

## Методика научных исследований

УДК 551.4(084.3)

© 2018 г. И.Ф. ПЕТРОВА

О ПУТЯХ УНИФИКАЦИИ ПОДХОДОВ К СОСТАВЛЕНИЮ КАРТ  
ИНТЕГРАЛЬНОЙ ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ  
ТЕРРИТОРИИ*Институт географии РАН, Москва, Россия**E-mail: shushkovo@mail.ru*

Поступила в редакцию 27.09.2016

Рассмотрены особенности применения в практике эколого-геоморфологического картографирования терминов, использующихся при комплексной оценке территории с экологических позиций. Анализ подходов к составлению карт интегральной эколого-геоморфологической оценки показал, что существующие на сегодняшний день карты эколого-геоморфологического состояния, ситуаций, обстановок и т.п. трудно сопоставимы или несопоставимы вовсе. В качестве решения проблемы автором предложено использование ГИС-технологий, позволяющих многократно дорабатывать уже составленные карты в связи с развитием понятийно-терминологического аппарата, получением новых и уточнением старых данных, изменением нормативной базы. Карты эколого-геоморфологического состояния территорий должны представлять собой открытые для дополнения и изменения системы, работа с которыми будет вестись постоянно (или через определенные промежутки времени). В этом плане существующий на сегодняшний день алгоритм публикации карт будет представлять собой определенный временной срез работы над ГИС. Подобная преемственность расширит возможности изучения динамики эколого-геоморфологического состояния территорий.

**Ключевые слова:** эколого-геоморфологические карты, эколого-геоморфологическая оценка, экологическая геоморфология, ГИС.

DOI: 10.7868/S0435428118040028

## ON THE STANDARDS IN THE INTEGRAL ECOLOGICAL-GEOMORPHOLOGICAL MAPPING

I.F. PETROVA

*Institute of Geography RAS, Moscow, Russia**E-mail: shushkovo@mail.ru*

## Summary

Specific features of the use of terms used in the integrated assessment of the territory from environmental positions in the practice of ecological-geomorphological mapping are considered. Analysis of approaches to the compilation of integrated ecological-geomorphological assessment maps has shown that the existing maps of the ecological-geomorphological state, situations, environments that exist today are difficult to compare or are incommensurable at all. As a solution to the problem, the author proposes the use of GIS-technologies that allow to repeatedly refine the already compiled maps in connection with the development of

the terminology, the receipt of new ones and refinement of old data, and changes in the regulatory framework. Maps of the ecological and geomorphological state of the territories should be open to supplement and change the system, the work with which will be conducted continuously (or at regular intervals). In this respect, the existing algorithm for publishing maps will present a certain time interval for work on GIS. Such continuity will expand the possibilities of studying the dynamics of the ecological-geomorphological state of the territories.

**Keywords:** ecological and geomorphological maps, ecological-geomorphological assessment, environmental geomorphology.

## Введение

В географической литературе наблюдается многообразие подходов к интегрированной оценке территории с экологических позиций. Применяются названия: экологическая обстановка; экологическое состояние; экологическая ситуация; экологические условия; экологические обстоятельства; экологическая напряженность; экологические проблемы. Эти термины используются и в практике эколого-геоморфологического картографирования. При этом их единого общепризнанного определения также не существует. Целью статьи является рассмотрение особенностей применения ряда приведенных понятий в экологической геоморфологии.

## Термины и определения

Несмотря на то, что в русском языке термины “обстановка”, “ситуация”, “условие”, “обстоятельство”, “состояние” часто употребляются как синонимы, применительно к экологии их все-таки следует различать [1]. Наиболее беспристрастным является термин “состояние” (рельефа, атмосферы, почв, растительности и т.д.). Как только оценка переносится на определенный субъект, следует вводить понятие экологическая обстановка (или ситуация). При одном и том же состоянии экологическая обстановка для разных субъектов может быть разной (даже с полярным знаком: благоприятной для одних и неблагоприятной для других). Согласно [2], понятие “ситуация” имеет информационно-описательный оттенок (несмотря на то, что может включать и оценочные суждения), определяется через “совокупность обстоятельств”. Многие авторы не делают различия между этими терминами и используют их как синонимы.

Применительно к экологической геоморфологии наиболее близким к приведенной точке зрения является определение термина “состояние”, которое мы находим в монографии [3]: эколого-геоморфологическое состояние – это свойство территориальной системы, сохраняющей качественное постоянство структуры и функционирования на определенном отрезке времени в результате установившихся (саморегулирующихся) отношений в системе “рельеф – хозяйственная деятельность человека”. Термины “обстановка” и “ситуация” эти авторы различают: эколого-геоморфологическая обстановка – это относительно устойчивая комбинация форм рельефа территории, определяющая тип воздействия рельефа на элементы системы “природа – хозяйство – население”. Эколого-геоморфологическая ситуация – это следствие взаимодействия природных и техногенных процессов (событий и явлений), регулируемых морфологией, происхождением, возрастом рельефа и свойствами литогенной основы [3].

Похожие определения приводятся в работах сотрудников кафедры геоморфологии и палеогеографии географического факультета МГУ [4, 5].

По мнению специалистов Института географии РАН, эколого-геоморфологическая ситуация – это совокупность геоморфологических условий, возникающих вследствие взаимодействия природных и техногенных процессов и определяющих степень благоприятности территории для жизни населения [6]. При этом вводится понятие экстремальной эколого-геоморфологической ситуации как совокупности геоморфологических явлений, возникающих вследствие экстремального (необычного, качественно

отличающегося от любого из типичных) проявления (активизации или затухания) рельефообразующих природных (экзогенных и/или эндогенных) и техногенных процессов, или в результате взаимодействия природных и техногенных факторов, имеющих негативные социальные последствия, которые ухудшают эколого-геоморфологические и инженерно-геоморфологические условия жизни и ведения хозяйства на какое-то время или навсегда [7]. Чаще всего при составлении карт интегральной эколого-геоморфологической оценки территории указанные термины используются авторами без каких-либо разъяснений и ссылок.

### **Подходы к оценке эколого-геоморфологического состояния территории**

Анализ эколого-геоморфологических карт, опубликованных как самостоятельные произведения или в составе атласов, статей и монографий, а также размещенных в интернете, показал, что на сегодняшний день карты, на которых показаны эколого-геоморфологическое состояние, ситуации, обстановки и т.п., по количеству занимают третье место после карт опасностей и рисков [8]. Это – оценочные (или оценочно-прогнозные) карты синтезированных показателей. Подобная процедура проводится на основе одного или нескольких специально выбранных критериев. Как показано в работе [9], в зависимости от поставленной задачи и набора исходных данных для одной и той же территории можно составить разные оценочные карты, равно как и субъекты этого анализа тоже могут быть разными.

Например, при интегральной характеристике можно сравнивать текущее эколого-геоморфологическое состояние с предыдущим. Критерием в таком случае выступает близость к “доагрикультурному” или “допромышленному” состоянию, которая может быть определена, например, на основе степени нарушенности рельефа. Вербальная оценка категорий в данном случае может быть следующей: от практически ненарушенных территорий до полностью измененных.

Другой подход основан на благоприятности рельефа для проживания человека, ведения той или иной хозяйственной деятельности и т.п. Его применили, например, при оценке эколого-геоморфологического состояния Приобского плато [10], исследовании рельефа Рязанской области [11]. В этих случаях вербальная характеристика категорий дается в широком диапазоне: от разной степени благоприятных – до разной степени неблагоприятных.

Нередко просто устанавливается наличие опасных процессов с уточнением: “благоприятное”, “удовлетворительное”, “неблагоприятное”, “острое”, “напряженное”, “конфликтное”, “кризисное”, “критическое”, “катастрофическое” [12], иногда дополнительно оценивается острота связанного с ними эколого-геоморфологического состояния (или ситуации) – “опасное”, “менее опасное”, “относительно безопасное” и т.п. [13].

К интегральным экологическим оценкам рельефа можно отнести и напряженность геоморфологических процессов, представляющую собой “предрасположенность геоморфологической системы к выходу из состояния равновесия и риск развития в ней процессов морфогенеза по катастрофическому сценарию под воздействием внешних и/или внутренних факторов, как природных, так и техногенных” [14, с 48].

Оригинальный подход оценки степени напряженности эколого-геоморфологической ситуации предлагается в работе белгородских коллег [15]: вводится зависимость интенсивности проявления опасных геолого-геоморфологических процессов от морфометрических характеристик рельефа – густоты горизонтального и вертикального расчленения рельефа, углов наклона земной поверхности. Особой разновидностью подобных карт являются оценочно-прогнозные, которые основаны на показателях стабильности (вербальная оценка категорий от “относительно стабильных” до “нестабильных”) или устойчивости рельефа к тем или иным видам антропогенных воздействий (от “устойчивых” до разной степени неустойчивых).

Первый подход применен при составлении прогнозной эколого-геоморфологической карты центральной части Среднерусской возвышенности [13], второй – современного состояния пляжей и берегозащитных сооружений Калининградского побережья Балтики [16], а также при оценке типов состояний эколого-геоморфологических районов России [4], эколого-геоморфологическом районировании Рязанской области [17].

### **Принципы ранжирования и выделения отдельных категорий эколого-геоморфологического состояния**

Чаще всего сначала дается относительная оценка (на основе экспертной, числовых критериев и т.п.), т.е. проводится ранжирование. За наилучшее состояние принимается так называемый фон, представляющий собой незатронутые или мало затронутые человеческой деятельностью природные ландшафты, реже – некоторые усредненные для исследуемой территории показатели. Затем объекты ранжируются по изменению параметра, принятого за основу дифференциации. Вербальные характеристики даются потом, чтобы обозначить выделенные градации, число которых, большей частью, произвольно.

Другим подходом является использование разного рода балльных оценок. Например, при оценке эколого-геоморфологической ситуации могут быть использованы индексы, где числитель обозначает конкретный вид опасного рельефообразующего процесса, знаменатель – степень интенсивности его проявления в баллах [13]. При этом разрабатывается 4-балльная шкала со следующими значениями баллов, установленных по отношению к площади ранее занятого квадрата (1/4 листа топографической карты м-ба 1:100 000): 4 балла – распространение процесса на всей площади; 3 балла – более 50, но менее 100%; 2 балла – от 25 до 50%; 1 балл – менее 25%.

Видится целесообразным предварительная разработка подробных классификаций эколого-геоморфологических обстановок, таких как функционально-генетическая [4].

Одним из распространенных подходов является выделение только отдельных категорий, например, только экстремальных состояний (ситуаций).

### **Выбор показателей**

Для оценки эколого-геоморфологического состояния (ситуации и т.п.) разные авторы используют разные показатели, количество которых может варьировать. Эти подходы можно условно разделить на две группы: в первом случае берутся только геоморфологические характеристики; во втором – к ним добавляются другие (как природные, так и антропогенные). Комплексный анализ особенностей рельефа положен в основу карт Рязанской [11] и Белгородской [15] областей.

Второй подход применен при оценке эколого-геоморфологического состояния Приобского плато [10]: были использованы две группы показателей – потенциальная способность речных бассейнов к выносу/накоплению загрязнений и интенсивность антропогенной нагрузки. А также при составлении карт геоморфологических рисков и эколого-геоморфологических ситуаций Улытау-Жезказганской, Темиртау-Карагандинской и Балхаш-Саякской горнопромышленных зон [12]: были использованы 3 группы, характеризующие рельеф, хозяйство и социум.

Количество показателей, на основе которых проведена оценка эколого-геоморфологического состояния (ситуации и т.п.), бывает также разным. При этом составители карт не всегда перечисляют используемые критерии, которые могут быть количественными [11] или описательными, определяться на основе экспертных оценок [12].

На картах, в названиях которых употребляются словосочетания “эколого-геоморфологическая ситуация”, “эколого-геоморфологическая обстановка” и т.п., иногда показана совокупность отдельных характеристик, параметров без выделения интегрального показателя, например, наличие опасных природных процессов или явлений (как это сделано на карте “Виды эколого-геоморфологических обстановок” для Ногинского

района Московской области, на которой показаны современные и потенциальные экзогенные процессы [3]).

Для получения интегральной экологической характеристики территории или акватории возможно комбинирование показателей рельефа и других компонентов ландшафта. При этом степень участия геоморфологической составляющей в общей оценке в разных условиях может быть различной, что также может быть показано на карте. Картографическое отображение степени влияния геолого-геоморфологических процессов на формирование экологических ситуаций в Молдавии представлено в работе [18].

### **Выводы**

Проведенный анализ показал, что составленные на сегодняшний день разными авторами (и для разных территорий) карты эколого-геоморфологического состояния, ситуаций, обстановок и т.п. трудно сопоставимы или несопоставимы вовсе. Несмотря на большое теоретическое и методическое значение применяемых при этом подходов, указанные проблемы снижают практическую ценность создаваемых на их основе материалов. В этом плане следует особо отметить субъективный характер выделяемых градаций, использование экспертных оценок.

До сих пор однозначно оценить эколого-геоморфологическое (и эколого-географическое) состояние территории одним интегральным показателем не представляется возможным. На это указывали многие авторы [19, 20 и др.]. Высокая степень субъективности обуславливает сложность создания этого типа карт. Она связана с необходимостью учета большого объема разнородных данных, для получения которых необходимы полевые и камеральные работы, требующие вложения значительных денежных и временных ресурсов.

Субъективность предопределена, в первую очередь, невозможностью учета всех критериев, влияющих на эколого-геоморфологическое состояние территории, поэтому каждый автор выбирает лишь часть из них, что обусловлено во многом его специальностью и спецификой выполняемой работы. Помимо этого, уже четверть века назад было отмечено отсутствие надежных алгоритмов перехода от отдельных критериев к их совокупности [2]. За прошедшие годы никаких значительных сдвигов в этом плане не произошло.

Выходом из этой ситуации представляется широкое использование ГИС-технологий, позволяющих многократно дорабатывать уже составленные карты в связи с развитием понятийно-терминологического аппарата, получением новых и уточнением старых данных, изменением нормативной базы. Карты эколого-геоморфологического состояния должны представлять собой открытые для дополнения и изменения системы, работа с которыми будет вестись постоянно (или через определенные промежутки времени). В этом плане существующий на сегодняшний день алгоритм публикации карт будет представлять собой определенный временной срез работы над ГИС. Подобная преемственность, помимо прочего, расширит возможности изучения динамики эколого-геоморфологического состояния территорий. Первые шаги в этом направлении уже сделаны: современные карты в большинстве своем являются компьютерными.

**Благодарности.** Работа выполнена по Госзаданию № 01201352481 “Разработка новых технологий геоинформационного и картографического обеспечения географических исследований”.

**Acknowledgements.** Work performed under state assignment No. 01201352481 “Development of new technologies of geoinformation and cartographic support of geographical research”.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Мухина Л.И.* Экологические опасности (Термины и понятия. Подходы к определению) // Проблемы экологической безопасности региона. М.: ИГ РАН, 1997. С. 40–61.
2. *Преображенский В.С.* Экологические карты (содержание, требования) // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 1990. № 6. С. 119–125.
3. *Новаковский Б.А., Симонов Ю.Г., Тульская Н.И.* Эколого-геоморфологическое картографирование Московской области. М.: Науч. мир, 2005. 72 с.
4. *Кружалин В.И.* Экологическая геоморфология суши. М.: Науч. мир, 2001. 176 с.
5. Экологическая геоморфология. Ключевые направления. Учебное пособие / Под ред. С.И. Большова. М.: Геогр. ф-т МГУ, 2013. 168 с.
6. *Кошкарёв А.В., Козлова А.Е., Лихачёва Э.А., Мерзлякова И.А., Тимофеев Д.А., Чеснокова И.В.* Геоморфологическая опасность и риск // Изв. АН СССР. Сер. геогр. 2001. № 4. С. 93–98.
7. *Козлова А.Е., Локшин Г.П., Чеснокова И.В., Кошкарёв А.В., Лихачёва Э.А., Тимофеев Д.А.* Карта районирования территории России по степени экстремальности развития эколого-геоморфологических ситуаций // Изменения природно-территориальных комплексов в зонах антропогенного воздействия. Объединенный научный совет по фундаментальным географическим проблемам / Отв. ред. акад. В.М. Котляков. М.: Медиа-Пресс, 2006. С. 20–30.
8. *Кошкарёв А.В., Петрова И.Ф.* Эколого-геоморфологическое картографирование: анализ современного состояния // Антропогенная геоморфология. М.: Медиа-ПРЕСС, 2013. С. 304–321.
9. *Берлянт А.М.* Карта. Краткий толковый словарь. М.: Науч. мир, 2003. 168 с.
10. *Скрипко В.В., Платонова С.Г.* Использование бассейнового анализа в оценке эколого-геоморфологического состояния (на примере Приобского плато) // Эколого-географические исследования в речных бассейнах / Мат-лы 4-й всерос. научно-практич. конф. Воронеж: Воронежский гос. пед. ун-т, 2014. С. 53–58.
11. *Кочеткова Ю.О.* Эколого-геоморфологическая оценка морфометрических особенностей рельефа Рязанской области // Вестник ВолГУ им. В.Н. Татищева. 2011. Вып. 12. С. 156–163.
12. *Бексеитова Р.Т.* Угрозы эколого-геоморфологической безопасности и их картографирование (на примере территории Центрального Казахстана) // Вестник КазНУ. Сер. геогр. 2013. № 1(36). С. 3–8.
13. *Горелов С.К.* О проблеме эколого-геоморфологического картографирования (на примере территории Северной Евразии) // Геоморфология. 2008. № 2. С. 61–66.
14. *Лебедева Е.В., Шварев С.В., Готванский В.И.* Природно-обусловленная напряженность геоморфологических процессов территории Дальнего Востока России // Геоморфология. 2014. № 4. С. 48–59. DOI: 10.15356/0435-4281-2014-4-48-59.
15. *Петина В.И., Гайворонская Н.И., Белоусова Л.И.* Эколого-геоморфологическая оценка урбанизированных территорий с целью выявления рисков на примере г. Белгорода // Научные ведомости Белгородского гос. ун-та. Сер. Естеств. науки. 2011. Т. 17. Вып. 21. С. 137–143.
16. *Большов С.И., Бредихин А.В., Еременко Е.А.* Основы концепции геоморфологической безопасности // Экзогенные рельефообразующие процессы: результаты исследований в России и странах СНГ / Мат-лы XXXIV Пленума Геоморф. комис. РАН. Волгоград. 2014. С. 19–25.
17. *Кочеткова Ю.О.* Эколого-геоморфологический анализ размещения сельского населения на территории Рязанской области. Автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Рязань: Рязанский гос. ун-т, 2013. 29 с.
18. *Мицул Е.З., Сыродоев Г.Н., Олейник В.А.* Оценка воздействия современных рельефообразующих процессов на формирование экологических ситуаций // Геоэкологические исследования в Республике Молдова. Кишинев: Ин-т географии, 1994. С. 13–18.
19. Экологические функции литосферы / Под ред. В.Т. Трофимова. М.: Изд-во МГУ, 2000. 432 с.
20. *Пурдик Л.Н.* Ландшафтно-экологические исследования и картографирование (методология практики) // Экологический анализ региона (теория, методы, практика) / Сб. научн. тр. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. С. 80–92.

## REFERENCES

1. Mukhina L.I. Environmental hazards (Terms and concepts. Approaches to definition), in *Problemy jekologicheskoy bezopasnosti regiona* (Problems of ecological safety of the region). Moscow: IG RAS (Publ.), 1997. P. 40–61.
2. Preobrazhenskij V.S. Ecological maps (contents, requirements). *Izv. Akad. Nauk. Ser. Geogr.* 1990. No. 6. P. 119–125. (in Russ.)
3. Novakovskij B.A., Simonov Ju.G., and Tul'skaja N.I. *Jekologo-geomorfologicheskoe karto-grafirovanie Moskovskoj oblasti* (Ecological and geomorphological mapping of the Moscow region). Moscow: Nauchnyj mir (Publ.), 2005. 72 p.
4. Kruzhalin V.I. *Jekologicheskaja geomorfologija sushi* (Ecological geomorphology of land). Moscow: Nauchnyj mir (Publ.), 2001. 176 p.
5. *Jekologicheskaja geomorfologija. Kljuचेveye napravlenija: Uchebnoe posobie* (Ecological geomorphology. Key directions: The manual). S.I. Bolysov Ed. Moscow: Geogr. f-t MGU (Publ.), 2013. 168 p.
6. Koshkarev A.V., Kozlova A.E., Likhacheva Je.A., Merzljakova I.A., Timofeev D.A., and Chesnokova I.V. Geomorphological hazard and risk. *Izv. Akad. Nauk. Ser. Geogr.* 2001. No. 4. P. 93–98. (in Russ.)
7. Kozlova A.E., Lokshin G.P., Chesnokova I.V., Koshkarev A.V., Likhacheva Je.A., and Timofeev D.A. Map of the regionalization of the territory of Russia in terms of the degree of extreme development of ecological and geomorphological situations., in *Izmenenija prirodno-territorial'nyh kompleksov v zonah antropogennogo vozdejstviya. Ob'edinennyj nauchnyj sovet po fundamental'nym geograficheskim problemam* (Changes of natural and territorial complexes in zones of anthropogenic influence. The joint scientific council on fundamental geographical problems). Moscow: Media-Press (Publ.), 2006. P. 20–30.
8. Koshkarev A.V. and Petrova I.F. Ecological-geomorphological mapping: analysis of the current state, in *Antropogennaja geomorfologija* (Anthropogenic geomorphology). Moscow: Media-PRESS (Publ.), 2013. P. 304–321.
9. Berl'jant A.M. *Karta. Kratkij tolkovyj slovar'* (Map. A brief dictionary). Moscow: Nauchnyj mir (Publ.), 2003. 168 p.
10. Skripko V.V. and Platonova S.G. The use of basin analysis in the assessment of the ecological-geomorphological state (on the example of the Priobsky plateau), in *Jekologo-geograficheskie issledovanija v rechnyh bassejnah* (Ecological-geographical researches in river basins). IV Russian scientific and practical conf. Voronezh: Voronezh. Gos. Ped. Un-t (Publ.), 2014. P. 53–58.
11. Kochetkova Ju.O. Ecological-geomorphological assessment of morphometric features of a relief of the Ryazan region. *Vestn. Volzh. Univ.* 2011. Iss. 12. P. 156–163. (in Russ.)
12. Bekseitova R.T. Threats of ecological and geomorphological safety and their mapping (on the example of the territory of Central Kazakhstan). *Vestn. Kaz. Univ. Ser. Geogr.* 2013. No. 1(36). P. 3–8. (in Russ.)
13. Gorelov S.K. On the problem of ecologic-geomorphologic mapping (the northern Eurasia as an example). *Geomorfologiya (Geomorphology RAS)*. 2008. No. 2. P. 61–66. (in Russ.)
14. Lebedeva E.V., Shvarev S.V., and Gotvanskij V.I. Dew-to-natural tensity of geomorphologic processes in the Russian Far East. *Geomorfologiya (Geomorphology RAS)*. 2014. No 4. P. 48–59. (in Russ.). DOI: 10.15356/0435–4281–2014–4–48–59.
15. Petina V.I., Gajvoronskaja N.I., and Belousova L.I. Ecological and geomorphological assessment of urban areas in order to identify risks on the example of Belgorod. *Nauch. ved. Belg. Univ. Ser. Estestv. Nauki.* 2011. Vol. 17. Iss. 21. P. 137–143. (in Russ.)
16. Bolysov S.I., Bredihin A.V., and Eremenko E.A. Bases of the concept of geomorphological safety, in *Jekzogennye rel'efoobrazujushhie processy: rezul'taty issledovanij v Rossii i stranah SNG* (Exogenous relief-forming processes: results of researches in Russia and the CIS countries). XXXIV Plenum of the RAS Geomorphological Committee. Volgograd. 2014. P. 19–25.
17. Kochetkova Ju.O. *Jekologo-geomorfologicheskij analiz razmeshhenija sel'skogo nasele-nija na territorii Rjazanskoj oblasti* (Ecological and geomorphological analysis of the rural population on the territory of the Ryazan region). PhD thesis. Ryazan: Ryazan Univ. (Publ.), 2013. 29 p.
18. Micul E.Z., Syrodov G.N., and Olejnik V.A. Assessment of the impact of modern relief-forming processes on formation of ecological situations, in *Geojekologicheskie issledovanija v Respublike Moldova*

(Geoecological researches in the Republic of Moldova). Chisinau: Institute of geography (Publ.), 1994. P. 13–18.

19. *Jekologicheskie funkcii litosfery* (Environmental functions of the lithosphere). V.T. Trofimov Ed. Moscow: Izd-vo MGU (Publ.), 2000. 432 p.
20. Purdik L.N. Landscape and ecological researches and mapping (practice methodology), in *Jekologicheskij analiz regiona (teorija, metody, praktika): Sbornik nauchnyh trudov* (Ecological analysis of the region (theory, methods, practice): Collection of scientific works). Novosibirsk: Siberian Branch of the Russian Academy of Science publishing house (Publ.), 2000. P. 80–92.