

УДК 528.946

На правах рукописи

Дышлюк Светлана Сергеевна

**МЕТОДИКА
КАРТОГРАФИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ РЕЧНЫХ СИСТЕМ**

25.00.33 – «Картография»

Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата
технических наук

Новосибирск – 2008

Работа выполнена в ГОУ ВПО «Сибирская государственная геодезическая академия».

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент,
Любивая Ольга Семеновна

Официальные оппоненты:

доктор технических наук, профессор,
Сладкопевцев Сергей Андреевич

кандидат технических наук, доцент,
Курбатова Ирина Евгеньевна

Ведущая организация – Иркутский государственный техниче-
ский университет, г. Иркутск

Защита состоится « ____ » _____ 2008 г. в ____ час. на заседа-
нии диссертационного совета Д 212.143.01 в Московском государственном
университете геодезии и картографии (МИИГАиК) по адресу:
105064, Москва, Гороховский пер.д.4, зал заседания Ученого совета.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке МИИГАиК.

Автореферат разослан « ____ » _____ 2008 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Б.В. Краснопевцев

Общая характеристика работы

Актуальность темы: Изучение вопросов, связанных с устойчивостью речных систем и их картографированием, обусловлено необходимостью решения актуальных проблем взаимодействий общества и природы, проблем сохранения и улучшения качества жизненной среды, рационального использования природных ресурсов.

Фактически проблема устойчивого развития России и ее регионов стояла давно. В настоящее время ее особая актуальность определяется имевшим место в 1990-е годы длительным спадом экономики, тяжелой экологической ситуацией, ростом заболеваемости и необходимостью охраны окружающей среды. Все это означает, что стратегия устойчивого развития должна носить комплексный характер и включать в себя решение социальных, демографических и эколого-экономических проблем.

В соответствии с этим была принята "концепция перехода России на модель устойчивого развития"(1995). Переход намечается осуществить в три этапа: первый (1996-2000 гг.), второй (2000-2015гг.) и третий (до середины XXI в.). На втором этапе должны быть решены наиболее острые экономические и экологические проблемы. Понятие «устойчивое развитие» более точно переводится как сбалансированное развитие, суть которого заключается в стремлении сохранить баланс. Иначе говоря, рассматривается равновесие, или устойчивость связи между экономической и экологической составляющей устойчивого развития. Удовлетворение человеческих потребностей немислимо без эксплуатации природных ресурсов, которые являются частью общего природного потенциала ландшафта. При экологическом подходе природный потенциал ландшафта оценивается как совокупность условий, необходимых для жизни и воспроизводства. Для естественного ландшафта характерны процессы самоуправления, ведущие к устойчивости экосистемы, то есть сохранению внутренних и внешних связей, обеспечивающих их устойчивость. К оценке устойчивости природного ландшафта следует подходить как в целом к комплексу, так и к каждому компоненту комплекса в от-

дельности, учитывая его значимость и функцию. Одним из основных компонентов природного комплекса являются речные системы, проблема устойчивости которых в настоящее время особенно актуальна. Для решения этой проблемы необходимо картографическое отображение, являющееся неотъемлемой составляющей объективной оценки состояния территории.

Вопросам картографирования устойчивого развития уделяется большое внимание, в частности на крупнейшей в мире 23 Международной картографической конференции, проходившей в августе 2007 года в Москве, в докладах В.С. Тикунова, Т.С. Никелайнена, Джона С. Триндера (Австралия), И.Н. Рубанова, Т.М. Красовской, О.И. Котовой, В.Н. Москвина говорится о необходимости разработки научных подходов к решению вопросов картографирования устойчивого развития территорий.

Целью исследования является разработка методики картографирования устойчивости речных систем.

Для достижения этой цели поставлены и решены следующие задачи:

- проанализирован опыт изучения устойчивости природно-территориального комплекса и его элементов с применением картографических методов;
- сформулированы принципы создания карт устойчивости природно-территориального комплекса на примере речных систем;
- обоснован новый вид карт, ориентированный на специфику вопроса картографирования устойчивости речных систем;
- определено место карт устойчивого развития в системе классификации тематических карт (по содержанию);
- составлена классификация показателей речных систем, характеризующих их устойчивость;
- разработана методика унификации показателей речных систем;
- разработан комбинированный способ картографического отображения устойчивости речных систем;
- разработана методика картографирования устойчивости речных систем.

Объект и предмет исследования Объектом исследования является устойчивость состояния речной системы, как одного из основных элементов природно-территориального комплекса, а предметом исследования – методика картографирования устойчивости речной системы по основным показателям.

Методы и средства исследования: методология исследований базируется на применении системного подхода, различных способов картографирования и моделирования, современного программного и компьютерного обеспечения.

Научная новизна:

- сформулированы принципы создания карт устойчивости природно-территориального комплекса на примере речных систем;
- разработана методика унификации показателей, характеризующих устойчивость объекта исследования;
- разработан комбинированный способ отображения устойчивости речных систем;
- разработана методика картографирования устойчивости речных систем;
- предложен новый вид карт-карты устойчивости речных систем.

На защиту выносятся:

- принципы создания карт устойчивости природно-территориального комплекса на примере речных систем;
- методика унификации основных показателей, характеризующих устойчивость речных систем;
- комбинированный способ отображения устойчивости речных систем;
- методика картографирования устойчивости речных систем;
- новый вид карт - карты устойчивости речных систем;

Практическая ценность работы состоит в разработке принципов создания карт устойчивости речной системы, разработке методики картографирования устойчивости речной системы, разработке методики унификации показателей и способов отображения устойчивости речной системы.

Реализация результатов работ:

Результаты диссертационной работы используются в Новосибирском научно-исследовательском институте гигиены при составлении проекта зоны санитарной охраны р. Томи и при выполнении экспериментальных работ по проекту строительства Крапивинского гидроузла на р. Томи.

Разработанная методика картографирования устойчивости речных систем используется в учебном процессе в Сибирской государственной геодезической академии по курсу «География» и «Аэрокосмические методы в проектировании и составлении карт». Акты внедрения прилагаются

Апробация:

Основные положения диссертационной работы и результаты исследований представлены в докладах на различных научно-технических конференциях:

- на научно-технических конференциях преподавателей СГГА «Современные проблемы геодезии и оптики»- 1996г., 1998г., 1999г., 2001г., 2003г.;
- на Междунар. конференции «Интеркарта-4», Новосибирск-1998г.;
- на 2-й региональной научно-практической конференции, Иркутск-2006г.
- на VIII научной конференции по тематическому картографированию, Иркутск-2006г.;
- на III Международном научном конгрессе «Гео-Сибирь-2007»;
- на IV Международном научном конгрессе «Гео-Сибирь-2008».

Основные положения диссертации внедрены в учебный процесс, дипломное проектирование и студенческую научную деятельность кафедры картографии и геоинформатики СГГА, что подтверждено соответствующими актами.

Публикации. По теме диссертационной работы опубликовано 13 научных работ.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, трех разделов, заключения, списка использованных источников, включающего 129 наименований. Общий объем составляет 140 страниц, 18 рисунков, 10 таблиц, 3 приложения.

Основные положения диссертационной работы

Во введении обосновывается актуальность темы, определяются цели, задачи, методы и средства проводимых исследований. Раскрываются научная новизна работы и ее практическая значимость, выделяются основные положения, выносимые на защиту.

В первом разделе рассматривается современный подход к проблеме устойчивого развития и его картографирования. Для этого изучены результаты исследований по определению и раскрытию понятий «устойчивого развития» и «устойчивость природно-территориальных комплексов».

Понятие устойчивого развития включает в себя три составляющие: экономическую, экологическую и социальную. С экологической точки зрения устойчивое развитие характеризуется способностью сохранения целостности природных систем, то есть сохранение их внешних и внутренних связей, что связано с их устойчивостью. Поэтому возникает необходимость, прежде всего, рассматривать устойчивость природных систем и их компонентов как частный случай экологической составляющей устойчивого развития.

В общем виде термин «устойчивость» подразумевает свойство системы сохранять качественную определенность. Устойчивым принимается такое состояние системы, к которому она самопроизвольно возвращается, будучи выведена из него внешними силами. Определение качественных параметров

устойчивости означает соотношение между мерой изменения требуемых свойств системы и мерой направленного воздействия.

Устойчивость природно-территориального комплекса (ПТК) и его компонентов - это способность сохранять свою структуру в пространстве и во времени при изменяющихся условиях среды или как свойство геосистемы активно поддерживать значения своих параметров в пределах, не превышающих неких критических величин, с сохранением определенного характера функционирования, проявляющегося при воздействии на нее возмущающих факторов. (Куликов, 1976; Гришанков, 1977). В современном представлении природно-территориальный комплекс является сложной динамической системой, характеризующейся разной степенью устойчивости. В зависимости от характера воздействия одна и та же система может быть более устойчивой, менее устойчивой и неустойчивой. На природно-территориальный комплекс действуют возмущения как естественные, так и антропогенные. Именно картографирование устойчивости природно-территориального комплекса в целом или его компонентов отражает степень их воздействия.

При картографировании устойчивости природно-территориального комплекса необходим расчет временных интервалов устойчивого функционирования его компонентов и соотношения динамики процессов, ведущих к преобразованию общей и покомпонентной структуры комплекса. При этом должна учитываться релаксационная способность наиболее значимых компонентов системы в зависимости от пространственного распределения, временной изменчивости, типа и интенсивности природных процессов, определяющих условия функционирования комплекса. В зависимости от выбранного критерия, возможно построение прямых и обратных шкал оценки устойчивости одних и тех же природных комплексов или их компонентов.

Проблема устойчивости природно-территориальных комплексов ставит перед современной картографией новые задачи. Существуют определённые проблемы картографирования устойчивости, а именно:

-неопределённость самого понятия и концепции устойчивого развития;

-отсутствие чётких общепринятых критериев устойчивого развития и, тем более, их системы;

-недостаток пространственно локализованной информации, отсутствие соответствующих территориальных систем информации;

-практическая невозможность составления ретроспективных карт территорий и сложности составления прогнозных карт по тематике устойчивости;

-наличие разномасштабных процессов различной природы и многообразии границ интересующих объектов и явлений.

До сих пор на картах показывали фактическое состояние территории, теперь же для отображения устойчивости требуется как перспективное, так и ретроспективное картографирование. Необходимо учитывать природные условия и ресурсы, а также общие показатели устойчивого развития для каждого региона. Основой исследований по устойчивости является экологическое состояние территории, которое наряду с экономическим и социальным состоянием является индикатором устойчивости. Существуют регионы, в которых ведущая роль при решении вопросов устойчивости отведена экологическому фактору, следовательно, картографирование устойчивости природно-территориального комплекса и его компонентов способствует этим решениям.

Большой вклад в понятие устойчивости территории внесли А.Н.Антипов, А.Д.Арманд, М.А.Глазовская, Г.Е.Гришанков, М.Д.Гродзинский, К.Н.Дьяконов, А.П.Карпик, А.М.Короткий, А.А.Крауклис, В.В.Куликов, Т.П.Куприянова, А.П.Левич, В.С.Преображенский, Ю.Г.Пузаченко, С.А.Ракита, В.А.Светосланов, Н.А.Солнцев, Г.П.Скрыльник, В.С. Тикунов, Д.А. Цапук.

Во вт ором разделе рассматриваются речные системы как объект картографирования.

Речные системы чаще других компонентов природно-территориального комплекса рассматриваются как объект для выявления

структурно-ландшафтных признаков территории, отвечающих понятиям системного анализа. Речные системы – это системообразующий элемент природно-территориального комплекса, одновременно, лимитирующий фактор развития, критерий его устойчивости.

Природно-территориальный комплекс - это структурно-динамическая система, в которой в результате динамики происходит переход количественных изменений в качественные, то есть происходит смена состояний комплекса. Все компоненты природно-территориального комплекса находятся во взаимосвязи и взаимообусловленности, имеют индивидуальные показатели и не могут существовать отдельно друг от друга. Наименее устойчивы к воздействиям подвижные компоненты природно-территориального комплекса, такие как, вода и воздух. Наиболее устойчива к воздействиям литогенная основа, а промежуточное положение занимают почвы и растительность. При картографировании необходимо учитывать закономерности в изменении показателей компонентов комплекса в связи с их динамикой.

Покомпонентный подход к определению устойчивости природно-территориального комплекса позволяет анализировать изменения физических и химических свойств отдельных компонентов под воздействием того или иного внешнего фактора. Наиболее характерным фактором воздействия на природно-территориальный комплекс и его компоненты является антропогенный фактор. Это подтверждается проводившимися в СГГА исследованиями, тематикой которых являлось изучение и картографирование нарушенности рельефа в результате горных разработок с использованием аэрокосмической информации.

При выделении природно-территориальных комплексов на основе бассейнового принципа организации территории, территория расчленяется на водосборы различных порядков. Каждый из таких выделов рассматривается как самостоятельная природная система, в пределах которой выделяются ее составляющие элементы – водосборы более низкого порядка. Теоретическая и практическая значимость выделяемых подобным образом природ-

ных систем заключается в том, что при определении устойчивости природно-территориального комплекса для решения конкретных хозяйственных задач учитывается существование в его пределах баланса вещественных и энергетических потоков. Тенденции в изменении гидрологических процессов приводят к структурной перестройке природно-территориального комплекса. При картографировании устойчивости речных систем, в первую очередь оценивается состояние главной реки и рек первого порядка речного бассейна.

В результате проведенных исследований сделан вывод, что при оценке состояния природно-территориального комплекса среди ведущих компонентов, первостепенную роль играют речные системы, в то же время речные системы для целей картографирования устойчивости до последнего времени в системном плане не рассматривалась. Такая ситуация совершенно неприемлема в современных условиях, когда развитие народного хозяйства непрерывно повышает требования к качеству воды, используемой для различных целей. Качество воды обуславливается, в первую очередь, родом и концентрацией содержащихся в ней примесей и является неотъемлемой частью гидрологического процесса, формирующегося в тесной взаимосвязи с физико-географическими особенностями территории речного бассейна. Состояние речных систем и величины показателей, их характеризующих, отражают уровни природной и антропогенной нагрузки на объект. Изучив гидрологические характеристики речных систем можно сделать вывод, что наиболее характерными показателями, дающими оценку устойчивости речной системы будут санитарно-гигиенические, хозяйственно-экономические и гидрогеологические, которые в свою очередь подразделяются на ряд элементов (Рисунок 1).

В О Д А (показатели)	Санитарно-гигиенические показатели	Органолептические показатели	<i>плавающие примеси, окраска, запах, вкус, прозрачность</i>
		Общесанитарные показатели	<i>pH, минерализация воды, БПК, ХПК</i>
		Санитарно-токсикологические показатели	<i>ПДК органических и неорганических веществ</i>
		Микробиологические и паразитарные показатели	<i>возбудители кишечных инфекций, жизнеспособные яйца гельминтов, термотолерантные колиформные бактерии, общие колиформные</i>
		Суммарная объёмная активность радионуклидов	<i>общая L-радиоактивность, общая B-радиоактивность</i>
	Хозяйственно-экономические показатели	Водопользование населения	<i>водозаборы питьевого назначения, зоны охраны реки</i>
		Затраты по охране реки от загрязнений	<i>предельно допустимый сброс (ПДС), наличие (отсутствии) канализационно-очистных сооружений</i>
		Водный транспорт	<i>речной флот, показатели судоходства</i>
		Рыбохозяйственные показатели	<i>наличие (отсутствие) нерестилиц, площадь</i>
		Гидротехнические сооружения	<i>уровни и характер обработки водохранилищ, площадь зеркала водохранилищ</i>
	Гидрогеологические показатели	Расходы воды	<i>сезонные расходы воды, типовые и меженные уровни. твердый сток</i>
		Минерализация воды	<i>динамика солевого состава поверхностных, подрусловых и подземных вод</i>
		Гидрология судоходства	<i>скорость течения воды, волновой режим, длительность навигации</i>
		Тектонический фактор	<i>водосборные территории, протяженность русла и притоков, ледовый режим</i>
		ППС H ₂ O	

Рисунок 1- Классификация показателей речной системы

Нами поставлена задача исследовать особенности и разработать методику картографического отображения устойчивости речной системы по основным показателям. Предлагаемый порядок картографирования устойчивости природно-территориального комплекса можно представить в следующем виде: речные системы, рельеф, почвы, растительность и т. д. Такой порядок соответствует последовательности составления карт, где речные системы являются основой.

В третьем разделе изложены методические вопросы картографирования устойчивости речных систем.

В современных условиях перехода к устойчивому развитию большое внимание уделяется не только сохранению природных систем в некотором статичном состоянии, но их способности к самовосстановлению и динамической адаптации к изменениям.

В связи с активным воздействием человека на окружающую среду появилось множество тематических карт, отражающих и природные, и социально-экономические явления. Их трудно отнести к какому-либо одному классу. До настоящего времени динамику процессов, происходящих в геосистемах передавали сериями разновременных карт, теперь же предлагается новый вид карт – карты устойчивости ПТК или одного из его компонентов.

В известных системах классификации тематических карт, карты устойчивости отсутствуют. Однако по нашему мнению это неправильно, так как они необходимы для оценки состояния территории и динамики ее развития. Следовательно, для создания таких карт требуются новые подходы к отображению явлений и новые принципы, основанные на изучении динамики состояния явлений в пространстве и во времени. Карты устойчивости могут быть аналитическими, то есть отображать устойчивость лишь одного из компонентов природно-территориального комплекса или комплексными, если речь идет об устойчивости всего комплекса. На картах устойчивости должно отображаться комплексное состояние объекта картографирования, динамика его состояния и интенсивность изменений. Это выражается сред-

ним значением, рассчитанным на достаточно долгий период или на несколько промежутков времени. Это значение можно выразить в процентном, индексном или балльном отношении. Особенность таких карт заключается в том, что на них отображается динамика явлений, скорость изменения явлений, рассчитанных по разным показателям.

Исходя из содержания карт устойчивости их следует отнести к классу тематических карт, основными разделами которого являются (по А.М.Берлянту):

- карты геологические;
- карты геофизические;
- карты рельефа земной поверхности и дна океанов;
- карты метеорологические и климатические;
- карты гидрологические (вод суши);
- карты океанологические (вод морей и океанов);
- карты почвенные;
- карты ботанические;
- карты зоогеографические;
- карты медико-географические;
- карты общие физико-географические.

Каждые из таких карт могут отображать как состояние, так и развитие того или иного картографируемого явления. А так как объектом исследования данной диссертационной работы является устойчивость состояния речных систем, то такие карты можно определить в группу карт гидрологических (вод суши).

Методологической основой создания карт устойчивости речных систем является системный подход. На его основе разработана система принципов, включающая как известные базовые принципы картографирования, так и вновь сформулированные принципы, отражающих специфику создаваемых карт устойчивости:

- **принцип динамичности** и - отображение динамики состояния явлений в пространственном и временном аспекте. Данный принцип необходим при создании карт устойчивости природно-территориального комплекса или его составляющих компонентов, так как они подвержены постоянным изменениям во времени и пространстве. Соответственно и на картах устойчивости отображаются динамические явления. Именно принцип динамичности позволяет дать объективную картину по ситуации устойчивости объекта исследования;

- **принцип дифференциации природно-территориального комплекса по элементам для целей карт ографирования устойчивости** и - устойчивость всех элементов природно-территориального комплекса в совокупности, на одной карте отобразить невозможно, так как каждый элемент комплекса имеет свой набор показателей, соответственно индивидуальный подход выбора способов картографирования;

- **принцип унификации показателей** - это приведение разнополярных показателей характеристик для картографирования речных систем к единой системе (шкале оценки). Этот принцип позволяет рассматривать следующий методический аспект картографирования устойчивости речных систем.

Выполнен анализ характеристик речных систем по всем элементам на предмет соотношения содержания в воде веществ санитарно-гигиенических показателей и их ПДК, а также фактических хозяйственно-экономических и гидрогеологических показателей с их нормативами (Таблица 1).

Таблица 1 Показатели состояния речной системы

вещества	ПДК (норма)	Фактическое значение (1 период)	Откло- нение (%)	Фактическое значение (2 период.)	Откло- нение (%)

Высокую картографическую информативность имеют нормативные количественные показатели относительно ПДК (санитарно-гигиенические) и хозяйственно - экономических и гидрогеологических нормативов.

Процент означает отклонение показателей от ПДК и нормативов.

Проанализировав все имеющиеся показатели и их отклонения, можно составить градацию оценки состояния объекта исследования.

Для санитарно-гигиенических показателей:

0-30%-устойчивое;

30-70%-среднеустойчивое;

70-100%-неустойчивое.

Для хозяйственно-экономических и гидрогеологических показателей:

0-30%-неустойчивое;

30-70%-среднеустойчивое;

70-100%-устойчивое.

Для получения общей оценки устойчивости речной системы рассчитывается средний показатель. Но так как процентная характеристика устойчивости в различных показателях разнополярна (например: для санитарно-гигиенических показателей 70-100% означает неустойчивое состояние объекта, в то время как для хозяйственно-экономических и гидрогеологических 70-100%-устойчивое), необходимо привести все полученные процентные соотношения к единой шкале. Для этих целей применен метод квалиметрии, суть которого заключается в оценке качества посредством баллов.

Исходя из этого различные градации оценивались в условных баллах:

0 баллов - неустойчивое состояние объекта исследования,

1 балл - среднеустойчивое,

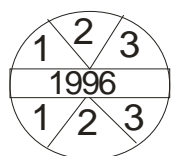
2 балла – устойчивое.

Одним из важных методических вопросов создания любой карты является обоснование масштаба. Выбор масштаба карты определяется содержанием, тематикой и особенностями картографируемой территории. В работе предлагается принять масштаб карты 1: 2 500 000, который позволяет дать

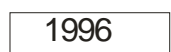
необходимую полноту и объективную картину устойчивости речной системы, а также проследить динамику процесса.

Следующим компонентом предлагаемой методики является разработка условного знака, отражающего оценку устойчивости речной системы по всем показателям, суммарный показатель устойчивости и скорость изменения устойчивости за определенный период времени. Знак должен быть информативным, читаемым, наглядным и резервным. То есть предполагается возможным внесение дополнительной информации, например: отображать устойчивость объекта не на один промежуток времени, а на несколько, а также возможность включения количественных характеристик других показателей. Если объект имеет большую протяженность или разный характер нагрузки, то предлагается рассчитывать устойчивость на определенных отдельных участках, например между крупными населенными пунктами.

Для отображения устойчивости речной системы по основным показателям предлагается использовать структурный знак, в основе которого заложены: способ локализованной диаграммы, способ картограммы и способ знаков движения (рисунок 3)



Состояние речной системы



Год получения данных, характеризующих состояние водного объекта

1,2,3 Показатели, характеризующие состояние устойчивости водного объекта

1 Санитарно-гигиенические

2 Хозяйственно-экономические

3 Гидрогеологические

Рисунок 3- Показатели устойчивости речной системы

Понятие устойчивости включает в себя динамическую составляющую, отражающую интенсивность изменения процессов. Условный знак для отображения интенсивности изменения устойчивости объекта предлагается показывать в виде стрелок (Рисунок 4).

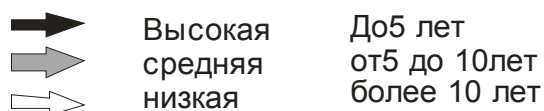


Рисунок 4- Интенсивность изменения устойчивости

Суммарный показатель устойчивости речной системы показывается линейным знаком вдоль основной реки, толщина линии знака зависит от состояния устойчивости объекта исследования (Рисунок 5).

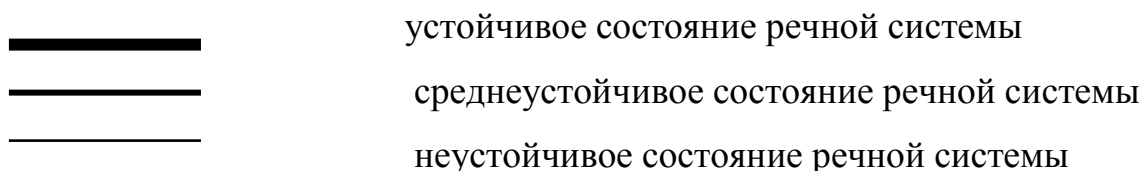


Рисунок 5 Суммарный показатель устойчивости речной системы

Для отображения динамики устойчивости компонента ПТК предлагается более сложный структурный знак, в котором отображается изменение показателей компонента ПТК по годам (Рисунок 6)

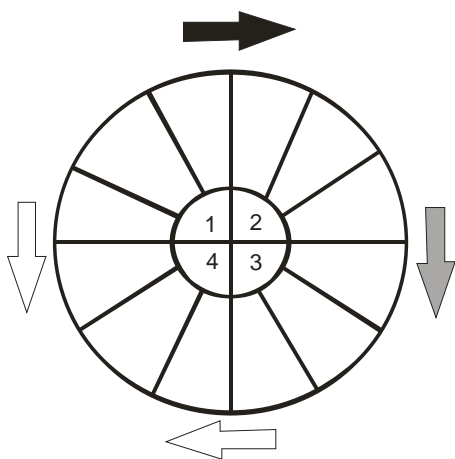


Рисунок 6- Динамика устойчивости компонента ПТК

В качестве фоновой основы карты, предлагается показать районирование территории по водосборным бассейнам, так как между показателями речных систем и водосборными бассейнами прослеживается прямая зависимость.

На основе разработанной методики, в диссертационной работе была разработана технология создания компьютерного оригинала карты устойчивости объекта исследования на базе общетехнических издательских программ. Такое решение обусловлено тем, что многие современные картографические системы имеют ограниченные оформительские возможности и не обладают функцией цветоделения, поэтому в настоящее время для целей картосоставления и картоиздания применяют издательские программы, не имеющие специальной картографической направленности, но обладающие оформительскими возможностями, обеспечивающими создание картографических произведений любой сложности.

Создание компьютерного оригинала карты устойчивости речной системы можно представить следующими технологическими этапами:

1. Подготовка исходных материалов. Основными исходными материалами для создания карты устойчивости речной системы является общегеографическая карта.

2. Компьютерная обработка изображения. На данном этапе осуществляется сканирование исходного картматериала. Далее осуществлялась коррекция искажения сканера, в результате получается растровая основа.

3. Создание основы карты заключается в векторизации содержания, необходимого для карты устойчивости речной системы.

4. Унификация показателей объекта, характеризующих его устойчивость. Этот этап включает в себя проведение необходимых расчетов и приведение всех показателей к единой шкале оценки состояния объекта.

5. Создание комбинированного условного знака по заданным показателям с помощью выбранных программных средств.

6. Создание слоя тематического содержания карты устойчивости речной системы. В процессе этой работы производится подбор шрифтов, размеров знаков и оформления, для каждого знака определяется процентное соотношение красок, прорабатывается его читаемость на фоне создаваемой карты.

Далее проводится редакционный просмотр карты, исправляются замечания, и дается разрешение на печать карты.

Разработанная методика апробирована на территории Кемеровской области, объектом картографирования выбрана устойчивость реки Томи. Статистические данные для расчета показателей реки предоставлены ФГУ «Новосибирский НИИ гигиены» Роспотребнадзора.

В результате картосоставительских работ устойчивость реки Томи по основным показателям будет выглядеть следующим образом (Рисунок 7)

Заключение

Основные результаты диссертационной работы состоят в следующем:

- проанализирован опыт изучения устойчивости природно-территориального комплекса и его элементов, с применением картографических методов;
- сформулированы принципы создания карт устойчивости речных систем;
- обоснован новый вид карт, ориентированный на специфику вопроса картографирования устойчивости речных систем;
- определено место карт устойчивости в системе классификации тематических карт (по содержанию);
- составлена классификация основных показателей речных систем, характеризующих их устойчивость;
- разработана методика унификации показателей речных систем;
- разработан комбинированный способ картографирования устойчивости речных систем;
- разработана методика картографирования устойчивости речных систем;
- выполнена апробация методики картографирования устойчивости на примере реки Томи Кемеровской области.

Таким образом, основным результатом выполненных исследований и разработок является методика картографирования устойчивости речных систем, как одного из основных элементов природно-территориального комплекса.

Разработанную методику рекомендуется использовать при составлении карт устойчивости других компонентов природно-территориального комплекса.

Список опубликованных работ, отражающих основное содержание диссертации:

- 1 Любивая, О.С. Ландшафтно-экологические карты для ГИС земельного кадастра/ О.С. Любивая, С.С. Дышлюк // Материалы XLVI науч. - техн. конф. СГГА, 15-18 апр. 1996 г.- Новосибирск: СГГА,1996.- Ч.2.- С. 17-18.
- 2 Любивая, О.С. Генерализация содержания при создании ландшафтно-экологических карт масштабного ряда/ О.С Любивая, С.С. Дышлюк // Материалы XLVIII науч. - техн. конф. СГГА, 13-24 апр.1998 г.- Новосибирск: СГГА.- С. 82-83.
- 3 Дышлюк, С.С. Масштабный ряд специальных цифровых карт на горнодобывающие регионы/ С.С. Дышлюк // Материалы XLVIII науч. - техн. конф. СГГА, 13-24 апр.1998 г.- Новосибирск: СГГА.- С. 81-82.
- 4 Любивая, О.С. Картографирование устойчивого развития регионов/ О.С Любивая, С.С. Дышлюк // Вест. СГГА. - Вып.3.-1998.- С.68-70.
- 5 Дышлюк, С.С. Картографическое обеспечение устойчивого развития природно-территориальных комплексов горно-промышленного Кузбасса/ С.С. Дышлюк // Материалы междунар.конф. «Интеркарта-4, ГИС для оптимизации природопользования в целях устойчивого развития территорий». - Новосибирск,1998 .-С.56-57.
- 6 Любивая, О.С. Принципы построения легенд для карт охраны природы Кузбасса/ О.С. Любивая, С.С. Дышлюк // Соврем. проблемы геодезии и оптики. Материалы Междунар. Науч. - техн. конф. посв., 65-летию СГГА-НИИГАиК, 23-27 нояб., 1998г.- Новосибирск, 1999.-С.200-201.
- 7 Дышлюк, С.С. Техногенное воздействие на структуру т и функционирование ПТК (на примере Кузбасса) / С.С. Дышлюк // « Соврем. проблемы геодезии и оптики». Материалы 51-ой науч.-техн. конф. посвящ.

- памяти акад. В.В.Бузука, 16-19 апр.2001 .- Новосибирск: СГГА,2001. – С.151.
- 8 Дышлюк, С.С. Анализ географических понятий с позиции картографирования устойчивого развития территории. / С.С. Дышлюк: сб. материалов LIII Междунар. Науч. - техн. конф. посвящ. 70-летию СГГА «Соврем. проблемы геодезии и оптики».- Новосибирск, 2003.- С.138-140.
 - 9 Дышлюк, С.С. К вопросу устойчивого развития ландшафта Кузбасса, нарушенного горнодобывающими работами/ С.С. Дышлюк // Материалы 2-й региональной научно-практ. Конф.,23-24 марта,2006г. – Иркутск: ИрГТУ.-С.118-119.
 - 10 Любивая, О.С.Учет экологических факторов территории-залог сбалансированного развития (на примере угледобывающих районов Кузбасса) / О.С. Любивая, С.С. Дышлюк // Материалы VIII науч. конф. по темат. картогр., 21-23 ноября, 2006 г.- Иркутск, 2006.-С.257.
 - 11 Дышлюк, С.С. Механизмы и факторы устойчивости природно-территориальных комплексов/ С.С. Дышлюк // III Междунар. науч. конгресс «Гео-Сибирь-2007», 25-27 апр., 2007.- Новосибирск: СГГА,2007. – С. 187-188.
 - 12 Дышлюк, С.С. Системный подход к оценке устойчивости природно-территориальных комплексов и ее картографирование (на примере объекта гидрографии) / С.С. Дышлюк // Геодезия и картография. - 2008.- №2-С.25-27.
 - 13 Дышлюк, С.С. Методика картографирования устойчивости природных систем для геоинформационного обеспечения территорий/ С.С. Дышлюк // IV Междунар. науч. конгресс «Гео-Сибирь-2008», 22-24 апр., 2008.- Новосибирск: СГГА,2008. – С. 94-97.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) КАРТА-СХЕМА УСТОЙЧИВОСТИ РЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (НА ПРИМЕРЕ РЕКИ ТОМИ)

