается иерархия геосистем, показаны ведущие динамические тенденции при картировании серийных типов геосистем [6].

Таким образом, на основе полевых исследований была разработана легенда к карте на уровне геомов подобно карте ландшафтов Черемховского района [6].

В основу классификации положен системно-иерархический принцип организации природной среды, когда каждый основной таксономический уровень (ранг) рассматривается через взаимосвязь составляющих его таксономических единиц. Использована 4-уровневая система соподчинения природных комплексов:

**А.Б.** – класс геомов (система ландшафтов):

**А.** – аркто-бореальные североазиатские;

**Б.** – семиаридные североазиатские.

**А1–Б1** – подкласс геомов (тип условий природной среды):

**А1** – субарктические горно-тундровые и редколесные влажных и очень холодных условий (сибирско-панпритихоокеанские);

**А2** – бореальные горные и горно-долинные лугово-кустарниковые и темнохвойно-редколесные влажных и холодных условий;

**А3** – суббореальные горные и горно-долинные таежные очень влажных и контрастных тепловых условий внутриматериковых среднегорий и высоких плато;

**А4** – суббореальные семигумидные подтаежные и лугово-степные сухих и теплых условий барьерно-теневого и подгорного проявлений;

**Б1** – североазиатские равнинные внутриконтинентальные степные сухих и очень теплых условий.

Региональная трактовка ландшафтов (восточно-, южносибирские, алтае-саянские) учитывает гидроклиматические, орографические, фитотипологические особенности регионального порядка, указывает на их принадлежность различным типам природных условий, взаимопроникновение и возможную уникальность. По геолого-геоморфологическим условиям и сопровождающим их процессам литодинамики определяются различия в региональной высотно-поясной структуре региона, что особенно важно для зонирования по условиям выбора участков возможного землепользования. Эти соотношения отчетливо выражены в различиях экологических условий водораздельно-склоновых горно-таежных систем [6].

Динамическое состояние групп фаций обозначено соответствующими индексами в легенде: К – коренные, наиболее устойчивые, С – серийные, устойчивые, М – мнимокоренные, менее устойчивые, МЭ – мнимокоренные экстраобластные, малоустойчивые, СФ – серийные факторальные, наименее устойчивые, УД – устойчиво длительнопроизводные преобразованные (нарушенные).

### Создание ландшафтной карты

После анализа карт природы, литературных источников, дешифрирования снимков и проведения полевых работ на ключевых участках приступают к непосредственному созданию ландшафтной карты. Основой для создания послужила топографическая карта Усольского района масштаба 1:100 000, на которой можно выделить основные типы урочищ: водораздельно-плакорные, овражно-ложбинные, долинно-пойменные, болотные, основные территории наиболее измененных ландшафтов – пахотных земель (рис. 4).

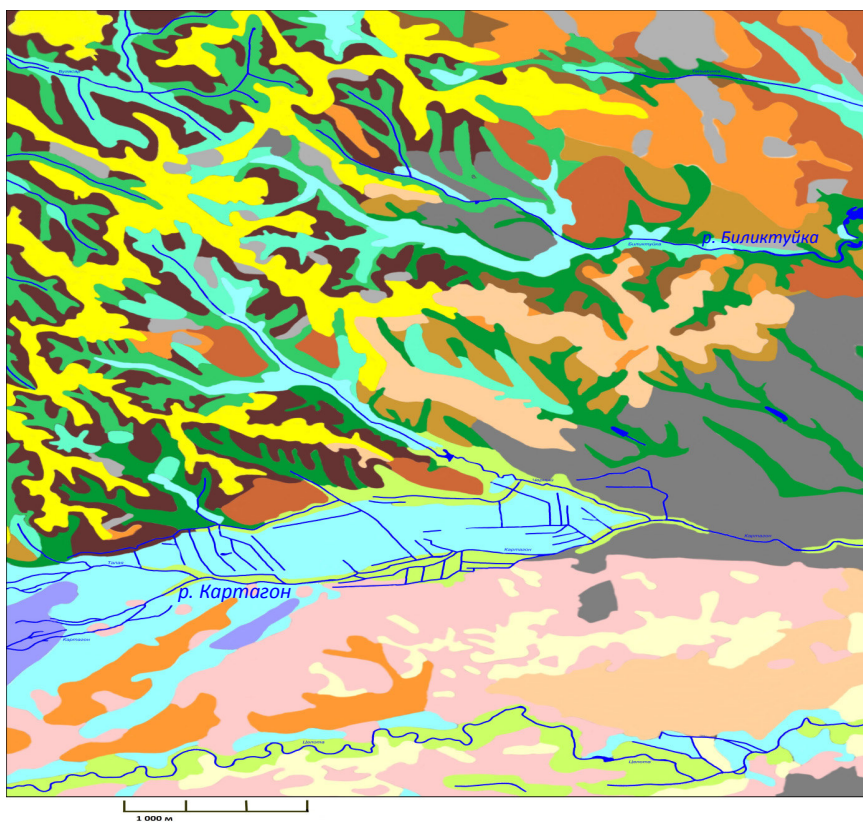


Рис. 4. Фрагмент оцифрованной ландшафтной карты ключевого участка в Усольском районе с легендой. Масштаб 1:100 000

Условные знаки	
	18
	20
	21
	22
	23
	24
	25
	26
	27
	28
	29
	30
	30a
	30b
	31
	32
	33

**Названия ландшафтов:****А. АРКТО-БОРЕАЛЬНЫЕ СЕВЕРОАЗИАТСКИЕ**

**А3 Суббореальные горные и горно-долинные таежные очень влажных и контрастных тепловых условий внутриматериковых среднегорий и высоких плато**

**А3–1.3 – таежные предгорных возвышенностей и подгорно-долинные преимущественно на терригенных породах разного возраста условий ограниченного развития**

18 – водораздельно-склоновые увалистые, с плоскими водоразделами, местами холмисто-грядовые таежные еловые с лиственницей и сосной кустарничково-мелкотравно-зеленомошные, бруснично-зеленомошные на подзолистых и серых лесных почвах (К);

20 – долинные пойменные и прирусловые еловые с сосной, реже с кедром, лиственницей и пихтой, смешанно-кустарниковые травяно-зеленомошные и травяные, местами заболоченные на аллювиальных, мерзлотно-глеевых, дерново-таежных оподзоленных почвах (С);

**А3–1.4 – низкогорно-таежные на метаморфических, интрузивных и терригенно-карбонатных породах условий оптимального развития (темнохвойная травянистая тайга)**

21 – полого-склоновые низкогорные увалистые и холмисто-увалистые лиственничные с кедром и пихтой чернично-травяно-моховые и мохово-травяные (с крупнотравьем) на дерново-подзолистых почвах (К), в значительной степени измененные (УД);

22 – склоновые полого-холмистых и холмисто-грядовых часто куэстовых низких плато и водоразделов пихтово-таежные с елью и лиственницей кустарничково-зеленомошно-мелкотравные и бруснично-разнотравные на таежно-подзолистых, дерново-подзолистых, серых лесных, местами дерново-карбонатных почвах (МЭ);

23 – долинных пойм рек сегментно-островные, с гривами, расчлененные потоками, на песчаных отложениях с ивово-березовыми и светлохвойными с сосной и лиственницей лесами на аллювиальных грубоскелетных, серых лесных, местами дерновых почвах (С).

**А4. Суббореальные семигумидные подтаежные и лугово-степные сухих и теплых условий барьерно-теневого и подгорного проявлений**

**А4–1 – подгорные подтаежные светлохвойные южносибирского типа**

**А4–1.1 – низких плато и денудационных равнин подтаежные на терригенных породах**

24 – равнинные слаборасчлененные сосновые и лиственнично-сосновые травяные злаково-разнотравные и бруснично-травяные на дерново-подзолистых, дерново-лесных и серых лесных почвах (К);

25 – возвышенных плато увалисто-холмистые, холмисто-грядовые и грядовые, сосновые травяно-кустарниковые с преобладанием в подлеске рододендрона даурского, иногда остепненные на дерново-подзолистых, дерново-лесных, серых лесных, местами на дерново-карбонатных почвах (М);

26 – подгорно-долинные болотные аккумулятивно-денудационных равнин и ложбин кустарничково-осоково-моховые (гипновые) со злаково-осоковыми заболоченными лугами и сосновыми травяными лесами на перегнойно-торфяно-глеевых и дерново-луговых мерзлотно-глеевых почвах (СФ);

**А4–2 – горно-таежные светлохвойные**

**А4–2.1 – денудационно-эрозионных плато и возвышенностей светлохвойные на терригенных и терригенно-карбонатных породах**

27 – предгорно-подгорные грядовых и волнистых плато, сосновые и лиственничные травяно-кустарничковые со смешанным подлеском на дерново-подзолистых и серых лесных почвах, в значительной степени измененные, преимущественно распаханые (УД);

28 – склоновые расчлененных возвышенностей травяные преимущественно сосновые, местами остепненные в сочетании с горно-степными группировками на дерново-лесных почвах, местами на выщелоченных черноземах (МЭ);

29 – придолинные склоновые расчлененных плато, грядовые и холмисто-грядовые светлохвойные травяные и мелколиственно-хвойные мохово-травяные (с крупнотравьем) на дерново-подзолистых, серых лесных и дерново-карбонатных почвах (М).

## **Б. СЕМИАРИДНЫЕ СЕВЕРОАЗИАТСКИЕ**

**Б1 Североазиатские равнинные внутриконтинентальные степные сухих и очень теплых условий**

**Б2-1 – подгорные и долинные лугово-степные (южносибирские)**

**Б2-1.1 – денудационных равнин преимущественно на породах молассовой формации**

30 – подгорных плоских слаборасчлененных равнин с широкими плоскими междуречьями разнотравно-крупнозлаковые в сочетании с мелкодерновинно-злаковыми и низинными галофитно-луговыми степями, березняками, зарослями кустарников и осоковыми лугами на выщелоченных черноземах, серых лесных, дерново-луговых почвах и солонцах (преимущественно распаханые) (УД);

30а – плоских слаборасчлененных равнин с широкими плоскими междуречьями разнотравно-крупнозлаковые в сочетании с мелкодерновинно-злаковыми и низинными галофитно-луговыми степями, березняками, зарослями кустарников и осоковыми лугами на выщелоченных черноземах, серых лесных, дерново-луговых почвах (М);

30б – плоских слаборасчлененных равнин с широкими плоскими междуречьями сосновые с елью, сосново-мелколиственные и березовые разнотравно-крупнозлаковые мелкодерновинно-злаковые в сочетании с зарослями кустарников рододендрона даурского и осоковыми лугами на серых лесных, дерновых дерново-луговых почвах (М);

**Б2-1.2 – аллювиальных аккумулятивно-денудационных равнин на терригенных и терригенно-карбонатных породах**

31 – долинные (плоских пойм и низких надпойменных террас), расчлененные меандрирующими руслами, старицами, протоками на песках, глинах, суглинках лугово-березово-сосновые с сосновыми травяными остепненными лесами, местами с бруснично-травяными редколесьями в сочетании с остепненными и заболоченными злаково-осоковыми лугами и участками низинных болот, на дерново-лесных, дерново-подзолистых, аллювиально-луговых и дерново-глеевых почвах (С);

32 – внутренних дельт болотные с кустарниково-осоково-моховым покровом в сочетании с осоковыми лугами на дерново-луговых, перегнойных, перегнойно-торфяных, болотных почвах, местами солонцах;

33 – непроходимые болота.

При картографировании в пределах региона важным аспектом является отображение коренных ландшафтов. Картографирование происходило на уровне геомов (группы фаций) [8]. Группа геомов – региональные классы

зонально-высотно-поясной структуры, выделенные с учетом географических связей большого радиуса действия.

Затем на карте производилось выделение основных типов геомов в соответствии с легендой, осуществлялись сканирование карты и оцифровка. Основным способом картографирования – качественный фон.

Таким образом, на карте геосистем Усольского административного района (масштаб 1:100 000) представлена ландшафтная структура территории, отображающая полный спектр наиболее репрезентативных природных условий региона. Карта предназначена для пространственного отображения закономерностей распределения земель в природных системах разного качества. На ней обобщаются и констатируются геомы разного ранга и размерности, воспроизведен характер воздействий на окружающую среду как среду обитания и хозяйственной деятельности человека – выделены объекты хозяйственной инфраструктуры и типы нарушений растительного покрова.

### **Заключение**

Важным в исследовании ландшафтов является разработка основных приемов геосистемного картографирования, осуществляемого для решения вопросов оценки, планирования, природопользования в регионах. Составление ландшафтных карт базируется на полевых исследованиях, а также применении материалов космических съемок, данных дистанционного зондирования Земли [8].

Использование данных с готовой ландшафтной карты позволяет провести планирование хозяйственной деятельности с учетом характера самоорганизации геосистем. На карте обобщаются геомы разного ранга и размерности. Ландшафтные карты – это базис прогнозных пространственно-временных исследований преобразования геосистем, основной источник данных об изменениях в геосистемах. Ландшафтные карты имеют как практическое, так и научное значение, помогая в решении многих задач при анализе состояний геосистем.

Созданная карта ландшафтов в пределах Усольского района содержит информацию о различных природных компонентах и явлениях: о характере рельефа; почвах, их структуре, условиях формирования; о растительности – коренной и производной, типах нарушений растительного покрова. На карте отображены: характер воздействия на окружающую среду, основные формы антропогенной нарушенности.

Таким образом, региональные геосистемные карты можно отнести к категории универсальных, поскольку они отражают различные особенности формирования объектов и характер их преобразования на конкретной территории с определенными характерными условиями развития. Они могут применяться при анализе возможных изменений природы под воздействием антропогенной деятельности, служить основой решения природоохранных и других задач, возникающих при хозяйственном использовании или освоении территории.

## Список литературы

1. Атлас. Иркутская область: экологические условия развития. – М. ; Иркутск, 2004.
2. География Иркутской области: Физико-географическое районирование Иркутской области. Вып. 3 / отв. ред. Б. В. Зонов. – Иркутск : Изд-во ИГУ, 1973. – 328 с.
3. Иркутская область (природные условия административных районов) / Н. С. Беркин [и др.]. – Иркутск : Изд-во Иркут. гос. ун-та, 1993. – 384 с.
4. Заруцкая И. П. Картографирование природных условий и ресурсов / И. П. Заруцкая, Н. А. Красильникова. – М. : Недра, 1988. – 288 с.
5. Исаченко А. Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование / А. Г. Исаченко. – М. : Высш. шк., 1991. – 366 с.
6. Коновалова Т. И. Геосистемное картографирование / Т. И. Коновалова ; науч. ред. А. К. Черкашин ; Рос. Акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т географии им. В. Б. Сочавы. – Новосибирск : Гео, 2010. – 186 с.
7. Онлайн карта Google Earth 7.1.5 (Гугл Земля) [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.google.com/earth/> 2016.
8. Сочава В. Б. Растительный покров на тематических картах / В. Б. Сочава. – Новосибирск : Наука, 1979. – 189 с.

## Methods of Creation Map Landscapes of Scale 1:100 000

E. I. Nagovizina, N. G. Solpina, Z. O. Kuzavkova

*Irkutsk State University*

**Abstract.** Integrated mapping of the natural environment in our country has been developed in 70-ies of the last century, when there was a need for a comprehensive study of the natural systems already developed areas and the new, newly developed. Mapping of natural complexes or landscape mapping has become possible because by this time has accumulated experience in mapping the individual components of geosystems of different natural conditions of the territories, and there was the need to display their relationships and interdependencies. Landscape mapping within the country or large regions, until recently, was represented mainly small-scale maps.

This article discusses the features of regional (medium-scale) landscape mapping at the present stage, using not only traditional methods: field mapping, and remote sensing techniques – use of materials of aerial and space imagery, their interpretation and analysis. For mapping studies of the landscape selected area near the river Kartagon, left tributary of Kitoi, located on the territory of Usolsk administrative district of Irkutsk region. There is strong human pressure on the natural environment, which leads to the transformation of indigenous landscapes, so the cartographic analysis of the current state of landscape is relevant for a given area.

The creation of landscape map of scale 1:100 000, was performed based on the analysis of maps of the nature of literary sources, interpretation of satellite imagery for the territory of Usolsk district and analysis, conducting field work on the key areas that display the characteristic features of local landscapes and their individual components.

**Keywords:** landscape, landscape mapping, field research methods, interpretation of satellite imagery.



## References

- Atlas. Irkutskaya oblast': ehkologicheskie usloviya razvitiya. M., Irkutsk, 2004.  
 Geografiya Irkutskoj oblasti: Fiziko-geograficheskoe rajonirovanie Irkutskoj oblasti. Vyp. 3 / otv. red. B.V. Zonov. Irkutsk, 1973. 328 p.  
 Irkutskaya oblast' (prirodnye usloviya administrativnyh rajonov) / N.S. Berkin [i dr.]. Irkutsk, 1993. 384 p.  
 Zaruckaya I.P., Krasil'nikova N.V. Kartografirovaniye prirodnyh uslovij i resursov. M., 1988. 288 p.  
 Isachenko A.G. Landshaftovedenie i fiziko-geograficheskoe rajonirovanie. M., 1991. 366 p.  
 Konovalova T.I. Geosistemnoe kartografirovaniye / nauch. red. A.K. ChEr-kashin ; Ros. Akad. Nauk, Sib. Otd-nie, In-t geografii im. V.B. Sochavy. Novosibirsk, 2010. 186 p.  
 Onlajn karta Google Earth 7.1.5 (Gugl Zemlya). URL: <http://www.google.com/earth/> 2016.  
 Sochava V.B. Rastitel'nyj pokrov na tematicheskikh kartah. Novosibirsk, 1979. 189 p.

*Кузавкова Зоя Олеговна*  
 аспирант

*Иркутский государственный университет*  
 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1  
 тел.: (3952) 52-10-71  
 e-mail: [zoebuhun@mai.ru](mailto:zoebuhun@mai.ru)

*Kuzavkova Zoya Olegovna*  
 Postgraduate

*Irkutsk State University*  
 1, K. Marx st., Irkutsk, 664003  
 tel.: (3952) 52-10-71  
 e-mail: [zoebuhun@mail.ru](mailto:zoebuhun@mail.ru)

*Наговицина Екатерина Игоревна*  
 магистр

*Иркутский государственный университет*  
 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1  
 тел.: (3952) 52-10-71  
 e-mail: [katy.nagovitsina@yandex.ru](mailto:katy.nagovitsina@yandex.ru)

*Nagovizina Ekaterina Igorevna*  
 Undergraduate

*Irkutsk State University*  
 1, K. Marx st., Irkutsk, 664003  
 tel.: (3952) 52-10-71  
 e-mail: [katy.nagovitsina@yandex.ru](mailto:katy.nagovitsina@yandex.ru)

*Солпина Нина Гавриловна*  
 кандидат географических наук, доцент,  
 кафедра географии, картографии  
 и геосистемных технологий

*Иркутский государственный университет*  
 664003, г. Иркутск, ул. К. Маркса, 1  
 тел.: (3952) 52-10-71  
 e-mail: [ninacolpina@yandex.ru](mailto:ninacolpina@yandex.ru)

*Solpina Nina Gavrilovna*  
 Candidate of Sciences (Geography),  
 Associate Professor

*Irkutsk State University*  
 1, K. Marx st., Irkutsk, 664003  
 tel.: (3952) 52-10-71  
 e-mail: [ninacolpina@yandex.ru](mailto:ninacolpina@yandex.ru)