

Учреждение образования  
«Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»

**С. М. ТОКАРЧУК, О. В. ТОКАРЧУК**

## **ОЦЕНОЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ГЕОГРАФИИ**

Учебно-методическое пособие  
для студентов и магистрантов географического факультета

*Под общей редакцией  
кандидата географических наук, доцента С.М. Токарчук*

Брест  
БрГУ имени А. С. Пушкина  
2016

УДК 910.2  
ББК 26.8  
Т51

*Рекомендовано редакционно-издательским советом Учреждения образования  
«Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина»*

*Рецензенты:*

заведующий кафедрой общего землеведения и гидрометеорологии  
Белорусского государственного университета,  
доктор географических наук, профессор

**П. С. Лопух**

доцент кафедры туризма и страноведения Учреждения образования  
«Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина»,  
кандидат географических наук

**С. А. Заруцкий**

**Токарчук, С. М.**

Т 51 Оценочные исследования в географии / С. М. Токарчук,  
О. В. Токарчук ; под общ. ред. С. М. Токарчук ; Брест. гос. ун-т. имени  
А. С. Пушкина. – Брест : БрГУ, 2016. – 85 с.

ISBN \_\_\_\_\_

Пособие раскрывает основные положения теории географических оценок, а также методические особенности проведения оценочных исследований в географии. Адресовано студентам, выполняющим курсовые и дипломные работы, а также магистерские диссертации.

**УДК 910.2  
ББК 26.8**

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
1 История становления и основные положения теории географических оценок .....	5
2 Методические особенности проведения оценочных исследований в географии .....	10
3 Основные этапы выполнения оценочных исследований в географии .....	24
ТЕМАТИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ .....	43
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	46
Приложение А. Оценки отдельных природных компонентов .....	46
Приложение Б. Оценки природных ресурсов .....	51
Приложение В. Оценки экологических проблем и ситуаций .....	56
Приложение Г. Оценки природного разнообразия и репрезентативности сети особо охраняемых природных территорий .....	62
Приложение Д. Специальные оценки .....	69
Приложение Е. Методические подходы к проведению географических оценок .....	73
Приложение Ж. Методические подходы к проведению оценки территории (тестовое задание) .....	77
ЛИТЕРАТУРА .....	82

## ВВЕДЕНИЕ

На современном этапе развития географии всё большее внимание уделяется тем её теоретико-методологическим положениям, которые могли бы усилить ориентацию исследований на решение практических задач развития общества. В этой связи особо востребованной представляется теория географических оценок, возникновение которой связано с исследованием взаимодействия в системе «население–хозяйство–природа».

Разработка основ теории географических оценок связана с именами ряда известных советских, российских и белорусских ученых-географов второй половины XX-го – начала XXI-го века. На современном этапе развития географической науки данная теория дополняется новыми подходами, что во многом связано с применением современных методов и приёмов исследований.

Феномен оценивания в географии связан с возможностью количественной и качественной интерпретации пространства. Здесь основная задача географической науки наглядно, просто, но вместе с тем аргументировано показать пространственную неоднородность географической среды применительно к различным видам человеческой деятельности и хозяйственного использования. Именно поэтому оценочные исследования приобретают всё большую популярность, в том числе и в учебном процессе.

Являясь ключевой общегеографической теорией, теория географических оценок выступает своего рода объединяющим началом в сложной системе географических наук, сближает отдельные географические науки общностью решаемых задач. Это определяет важность комплексного рассмотрения теории географических оценок студентами географами уже на первой ступени получения высшего образования.

Приступая к написанию данного учебного пособия, авторы преследовали две цели – (1) кратко обобщить основные положения теории географических оценок, (2) отразить методические особенности проведения оценочных исследований и привести конкретные примеры оформления их результатов. Пособие ориентировано в первую очередь на начинающих исследователей, для которых географическая оценка территории является одновременно предметом исследований и их конечным результатом. Оно может быть востребовано при написании дипломных и магистерских работ, выполнении заданий на научно-исследовательскую работу студенческими научно-исследовательскими объединениями по географии. В то же время книга отражает авторское видение проблематики оценочных работ в географии и в значительной степени основывается на результатах реализованных ранее авторских исследований.

## 1 ИСТОРИЯ СТАНОВЛЕНИЯ И ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ТЕОРИИ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОЦЕНОК

*Первоначально кратко рассмотрим историю становления теории географических оценок.* Возникновение теории географических оценок произошло во второй половине XX-го века и связано с углублением анализа проблем взаимодействия в системе «население–хозяйство–природа».

До конца 60-х годов XX-го века в данных исследованиях преобладали оценки неизменённой человеком природы. В конце 60-х – начале 70-х годов в связи с увеличением антропогенных нагрузок на природу началось активное изучение антропогенных ландшафтов и проведение оценок последствий воздействия человека на природу. В 80-х годах особое внимание стало обращаться на «обратные связи» между изменённой человеком природой и условиями жизнедеятельности общества, а главным критерием таких оценок стало здоровье людей.

Постепенно начали складываться общие методики географических оценок. Оценки стали подразделять на *словесные* («благоприятен» – «неблагоприятен», «пригоден» – «непригоден» и др.), *цифровые* (здесь те же степени пригодности стали выражать в баллах, рангах, категориях) и *стоимостные*. Одновременно с методиками стала формироваться и теория географических оценок, в создании которой наибольшее участие приняли известные советские учёные А.А. Минц, Л.И. Мухина, О.Р. Назаревский, Е.Б. Лопатина, В.С. Преображенский, А.Г. Исаченко. Результатом развития теории географических оценок помимо формирования её основных положений стало становление типологии географических оценок, их подразделения по степени территориального охвата, а также представления о стадиях оценочных исследований.

В типологическом отношении произошло подразделение географических оценок на технологические, экономические и антропоэкологические оценки.

Под *технологической (производственной)* оценкой стали понимать такую оценку, при которой выявляется мера пригодности тел либо явлений природы для того или иного вида деятельности человека с учетом современной или перспективной технологии их использования. При этом о «технологии» освоения того или иного вида природных условий и ресурсов стали говорить по аналогии с технологией выращивания культур, строительства дорог.

Под *экономической* оценкой стали понимать такую оценку, при которой определяется экономическая эффективность освоения природных условий и ресурсов и которая имеет стоимостное выражение. В качестве основы экономической оценки стали рассматривать учет влияния террито-

риальных различий в свойствах ресурсов на производительность труда. Критерием такой оценки стали считать экономическую эффективность использования того или иного источника ресурсов, которая выражается в том числе в величине материальных, энергетических, трудовых и финансовых затрат, выделяемых обществом на сохранение природы и недопущение нежелательных воздействий на нее. Следует отметить, что в разработку данного вида оценок большой вклад внесли ученые-экономисты.

Под *антропоэкологической* оценкой стали понимать такую оценку, при проведении которой исходят из критериев сохранения качества (комфортности) окружающей среды как общего «дома» людей и общества. Важной задачей в ходе реализации такой оценки стало определение предельно допустимых концентраций (ПДК) и предельно допустимых выбросов (ПДВ) загрязняющих веществ, а также предельно допустимых уровней (ПДУ) вредного воздействия.

По степени территориального охвата произошло подразделение географических оценок на поэлементные и интегральные.

При *поэлементной* оценке основой учета природных ресурсов стала разработка специальных кадастров – систематизированных сводов данных, включающих качественную и количественную опись объектов и явлений, зачастую с их экономической оценкой. В качестве примера таких кадастров можно назвать водный, земельный, лесной, почвенный и др. При *интегральной* оценке, являющейся более сложной и синтетической, оцениванию стали подвергать весь природный либо природно-антропогенный комплекс. Потребность в такой оценке стала возникать в том случае, когда было необходимо произвести выбор из нескольких объектов одного не по какому-либо отдельно взятому свойству, а по совокупности многих свойств. Кадастровыми оценками в большинстве случаев стали заниматься специалисты в отдельных отраслях экономики, а интегральными – учёные-географы.

Результатом развития теории географических оценок, как уже было сказано выше, стало также становление представлений о стадиях оценочных исследований.

В настоящее время общая теория географических оценок предусматривает выделение *четырёх стадий оценочных исследований*: (1) выявление основных источников воздействия на окружающую среду; (2) выявление основных видов (форм) воздействия человека на природу; (3) выявление последствий, возникающих в отдельных компонентах природы и природном комплексе под влиянием деятельности человека; (4) выявление и характеристика отрицательных последствий, возникающих в организме и деятельности человека под влиянием измененной природы.

Далее, в завершение рассмотрения истории становления теории географических оценок, рассмотрим особенности современного этапа её развития.

Ключевой особенностью современного этапа является активное применение современных технологий обработки, интерпретации и визуализации пространственной информации. Наибольшие перспективы в данном направлении связаны с применением геоинформационных систем (ГИС). При этом возможности разработки оценочных ГИС многократно увеличиваются при создании на базе ГИС информационно-аналитических систем удалённого доступа в сети Интернет. Будучи универсальным инструментом пространственного анализа, геоинформационные системы являются удобной аппаратно-программной платформой для реализации разнообразных авторских методик географических оценочных исследований.

Важной проблемой развития теории оценочных исследований на современном этапе является сохранение её общих положений в свете постоянного увеличения числа частных оценочных методик и расширения поля прикладных исследовательских задач.

*Далее более подробно остановимся на основных положениях теории географических оценок:* (1) двойственности в понимании оценки, (2) выражении оценкой субъект-объектных отношений и её относительности, (3) оценке как основе выбора и принятия решения в процессе управления природопользованием.

*Двойственность в понимании оценки.* Данное положение связано с тем, что оценка всегда рассматривается с двух сторон: (1) как действие по значению глагола оценивать, то есть назначать цену, определять стоимость чего-либо, составлять представление, суждение о ком-либо, о чём-либо, определять значение, характер, роль и т. п. кого-либо, чего-либо; (2) как мнение, суждение о качестве, достоинстве, значении и т. д. кого-либо, чего-либо. Таким образом, одним понятием обозначается и действие по получению оценки, и результат такого действия. При этом во втором значении термина отсутствуют такие понятия как «стоимость» и «цена», которые по логике вещей должны были бы в нём содержаться. Это обосновывает очевидность того, что «суждение о качестве» и «стоимость» – не синонимы. В географических исследованиях посвящённых нестоимостным оценкам, понятие «оценка» чаще всего используется в значении: мнение, суждение о качестве, достоинстве, значении чего-либо. Для обозначения действий по получению оценок чаще применяется слово «оценивание».

*Выражение оценкой субъект-объектных отношений и её относительность.* Данное положение обусловлено тем, что в оценочных исследованиях всегда возникает задача определить «хорош» или «плох» один объект (или явление) для другого. Ввиду этого возникает необходимость выделять «объект оценки» (что оценивается) и «субъект оценки» (для чего или для кого оценивается).

В географических оценочных исследованиях в качестве «субъекта оценки» могут выступать человек, его деятельность, инженерные сооружения, природно-технические и природные геосистемы. При этом применение понятия «субъект» не только к человеку, но и к другим объектам условно и обосновано тем, что конечным, главным «субъектом оценки» всегда является человек. Это связано с тем, что все оценки, в конечном счёте, ведутся для человека и для общества. Таким образом, любая оценка антропоцентрична.

В сущности, объектом оценочных географических исследований являются динамичные, управляемые, разноуровневые территориальные системы «население–хозяйство–природа». При этом исследования должны основываться на изучении взаимодействия в этих системах по цепочке: воздействия человека и его хозяйственной деятельности на природу – изменения в природе – обратные воздействия измененной природы (ресурсов и среды) на хозяйство и население – последствия, прежде всего негативные, которые возникают в населении и хозяйстве.

Таким образом, в географических оценочных исследованиях систем «население–хозяйство–природа» в сущности, используется экологический подход, и в каждом конкретном случае, в зависимости от поставленных целей оценки, от её «субъекта» система центрируется то на один, то на другой блок. В этом отношении систему «население–хозяйство–природа» можно рассматривать как сложную экосистему с тремя центрами.

Именно субъект-объектная сущность оценки отличает её от результатов измерения. В то же время нередки случаи, когда результаты измерений свойств объекта выдаются за их оценку. Хотя очевидно, что непосредственные характеристики свойств геосистем не могут служить их оценкой, так как без соотнесения с деятельностью человека не обладают ни «полезностью», ни «вредностью». Очевидно также, что оценка какого-либо показателя будет меняться в зависимости от того, для какого субъекта он оценивается. Таким образом, оценка одного и того же показателя может быть многозначной, в то время как его конкретное измерение всегда однозначно.

*Оценка как основа выбора и основа принятия решения в процессе управления природопользованием.* Иногда с оценкой отождествляется выбор и принятие решения. Зачастую считается, что если произведён выбор, то одновременно произведена и оценка (выбранный объект является наилучшим).

В то же время нельзя смешивать оценку с выбором и принятием решения, их надо чётко различать. В первую очередь это связано с тем, что возможность выбора предполагает наличие свободы выбора, которая далеко не всегда присутствует (особенно в тех случаях, когда дело касается социальных явлений). Также важным в сопоставлении оценок и выбора явля-



ется вопрос о критериях. Критерии оценки и критерии выбора не всегда совпадают (выбор в той или иной деятельности чаще всего зависит от величины затрат).

Принципиальные различия характерны для процессов получения оценок и принятия решения. Получение оценок – это поиск и анализ нескольких альтернатив, а принятие решения – это выбор из нескольких альтернатив одной.

Географические оценки – будь то оценки геосистем для жизни человека, для того или иного вида его деятельности, оценки естественных ресурсов, негативных последствий воздействия человека на природу или последствий изменений природно-технических территориальных систем – всегда устремлены в будущее. Они связаны с планами дальнейшей деятельности человека, с прогнозом и ожидаемыми результатами. Именно на анализ условий, в которых будут создаваться и развиваться геосистемы различного назначения – сельскохозяйственные, промышленные, рекреационные и др., а также на анализ последствий, которые будут проявляться в процессе их функционирования, опирается в настоящее время планирование и проектирование территориальных систем любого типа и ранга в наиболее развитых странах мира. Оценки служат исходным материалом для выбора вариантов решения.

Процесс управления создаваемыми человеком геосистемами цикличесен и идёт как бы по спирали – начинается с проектирования и, проходя ряд этапов, к проектированию возвращается, но уже на качественно новом уровне – с учётом тех негативных последствий, которые возникли в процессе функционирования геосистем. При этом географические оценки занимают важное место на разных этапах управления геосистемами. Так при проектировании геосистем оцениваются условия их создания и функционирования, и даётся прогнозная оценка возможных изменений природы. При контроле за функционированием и развитием геосистем оцениваются изменения состояния природных ресурсов и окружающей среды, а также те последствия, которые возникают в населении и хозяйстве. При планировании и проектировании природоохранных мероприятий оценивается степень их эффективности.

Таким образом, географические оценки являются необходимым звеном в процессе управления геосистемами. Поскольку функционирование этих систем основано на природопользовании, можно сказать, что оценки являются необходимым звеном в управлении природопользованием. В конечном счёте рационализация природопользования может осуществляться только через совершенствование способов управления геосистемами, в том числе – через совершенствование методов географических оценок. Возможность постоянного совершенствования процесса управления заложена в его цикличности.

## 2 МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ОЦЕНОЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ГЕОГРАФИИ

При выполнении оценочной работы необходимо реализовать три стандартных элемента, характерных для любого научного исследования:

- 1) изучение теоретических основ и основных научных работ по тематике исследования;
- 2) разработку и обоснование методики исследования;
- 3) собственно проведение исследования.

Одним из наиболее важных и сложных элементов при выполнении абсолютно любой оценочной работы выступает разработка и обоснование методики исследования. Даже если работа выполняется по уже существующей методике (например, методике реализованной для другой территории), требуется её существенная адаптация к новому объекту и обоснование внесенных в структуру методики изменений.

При составлении методики оценочной работы основное внимание уделяется следующим ключевым моментам (рисунок 1):

- 1) тип оценочной работы;
- 2) объект оценочной работы;
- 3) территориальные оценочные единицы работы;
- 4) структура оценочного исследования;
- 5) критерии и показатели оценки;
- 6) система расчета интегральных показателей и ее особенности;
- 7) способы оформления результатов оценочной работы.

Далее рассмотрим особенности реализации перечисленных ключевых моментов оценочных работ на примере авторских исследований, краткие методика и результаты которых приведены в приложениях А–Д настоящего пособия. Следует также отметить, что в приложении Е пособия произведено обобщение авторских подходов в разрезе каждого из перечисленных ключевых моментов.

*1. Тип оценочной работы.* Выбор типа оценочного исследования зависит от многих факторов, таких как перспективные направления развития науки, наличие разработанных направлений и т. д. Большое влияние на выбор направлений оценки оказывают существующие научные школы в географии. Например, в научной школе географической экологии БГУ наибольшее внимание уделяется оценкам природно-ресурсного потенциала и ландшафтного разнообразия, Тверской школе географии – оценкам состояния отдельных природных компонентов и окружающей среды в целом. В настоящем пособии приведены примеры различных типов оценочных работ, которые в достаточной степени разработаны преподавателями и студентами географического факультета БрГУ имени А.С. Пушкина.



2. *Объект оценочной работы.* Наиболее часто в географических исследованиях в качестве объекта (равно как и территориальных единиц оценки) используются административно-территориальные единицы (страны, области, районы) (таблица Е2). Данный выбор обусловлен тем, что сеть административного деления отвечает таким требованиям как однозначность выделения, возможность повторения и контроля ее границ, надежность получения объективной и всесторонней информации, достаточная для целей исследования дробность деления.

Б.И. Кочуров указывает на два преимущества использования административно-территориальной единицы в качестве объекта и территориальной единицы оценивания. Во-первых, она в некоторой мере отражает природные и экологические особенности территории, которые, как правило, опосредуются демографическими, хозяйственными и другими факторами. С другой стороны, административно-территориальное деление – основа формирования системы органов власти и местного управления. Следовательно, в рамках административных единиц возможно реальное внедрение полученных результатов оценки, что будет способствовать сохранению качества окружающей среды и регулированию отношений между смежными природопользователями. Кроме того, применение системы административно-территориального деления оправдывается возможностью получения необходимых данных непосредственно из материалов статистического учета без выполнения сложных и трудоемких расчетов.

Использование природных геосистем (единиц природного районирования, бассейнов рек, ландшафтов и т. д.) в качестве объектов исследования происходит гораздо реже (приложения А5, В4, Г1). Это связано с наличием значительного количества проблемных ситуаций возникающих при проведении подобных исследований. В первую очередь, наибольшей проблемой является получение необходимых данных для проведения оценочных исследований. Данный процесс является весьма трудоемким и сложным, поэтому выполнение подобных работ практически невозможно без использования современных геоинформационных методов. Кроме того, исследователи достаточно часто сталкиваются с проблемой внедрения полученных результатов оценки, т. к. основные решения, например, по оптимизации природопользования, решают местные органы власти, опираясь на территориальные границы своих субъектов.

В отдельных работах можно увидеть использование нескольких объектов оценки одновременно. В данном случае оценка может производиться либо на уровне нескольких объектов одного типа и иерархического уровня (приложение В3), либо нескольких объектов одного типа, но разного иерархического уровня (приложения А3, А4). Чаще всего подобные исследования проводятся для целей оценочного сравнения.

*Например, в приложении В3 приводятся результаты оценки необходимости проведения природоохранных мероприятий на уровне административных районов. В данном случае были выбраны два административных района Минской области, сильно отличающиеся друг от друга по состоянию окружающей среды и особенностям природопользования: Несвижский район – характеризуется самыми низкими показателями лесистости в Беларуси (11 %) и высокой степенью сельскохозяйственной освоенности территории, и Мядельский – характеризуется большой долей особо охраняемых природных территорий (более 40 %) и рекреационным типом природопользования. Результаты проведенного исследования позволили сделать два основных значимых вывода: (1) в пределах ландшафтов Мядельского района требуется проведение намного меньшего числа природоохранных мероприятий; (2) в пределах ландшафтов оцениваемых районов формируются очень разные сочетания экологических ситуаций и как следствие различаются рекомендуемые природоохранные мероприятия (нет ни одного повторяющегося сочетания для двух районов).*

*3. Территориальные оценочные единицы работы.* Как уже отмечалось ранее, наиболее часто территориальными оценочными единицами исследований выступают объекты в административных границах (таблица Е3). Выбор и обоснование территориальных оценочных единиц зависит от нескольких факторов, но наибольшее влияние на выбор сети территориальных оценочных единиц оказывают особенности объекта исследования и наличие готовой (объективной и достоверной) информации по выбранным единицам оценки.

Если рассматривать особенности объекта исследования, то соотнесение объектов исследования и основных типов территориальных оценочных единиц (таблица Е4) позволяет сделать несколько выводов.

Во-первых, в большинстве работ тип объекта и территориальной оценочной единицы полностью совпадают, т. е. если объект исследования является административным (например, страна – приложения Б3, Г4), то и территориальная оценочная единица связана с административно-территориальными (области – приложение Б3, районы – приложение Г4 и др.) либо хозяйственными (лесхозы, сельскохозяйственные предприятия и др.) территориями. Еще более четко просматривается данная зависимость при использовании природных комплексов и различных типов районирований. Здесь в абсолютном большинстве случаев территориальными оценочными единицами выступают те же типы объектов. Так, при использовании крупных единиц районирований в качестве объекта работы территориальной оценочной единицей выступают более мелкие единицы. Например, объек-

том исследования выступает Полесская ландшафтная провинция, а территориальной оценочной единицей – ландшафтный район (приложение А5).

Во-вторых, при оценке административно-территориальных единиц наблюдается наибольшее разнообразие территориальных единиц оценки. В качестве таковых выступают самые разнообразные объекты (административные, природные, единицы районирования, регулярной сети и др.).

В-третьих, наиболее часто в качестве территориальных оценочных единиц выступают реально существующие объекты с четко определенными границами, в первую очередь существующими на картах (например, административные единицы, единицы районирования, городские кварталы и др.). Гораздо реже используются территориальные оценочные единицы, которые перед проведением оценочного исследования необходимо выделять дополнительно (например, бассейны рек, ландшафтные единицы), т. к. это весьма трудоемкий и длительный во времени процесс, который с одной стороны делает оценочную работу логичной и объективной, но с другой – усложняет её.

Вторым важнейшим фактором, влияющим на выбор территориальных оценочных единиц, как уже было сказано, является наличие готовой объективной информации. Данный фактор резко ограничивает использование в оценочных работах единиц не административно-территориального характера. Это обусловлено тем, что основная статистическая информация в настоящее время рассчитывается, хранится и распространяется в разрезе административно-территориальных единиц (областей, районов) либо других объектов хозяйствования (лесхозов, землепользователей и др.). Как следствие, в большинстве современных оценочных работ используют именно эти единицы, что не только значительно сокращает время проведения исследования, но и во многом его упрощает.

4. *Структура оценочного исследования.* Оценочное исследование предполагает наличие четкой лаконичной структуры, которая наиболее просто представляется в виде блоковой схемы (рисунок 2).

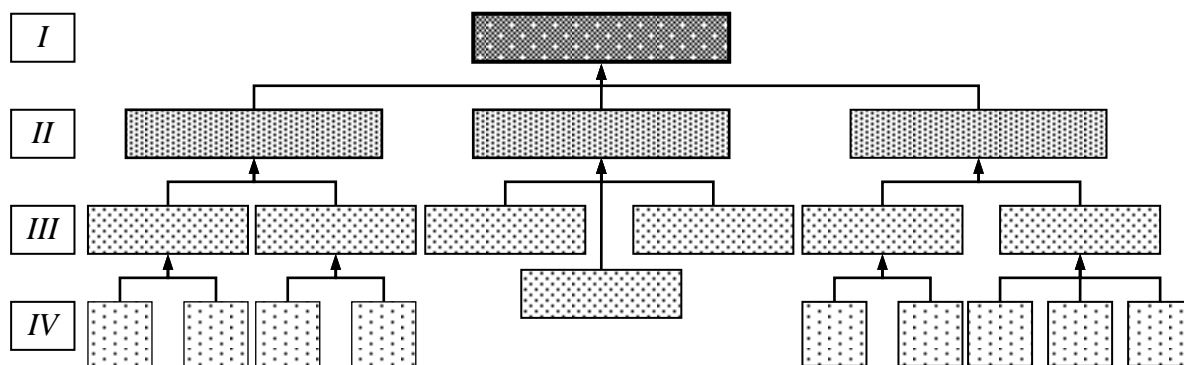


Рисунок 2 – Схематическое изображение структуры оценочной работы

При описании структуры оценочной работы можно пользоваться не только схемами, но и таблицами, нумерованными или маркированными списками, либо просто текстовыми описаниями (таблица Е5). Однако, наиболее наглядно методика оценочной работы представляется именно с использованием схематических рисунков дополненных текстовыми описаниями, что наглядно отражено приложениях А–Д настоящего пособия.

При разработке структуры работы в первую очередь необходимо обратить внимание на два основных момента: (1) выделение количества и определение содержания структурных блоков, (2) определение количества уровней работы.

При выделении структурных блоков необходимо обратить внимание на количество блоков оценки на первом уровне. Чаще всего в оценочных работах применяется от одного до семи структурных блоков на первом уровне. Большее количество блоков только усложняет оценку и в ряде случаев делает ее менее объективной. Оценочные работы, представленные в приложениях А–Д включают от одного до шести блоков на первом оценочном уровне (таблица Е6). При более подробном рассмотрении блоковой структуры оценочной работы необходимо обратить внимание на следующие моменты:

– в некоторых работах несмотря на большое количество блоков (приложения В1, В2, В3, В5 и др.) уже на следующем уровне они все сводятся к итоговой оценке;

– при большой и многоблоковой структуре работы количество подблоков для разных блоков может сильно отличаться (*например, в приложении В1 в блоке работы «Поверхностные воды» выделяется два подблока, один из которых делится еще на три части, а в блоке «Подземные воды» не используется никакая более подробная дифференциация.*

Определение количества уровней работы напрямую связано с количеством блоков в схеме оценочного исследования. Как видно из таблицы Е7, работы с одним либо двумя оценочными блоками являются одноуровневыми, с большим количеством блоков – многоуровневыми.

Одноуровневыми оценочными исследованиями считаются работы, где используются показатели в своих натуральных единицах и не проводятся никакие интегральные действия при использовании в работе нескольких показателей.

Некоторые авторы не относят данные работы к оценочным, однако если более внимательно рассмотреть результаты таких работ (например, итоговые картосхемы), то можно увидеть, что территориальные единицы исследований всегда являются дифференцированными в какие-либо классификационные группы, что можно рассматривать как применение балльной оценочной шкалы (*например, в приложении А4 на рисунке А8 приво-*

*дится группировка городов по степени их озелененности с использованием трех градаций – низкая, средняя либо высокая).*

К одноуровневым исследованиям также относят работы в которых даются рекомендации по оптимизации деятельности (приложение В3). Несмотря на то, что в данных работах используется большое количество показателей, которые могут быть представлены как общим списком так и быть структурированными по группам (таблица В2), результаты данных исследований представляются в виде сочетаний предлагаемых мероприятий, что позволяет отнести данные работы к одноуровневым.

В двухуровневых исследованиях происходит обработка только одного блока показателей. Чаще всего двухуровневые оценки либо завершают исследование, включающее объединение результатов нескольких одноуровневых работ (приложения А5 и Г4), либо являются структурными элементами многоуровневых оценочных работ (например, результаты геоэкологической оценки современного состояния лесных ресурсов районов Минской области (приложение Б2) можно рассматривать как объединение двух двухуровневых исследований с использованием весового коэффициента). Также к двухуровневым исследованиям следует отнести работы, в которых рассчитываются либо применяются комплексные оценочные показатели – индекс загрязнения вод (приложение А2), баллы кадастровой оценки сельскохозяйственных земель (приложение А3) и индексы ландшафтного разнообразия (приложение Г1).

Трех- и более уровневые исследования являются примером наиболее сложных, но в то же время и наиболее проработанных оценочных исследований. Данное количество уровней используется преимущественно в покомпонентных исследованиях. В то же время следует отметить, что исследования с шестью и большим количеством оценочных уровней являются сложными для реализации и требуют особого подхода к разработке структуры. Как правило, они являются комплексным работам, объединяющим несколько оценок покомпонентного уровня.

*5. Критерии и показатели оценки.* Под критерием чаще всего подразумевают описание совокупности показателей, позволяющих охарактеризовать ухудшение состояния здоровья населения и окружающей среды. Показатели обозначают размер, а параметры – границы интервалов, соответствующих степеням различных значений показателей.

В географических оценочных работах принято выделять три класса критериев и два типа оценочных показателей (рисунок 3).

*Тематические критерии* характеризуют состояние и ресурсный потенциал анализируемого компонента. К тематическим принято относить ботанические, зоологические, почвенные и другие оценочные критерии. *Пространственные критерии* имеют большое значения для оценки пло-



щади нарушенности и пораженности геосистем. Так, если площадь изменения невелика, то при равной глубине воздействия малая по площади нарушенная система восстановится быстрее, чем обширная. Если площадь нарушения превышает предельно допустимые размеры, то разрушение среды практически необратимо и имеет катастрофический характер. Наиболее достоверными *динамическими критериями* являются показатели показывающие скорость нарастания какого-либо явления, как благоприятного (увеличение лесистости территории и т. п.), так и неблагоприятного (скорость накопления тяжелых металлов, эрозии почв и т. п.).

I. Классы критериев	II. Типы оценочных показателей
I.1. Тематические I.2. Пространственные I.3. Динамические	II.1. Прямые II.2. Индикационные

Рисунок 3 – Классификация оценочных критериев и показателей

Большинство оценочных показателей являются *прямыми*. К данному типу относятся показатели, которые непосредственно характеризуют оцениваемый процесс или явление. К *индикационным* относятся показатели, которые косвенно характеризуют оцениваемое состояние. В качестве примера можно привести показатели внесения удобрений в почву при оценке экологического состояния подземных вод. Выделяются также интегральные индикационные показатели. Например, интегральным индикатором изменения экологической обстановки является состояние здоровья населения. При этом выделение территорий с неблагоприятной экологической обстановкой основывается на превышении отклонений в состоянии здоровья населения в 10-летнем ряду наблюдений над фоновыми значениями (т. е. средними многолетними значениями по стране, области или району). Об изменении экологической обстановки территории можно также судить по социально-экономическим критериям (нанесенному экономическому ущербу, наличию экологических беженцев и т. д.).

При проведении покомпонентных оценок небольших территорий чаще всего количество показателей не превышает 20–30 (таблица Е8). В крупных интегральных исследованиях число показателей может приближаться к 100–200 и более.

При анализе количества показателей в оценочных работах также необходимо учитывать факт использования интегральных показателей. Например, в приложении А2 представлены результаты оценки состояния речных вод с использованием индекса загрязнения вод. С одной стороны, в данной оценке используется только один показатель для каждого участка

реки. В то же время для расчета индекса загрязнения вод применяется формула, в которой используются 6 исходных показателей качества вод.

6. Система расчета интегральных показателей и ее особенности. Основным вопросом методики оценочных исследований является поиск метода сравнения разнородных показателей и общей единицы для вычисления интегральных показателей.

Наиболее распространенными системами расчета показателей в ходе оценочных исследований являются: (1) натурные данные, (2) интегральные показатели, (3) стоимостные показатели, (4) балльные показатели.

*Натурные данные и интегральные показатели* чаще всего используются в ходе небольших одно- и двухуровневых оценочных исследований (таблица Е9).

В комплексных оценочных работах в основном применяются *стоимостные показатели* и *балльные шкалы*. Существует большое количество положительных и отрицательных аспектов применения каждого из данных способов. В то же время большинство современных оценочных работ опирается на балльную методику. Согласно Л.И. Мухиной балльная форма наиболее универсальна и приемлема для любых оценок. Несоизмеримость частных оценок преодолевается путем перевода всех частных шкал в одинаковую, обычно 4–5-балльную шкалу, а разная значимость оценок – путем введения поправочных коэффициентов значимости. Стоимостные оценки разрабатываются в основном для покомпонентных оценок и являются настолько узкоспециальными, что их сведение к общему интегральному показателю практически невозможно. Кроме того, множество показателей, используемых в географических оценочных работах, не представляется возможным выразить в стоимостном виде (показатели оценки природного разнообразия, экологического состояния природных компонентов и др.). По мнению А.Г. Исаченко денежная форма выражения не отвечает целям качественной оценки, т. к. критерии качества среды (с точки зрения технологии, охраны природы и т. д.) не обязательно совпадают с критериями экономической эффективности.

При использовании балльной системы оценки большое значение имеет решение целого ряда задач, возникающих при выборе данного способа расчета показателей (см. рисунок 1).

Первоначально решается задача, связанная с выбором количества шагов оценочных шкал. В оценочных работах в географии чаще всего встречаются 3-, 4- и 5-уровневые шкалы (таблица Е10). Необходимо учитывать также тот факт, что одноуровневые оценочные шкалы не могут объективно существовать, а применение двухуровневых практически не имеет значения.

Применение шкал с нечётным количеством шагов (3, 5, 7) является более объективным и встречается намного чаще, т. к. позволяет четко структурировать результаты исследования. Например, при использовании трехуровневой шкалы – говорят о низких, средних и высоких значениях оцениваемого показателя (приложения А4, Б3, Д4).

Применение шкал с четным числом шагов (чаще всего 4 или 6) встречается реже. С одной стороны, данные шкалы достаточно удобны. Например, при оценке районов Брестской области достаточно часто используется четырехшаговая шкала (приложения А3, В1). В то же время данные шкалы не совсем удобны для трактовки результатов, т. к. не позволяют четко выделить среднее значение. Шестиуровневые шкалы могут быть получены при введении в пятиуровневую шкалу дополнительного нулевого значения (приложение Г4, рисунок Г11).

Оценочные шкалы обычно начинаются с 0, 1 либо первого минимального значения присутствующего в выборке. Использование нулевого значения происходит в том случае, когда необходимо подчеркнуть полное отсутствие явления либо нулевой балл необходим для дальнейших математических действий (например, расчета интегральных или комплексных показателей). Как уже отмечалось выше, использование нуля приводит к увеличению оценочной шкалы на один уровень. В таблице Е11 приводятся примеры работ с использованием нуля в итоговых результатах и в промежуточных расчетах. *Например, на рисунке Г11 приложения Г4 можно увидеть административные районы Беларуси где коэффициент обеспеченности территории природоохранными объектами равен нулю, т. е. здесь происходит четкое разделение районов где вообще нет площадей особо охраняемых природных территорий республиканского значения и где особо охраняемые природные территории республиканского значения занимают небольшие площади. В другом примере, на результирующей карто-схеме приложения Б1 (рисунок Б2) в оценочной шкале отсутствует нулевое значение. Однако оно используется в ходе расчета первоначальных показателей, что делает оценку более объективной и правильной, т. к., к примеру, не во всех районах Минской области присутствуют озера.*

При использовании балльной системы оценки большое значение имеет также решение задачи выбора интервалов оценочных шкал, которые могут быть как равными, так и неравными, причем последние встречаются довольно часто. Оценочные шкалы с неравными интервалами нередко более правильно отражают закономерности перехода от измерения к оценке, т. к. очень часто при равномерном изменении значения какого-либо показателя изменение его значимости для определенных целей оценки происходит неравномерно. В то же время, при использовании неравных шкал недопустимым является выведение среднего балла, т. к. при этом результат

обычно получается завышенным или заниженным по сравнению с истинным. Поэтому при проведении интегральных либо комплексных оценочных исследований предпочтение отдается равномерным шкалам, хотя в ряде случаев допускаются исключения.

Следует отметить, что большинство оценочных работ, представленных в приложениях А–Д, выполнены с использованием равноинтервальных оценочных шкал (таблица Е12). При этом необходимо учитывать, что равноинтервальными считаются те шкалы, у которых не только используется одинаковый интервал между шагами оценки, но при этом первоначальным значением является самый маленький показатель выборки, а последним – самый большой. *К примеру, в приложении Д1 (рисунок Д1) используется равноинтервальная шкала, т. к. (1) для всех уровней шкалы используется шаг равный четырем маршрутам общественного транспорта, а также (2) шкала начинается с 1 (минимальное количество маршрутов, которое отмечается для территории исследования – остановки «Фабрика Фомина» и «Куйбышева») и заканчивается 20 (максимальное количество маршрутов, которое отмечается для территории исследования – остановки «ЦУМ» и «Бульвар Космонавтов»).* В то же время, как видно из других работ использующих равноинтервальную шкалу, значения равной шкалы крайне редко бывают ограничены целыми числами и имеют целое (а тем более круглое) число в балльном шаге. *К примеру, в приложении А4 (рисунок А9) используется трехуровневая равноинтервальная шкала, крайними значениями которой выступают минимальное значение озелененности г. Давид-Городок (6,1 %) и максимальное значение озелененности г. Микашевичи (45, 8 %), балльный шаг данной шкалы таким образом составляет 13,2 %.*

При использовании равноинтервальных оценочных шкал необходимо быть готовым к тому, что в результате оценки может произойти неоднородное распределение территориальных оценочных единиц по оценочным группам (вплоть до того, что одна территориальная оценочная единица будет отнесена к наивысшему баллу, а все остальные – к низшему). Подобные результаты могут иметь место при использовании любых типов показателей (тематических, динамических и др.). *Например, в приложении Б3 (таблица Б3), в приведенных результатах использования трехуровневой равноинтервальной шкалы для показателя «Площадь арендуемых рыболовных угодий (озера)» к третьему (наивысшему) уровню отнесена Витебская область, а все остальные области – к первому (минимальному). Такое распределение объясняется тем, что Витебская область характеризуется наибольшей озерностью среди областей Беларуси.* Также при использовании равноинтервальных оценочных шкал достаточно часто происходит пропуск одного либо нескольких оценочных уровней. *Напри-*

*мер, при оценке качества жизни в пределах микрорайонов г. Бреста (приложение Д3) в итоговых показателях для блоков «Здравоохранение» и «Торговля» (таблица Д1) оказались пропущенными по два промежуточных уровня, соответствующих трем и четырем баллам.*

Также можно выделить два типа неравноинтервальных оценочных шкал:

– Шкалы с неравным оценочным шагом. *Например, в приложении А1 (рисунок А1) балльный шаг для первого уровня шкалы составляет 200 единиц, для второго – 1300 единиц, для третьего – 1700 единиц, для четвертого – 4900 единиц, для последнего – 24700 единиц.*

– Шкалы с равным шагом, крайними уровнями которых не выступают минимальные и максимальные значения для полученных показателей в пределах территориальных оценочных единиц. *Например, в приложении А5 (таблица А2) для оценки соотношения элементов искусственной и естественной речной сети используется балльный шаг в 25 %, однако минимальным значением выступает 0 %, а максимальным 100 % преобразованности речной сети. Такие показатели, не отмечаются ни для одного ландшафтного района Полесской провинции.*

Шкалы с неравными интервалами чаще всего используются в следующих случаях:

– Когда значения какого-либо показателя по одной территориальной оценочной единице сильно отличается от других, что приводит к крайне резкой дифференциации результатов оценки при использовании балльной шкалы. *Например, если оценивать районы Минской области по показателю «Численность населения» с использованием равноинтервальной шкалы, то при выборе любого числа шагов Минский район будет относиться к максимальному баллу, а все остальные – к минимальному.*

– Когда для разделения на оценочные группы используются нормативные или установленные иным способом требования. *Например, при составлении оценочной картосхемы загрязнения речных вод Брестской области (приложение А2) пороговыми значениями выступали нормативно установленные критерии определения класса качества воды (таблица А1). А при составлении наиболее объективной картосхемы оценки репрезентативности сети особо охраняемых природных территорий Брестской области (приложение Г3) использовались требования ЮНЕСКО, согласно которым нормой для крупного региона является доля охраняемых территорий не менее 10 %. Таким образом, наиболее правильным является использование следующей пятиуровневой шкалы: 0–2,5 %, 2,51–5,0 %, 5,01–7,5 %, 7,51–10 %, более 10 % (рисунок Г9б). Не смотря на то, что внешне данная шкала выглядит как равноинтервальная, таковой она не является, т.к. минимальное значение доли особо охраняемых природных территорий*

отмечается для Жабинковского района и соответствует 0,7 %, а максимальное – для Столинского района и соответствует 38,9 %.

– В одноуровневых оценочных работах, когда основной целью исследования является распределение территориальных оценочных единиц по количеству в примерно одинаковое число групп. Например, в приложении А1 представлены сильно отличающиеся друг от друга интервалы оценочных шкал, которые привели к тому, что в итоговой картосхеме (рисунок А1) не наблюдается пропуска оценочных уровней и все страны достаточно равномерно распределены по группам (по 3–6 стран в каждой группе).

Важной задачей в ходе применения балльных шкал представляется выбор действия для вычисления интегральных показателей. В данных целях обычно применяют сложение либо умножение. В обоснованности перемножения частных баллов часто высказываются сомнения (т. к. при наличии нуля в оценочной шкале весь результат для некоторых территориальных оценочных единиц может оказаться равным нулю). Ввиду этого предпочтение отдается сложению. В оценочных исследованиях, представленных в приложениях А–Д, при получении интегральных показателей в большинстве случаев использовался именно метод сложения (таблица Е13). Также для получения интегральных показателей в оценочных работах могут применяться различные формулы, в том числе и авторские (приложения Б2, Г4), а также графические способы получения результатов. Например, в приложении А5 представлена матрица (таблица А2), которая позволяет произвести наложение результатов и типизацию территориальных оценочных единиц по соотношению естественной и искусственной составляющих речной сети.

Одним из наименее разработанных методических вопросов применения балльных шкал является введение показателей соизмерения (значимости) составляющих оценки либо отдельных оцениваемых элементов, т. е. использование весовых коэффициентов. У многих авторов, поднимавших данный вопрос, опыт введения весовых коэффициентов характеризуется интуитивным подходом. Положение осложняется также и тем, что значимость элементов оценки не является постоянной, а может сильно колебаться в зависимости от целей и вида исследования. Анализ литературы показывает, что для данных целей применяются также такие подходы как экспертная оценка, экономические расчеты, придание веса обратного показателю, дисперсионный анализ и др. Наиболее оптимальным решением данной проблемы представляется использование методов математической статистики: введение коэффициентов корреляции и др.

В приложениях раскрыто содержание двух работ выполненных с использованием весовых коэффициентов (таблица Е14). Так, в приложе-

нии Б2 весовой коэффициент используется на заключительной стадии работы. Для его расчета применяется схема-матрица (рисунок Б4), в которой учитываются два типа пространственных показателей: с одной стороны – удельный вес охваченных неблагоприятным явлением территорий, с другой стороны – усредненные значения распространения данного явления для территории всей Беларуси. В приложении Д4 весовые коэффициенты вводятся на промежуточной стадии оценки и также зависят от пространственных критериев. В данном случае их применение направлено на учет разницы в площадях территориальных оценочных единиц.

7. Способы оформления результатов оценочной работы. Результаты географической оценочной работы чаще всего представляются с использованием картографического, другого иллюстративного, табличного и текстового материала (см. рисунок 1).

Наилучшим способом представления и оформления результатов оценочного географического исследования является использование карт и картосхем (таблица Е15). Картосхемы могут быть как простыми, раскрывающими распределение одного оценочного показателя (рисунки А1, А2, А3, Б2, Б6), так и сложными, отражающими распределение итогового оценочного показателя и его составляющих (рисунки В1, В9) либо распределение сразу двух итоговых показателей (рисунок А12, Б10).

Применение другого иллюстративного материала (графиков, гистограмм, схем и т. д.) и таблиц может как выступать в качестве единственного способа оформления материала (приложения Д3, Д4), так и дополнять составленные картосхемы (приложения А5, Б2, Б3).

При отображении результатов оценочных исследований могут применяться как простые (таблицы Б1, Б3, Г2), так и сложные (таблица А2, Г3) таблицы. В отдельных работах сложные таблицы (например таблицы-матрицы) одновременно являются иллюстративным материалом (рисунок Б4).

Необходимо учитывать, что иллюстративный и табличный материал может выступать единственным способом оформления результатов исследования только в том случае, если используется небольшое количество территориальных оценочных единиц (например, области Беларуси или крупные города Брестской области) и их местоположение хорошо известно потребителю полученных результатов.

### 3 ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ОЦЕНОЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ГЕОГРАФИИ

Краткая схема соотношения основных этапов проведения оценочного исследования в географии представлена на рисунке 4.

Таким образом, при проведении географической оценки территории можно выделить 12 основных этапов, реализация каждого из которых имеет свои методические особенности, зависит от множества факторов и требует соответствующей подготовленности исследователя.

*1. Выбор темы исследования.* На выбор темы оценочной работы оказывают влияние три основных фактора:

- 1) актуальность предполагаемого направления исследований;
- 2) наличие исходных теоретических и методических разработок;
- 3) наличия необходимых статистических, справочных, картографических и других данных.

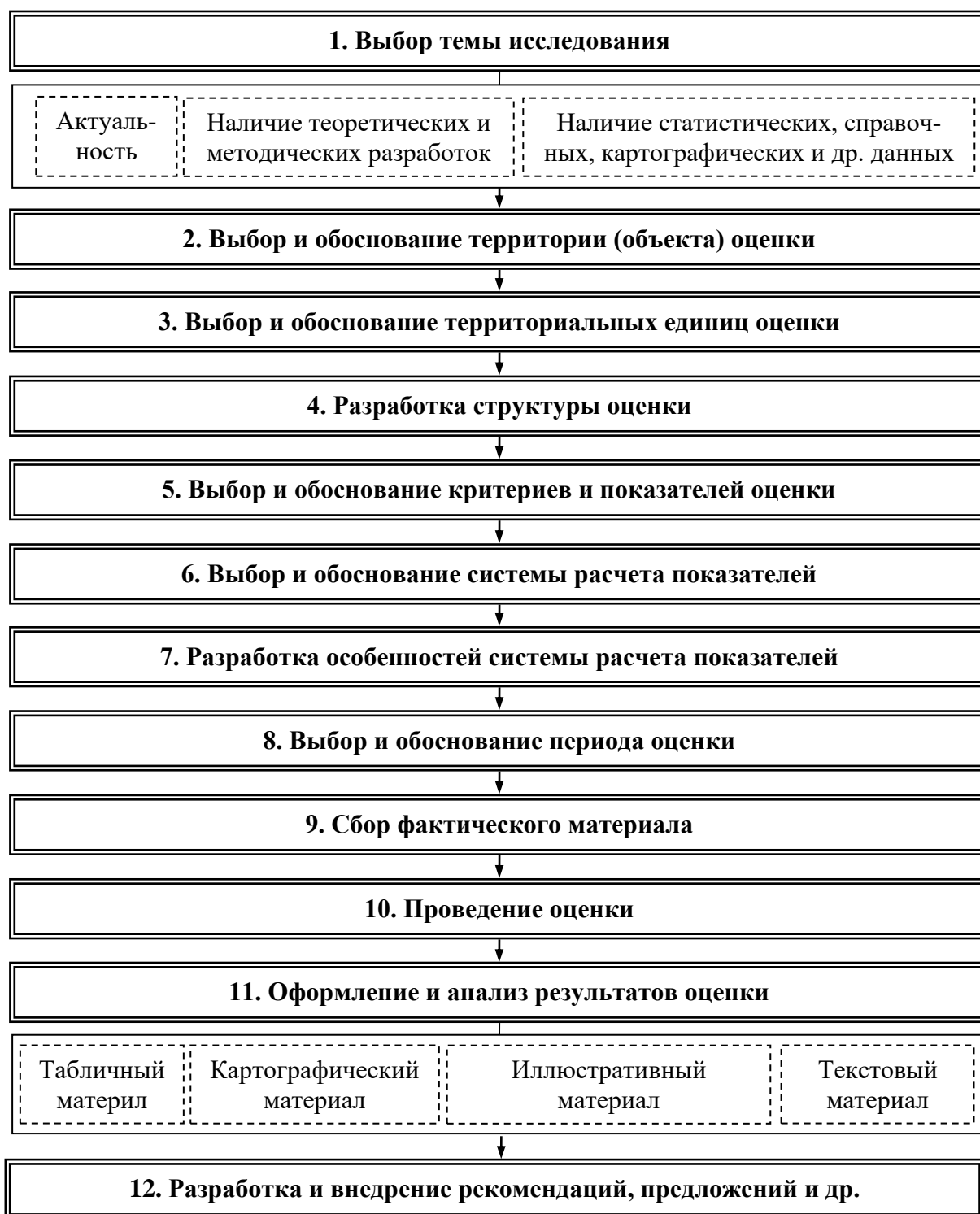
Актуальность темы исследования определяется многими факторами.

Во-первых, при выборе тематики оценочной работы необходимо обратить внимание на утверждённые приоритетные направления научных исследований. *Например, одним из приоритетных направлений научных исследований в предметном поле теории географических оценок выступает «Геоэкологическая оценка состояния и управления качеством окружающей среды, сохранение и рациональное использование природно-ресурсного потенциала водных и наземных экосистем».*

Во-вторых, следует обратить внимание на то, будет ли выбранная тема исследования актуальной не только на данный момент, но и в течение достаточно длительного промежутка времени, который будет включать не только выполнение самого исследования, но и внедрение его результатов. *Например, в свете строительства Белорусской АЭС большие сомнения в настоящее время вызывает актуальность исследований в русле оценки возможного влияния на окружающую среду строительства новых гидроэлектростанций на рр. Западная Двина и Днепр, так как под большим вопросом целесообразность сооружения такого типа электростанций в Республике Беларусь в ближайшем будущем.*

В-третьих, на актуальность темы исследования влияют особенности территории оценки и территориальных оценочных единиц. *Например, не вызывает никакого сомнения, что для территории Беларуси будет весьма актуальным проведение оценочной работы, направленной на изучение радиоэкологического состояния экосистем. Однако, если в качестве объекта исследования будет выступать Витебская область (которая незначительно загрязнена радионуклидами по сравнению с другими областями Беларуси) актуальность данного направления несколько теряется.*





**Рисунок 4 – Основные этапы проведения географической оценки территории**

При наличии опубликованных работ по выбранной тематике (для другой территории исследования, либо с использованием других территориальных единиц), включающих подробное описание теоретических и методических подходов к их выполнению, проведение оценочной работы значительно упрощается. Однако необходимо учитывать, что полное заимствование реализованной методики оценочного исследования возможно далеко не всегда. Чаще всего, при смене объекта либо территориальных оценочных единиц работы, практически всегда существует необходимость адаптации базовой методики, в первую очередь с позиций структуры исследования и системы расчета интегральных показателей.

В том случае если автор выбирает тематику оценочного исследования, по которой существует незначительное количество опубликованных работ либо отдельные подходы к исследованиям встречаются в достаточно большом количестве публикаций, необходимо учитывать ряд моментов, без которых проведение исследования может быть усложнено, а полученные результаты стать необъективными:

- разработка методики исследования в рамках слабо разработанного научного направления требует хорошей профессиональной подготовки автора; при недостаточном уровне знаний и умений исследователя разработанная им методика может иметь множество слабых мест;

- разработка новой методики занимает значительное количество времени;

- новая методика требует обязательной апробации, в ходе которой достаточно часто приходится корректировать, а иногда и полностью перерабатывать отдельные этапы исследования.

Наличие необходимых статистических, справочных, картографических и других данных необходимых для выполнения оценочной работы следует рассматривать не как фактор исключаящий возможность выполнения исследования по выбранной тематике, а скорее как фактор, который может очень сильно усложнить и продлить во времени проведение исследования. В первую очередь, данный фактор необходимо учитывать при выполнении работ, где объектом либо территориальной оценочной единицей исследования выступают территории, по которым не происходит централизованного сбора статистической информации (природные комплексы, единицы регулярной сети и др.). Зачастую необходимый для выполнения исследований статистический, картографический и иной материал достаточно часто отсутствует при проведении локальных (например, на уровне административного района) либо ультралокальных (на уровне микрорайона города, фермерского хозяйства и др.) исследований.

*2. Выбор и обоснование территории оценки.* Как уже отмечалось в предыдущем разделе, оценочные исследования проводятся для абсолютно

разных территорий. Выбор объекта исследования является одним из ключевых моментов проведения оценочной работы и тесно связан с выбором темы и территориальных оценочных единиц.

Важным моментом при выборе территории исследования является его обоснование. В частности, в научных работах, выполняемых в Беларуси можно встретить самые разные административные области в качестве объекта исследования. Во многих работах выбор области опирается на краеведческий подход, т. е. автор изучает ту область, в которой он непосредственно живет. Однако такой подход не всегда оказывается методически верным, т. к. для некоторых направлений оценочных исследований ряд областей не являются качественными объектами исследований. *Например, методически неверным является выбор Гродненской области для разработки оценок озёрности территории, что связано с незначительным количеством озёр, их небольшой площадью и неравномерным размещением (расположены преимущественно в трех административных районах).*

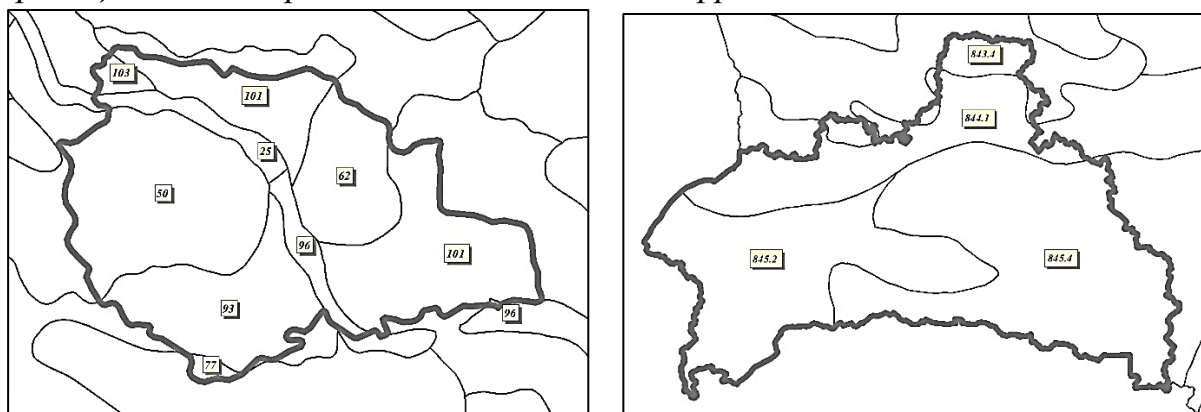
*Из областей Беларуси наиболее интересным объектом является Минская область, что обусловлено значительной протяженностью области с севера на юг (около 300 км), в результате чего она располагается в пределах четырех физико-географических провинций Беларуси: основную часть территории занимают Западно-Белорусская и Предполесская провинции, крайний север (Мядельский район) – Белорусская Поозерская провинция, южную часть (Любанский и Солигорский районы) – Полесская провинция. Таким образом, в пределах Минской области отмечаются значительные изменения основных физико-географических характеристик, что влечет за собой разнообразие способов хозяйственной деятельности и формирующегося антропогенного воздействия.*

3. *Выбор и обоснование территориальных единиц оценки.* Как уже отмечалось ранее, в качестве оперативных единиц оценочной работы могут использоваться самые разнообразные объекты, однако чаще всего применяются административно-территориальные единицы.

Выбор административно-территориальных единиц либо территорий субъектов хозяйствования в качестве единиц оценки широко распространен и в достаточной мере обоснован в социально-экономических, геоэкологических и даже физико-географических работах. Использование сети единиц административно-территориального деления в ходе проведения географической оценки не только упрощает работу (т. к. позволяет использовать существующие статистические данные), но и существенно сокращает время проведения исследования. Кроме того, доминирование административных единиц в современных научных исследованиях самого разного уровня (от докторских диссертаций до студенческих работ) дает возможность не проводить обоснование данного выбора в методической части работ.

Применение других (не административно-территориальных) оценочных единиц в большинстве работ требует проведения достаточно серьезного обоснования (как на уровне выполнения исследования, так и внедрения его результатов), а также наличия в работе картосхемы с подробным описанием используемых единиц оценки.

Кроме того, при использовании любых (кроме административных) типов оценочных единиц необходимо учитывать (как при разработке методики, так и при выполнении самого исследования и анализа полученных данных) тот факт, что многие оценочные единицы будут располагаться в пределах объекта исследования не полностью (рисунок 5). Например, как видно из рисунка 2а, в пределах Березовского района располагается 10 видов ландшафтов, однако ни один из них не находится в районе полностью. На рисунке 2б показано расположение физико-географических округов в границах Брестской области, согласно которому только округ Брестской Полесье (845.2) полностью расположен в пределах области, в то же время округ Западное Предполесье (844.1) границей области разбивается на несколько фрагментов.



а) виды ландшафтов  
Березовского района

б) физико-географические округа  
Брестской области

Рисунок 5 – Особенности расположения природных комплексов (а) и единиц районирования (б) в пределах административных объектов

4. *Разработка структуры оценки.* Выделение структурных блоков работы является одним из базовых моментов проведения оценочного исследования и во многом зависит от уровня и степени компетенции исследователя. При наличии одной и той же темы исследования структура оценочной работы может отличаться очень сильно. Например, при проведении оценки природно-ресурсного потенциала территории может происходить выделение структурных блоков по видам природных ресурсов (как классическим – минеральные, водные, земельные ресурсы и др., так и авторским – ресурсы почв, азота, солнечной энергии и др.), по типам хозяйственной деятельности (добывающая промышленность, водное, лесное

хозяйство и др.), по экономическому значению ресурсов (экспортные, национальные, местные и др.) и т. д.

Выделение структурных блоков работы должно быть четко обосновано и подтверждено литературными данными. Каждый блок должен нести определенную смысловую нагрузку, недопустимо проводить выделение блоков таким образом, чтобы один и тот же показатель по смыслу подходил к нескольким блокам.

В целом, при разработке структуры оценки можно воспользоваться несколькими алгоритмами, но наиболее простыми являются следующие.

Целесообразно использовать, с небольшими изменениями, структуру из аналогичной по тематике работы, но выполненной для другой территории. Необходимо отметить, что в данном случае можно использовать методику не только из работы с аналогичным названием, но и из комплексных работ, где подобное исследование выступало составной частью. Например, при разработке структуры работы по теме «Геоэкологическая оценка лесных ресурсов Брестской области» можно воспользоваться методическими разработками по теме «Геоэкологическая оценка природно-ресурсного потенциала Минской области», где оценка лесных ресурсов является составной частью оценки всего потенциала.

Целесообразно использовать при разработке основных структурных блоков оценки научную классификацию оцениваемого комплекса, явления и т. д. Например, при выполнении работы «Оценка экологических проблем Беларуси» можно воспользоваться классификациями экологических проблем и выделить следующие основные структурные блоки (рисунок 6).



Рисунок 6 – Примеры выделения основных структурных блоков для работы «Оценка экологических проблем Беларуси»

5. Выбор и обоснование критериев и показателей оценки. Любая географическая оценка предполагает сравнение характеристик рассматриваемых объектов, явлений и т. д. (т. е. определенных показателей) с заранее

определенными критериями (признаками, на основании которых производится сравнение). В качестве таких показателей могут выступать показатели исходного состояния, использования и воспроизводства рассматриваемых объектов, фоновые характеристики, нормативные показатели, характеризующие меру возможного воздействия человека на природу и т. д.

Выбор показателей для проведения оценочной работы должен проводиться с учетом следующих критериев:

- *репрезентативность*, т. е. число показателей должно быть с одной стороны ограничено, чтобы исключить получение завышенных интегральных оценок путем повторного учета схожих данных, а с другой – достаточно велико, чтобы случайность выборки не повлияла на результат исследования;

- *детальность исследования*, на основании которой выбирается минимальный объем данных предназначенных для анализа и от которой зависит точность конечного результата;

- *доступность информации*, т. е. информация по показателям должна быть доступна в полном объеме по всем оценочным единицам за весь изучаемый период времени.

Данные требования обусловлены тем, что при выборе показателей оценки исследователь сталкивается с противоречием: упрощение работы требует предельного сокращения перечня показателей и, следовательно, объема подлежащей переработке информации, а необходимость полноты оценки приводит к требованию применения большого количества показателей оценки, отображающих все характеристики оцениваемых явлений.

При выборе и обосновании критериев оценки необходимо учитывать множество ограничений:

- Нельзя использовать большее количество показателей для одного структурного блока и значительно меньшее – для другого.

- Нельзя использовать разные по типу показатели одновременно (например, абсолютные и относительные), т. к. результаты оценки при этом вряд ли будут объективными.

- Если оценочные единицы сильно отличаются друг от друга по площади, желательно использовать относительные, а не абсолютные показатели. *Например, площадь самого маленького Жабинковского района Брестской области составляет 0,7 тыс. км<sup>2</sup>, а самого большого Столинского – 3,4 тыс. км<sup>2</sup>. Таким образом, если использовать в оценке абсолютные показатели (например, площадь лесов в км<sup>2</sup>), а не относительные (лесистость в %), итоговые данные для больших по площади районов будут однозначно завышены.*

б. *Выбор и обоснование системы расчета показателей.* Как уже отмечалось выше, в современных географических работах используются

несколько систем расчёта показателей: натурные данные, интегральные показатели, балльные шкалы и стоимостные показатели.

Чаще всего в многоуровневых оценочных работах используется балльная методика оценки, в одноуровневых – натурные данные. Стоимостные показатели применяются преимущественно в случае выполнения экономических оценочных работ. Несмотря на существование различных систем расчета комплексных и интегральных показателей оптимальным (в первую очередь, для небольших покомпонентных оценок) является применение балльных методик оценивания.

7. *Разработка особенностей системы расчета показателей.* При применении балльной методики оценки необходимо решение ряда задач связанных с использованием данной системы расчета показателей.

Во-первых, это задача выбора количества шагов оценочных шкал. Для географических оценок целесообразнее всего использовать трех-, четырех- и пятибалльную оценочную шкалу. Данный выбор опирается на следующие основные положения:

– Многие показатели, используемые при проведении географических оценок, не отличаются большой вариативностью, т. е. оцениваемые характеристики довольно однообразны и мало изменяются в пределах территориальных оценочных единиц (например, климатические показатели, густота речной сети и др.). Поэтому использование шкал с большим числом ступеней лишь затрудняет процесс оценки.

– Объекты исследования, которые наиболее часто используются в оценочных работах (в частности, административные области, районы, природные провинции Беларуси и др.) имеют в своем составе от 10 до 20–25 территориальных оценочных единиц (*например, в Минской области 22 административных района, в пределах Поозерской физико-географической провинции 12 физико-географических районов*). Поэтому для данных территорий четырех- либо пятиступенчатые итоговые классификации будут намного репрезентативнее, чем семи- и более уровневые. Если же объектом исследования выступает Беларусь – то для областей, как территориальных оценочных единиц, наиболее оптимальной является трехуровневая шкала, а для административных районов – пяти- либо семиуровневая. При этом, несмотря на то, что в Беларуси 118 административных районов, применение шкал с числом шагов более семи не является оптимальным, т. к. результаты оценки оказываются слишком разбросанными по градациям и при подведении итогов чаще всего многоуровневые шкалы, как правило, редуцируются в меньшие.

Во-вторых, требует проработки использование нуля в оценочных шкалах. Здесь необходимо отметить, что использование нуля делает любую оценочную работу более объективной. Кроме того, если работа

является многоуровневой и включает в себя расчет комплексных и интегральных показателей, то использование нулевого значения, по сути, является обязательным, т. к. в таких оценках важно подчеркнуть полное отсутствие процесса или явления и предотвратить получение завышенных значений расчетных показателей.

В-третьих, требует обоснования выбор равных либо неравных интервалов оценочных шкал. В комплексных многоуровневых работах всегда отдается предпочтение использованию равноинтервальных оценочных шкал, т. к. только в таком случае возможно получение объективного итогового результата. Однако, в отдельных случаях, для более правильного отражения закономерностей перехода от измерения к оценке, можно использовать неравные интервалы. Главным образом, это связано с тем, что значения изучаемого показателя для одной из территориальных оценочных единиц во много раз превышают остальные. Но в подобных случаях необходимо приводить четкое обоснование применения неравноинтервальной шкалы и указывать используемый оценочный шаг. Кроме того, в случаях, когда данные для одной из территориальных оценочных единиц постоянно и в значительной степени превышают значения для всех остальных, оценочная работа может проводиться без учета главного фактора, вызывающего формирование такой большой разницы. *Например, равноинтервальное ранжирование многих экономических и экологических показателей при проведении оценочных работ на уровне административных районов Минской области приводит к тому, что Минский район (за счет показателей г. Минска) относится к максимальной оценочной категории, а все остальные – к минимальной. Следовательно, применение равноинтервальной шкалы не покажет разницу между всеми остальными районами области. Таким образом, одним из наиболее методически верных способов получения результата оценочной работы будет являться проведение исследования без учета значений по г. Минску (рисунок 7).*

В-четвертых, требует обоснования использование различных математических действий для вычисления интегральных оценочных показателей. Наиболее оптимальным способом в данном случае является применение метода сложения. Однако в ходе применения суммирования при расчете комплексных и интегральных оценочных показателей необходимо учитывать несколько принципиальных моментов:

– Комплексные и интегральные показатели должны рассчитываться путем суммирования используемых для их расчета первичных показателей, выраженных в баллах. Причем, при переходе на каждый новый уровень оценочного исследования для вычисления очередного комплексного показателя необходимо опять возвращаться к базовой оценочной шкале. *К примеру, в таблице 1 представлены результаты расчетов комплексных*



(промежуточных) и интегрального (результатирующего) показателей геоэкологической оценки устойчивости почв районов Минской области к сельскохозяйственным нагрузкам. Как видно из таблицы, структура данной оценочной работы включала пять блоков, где первый, третий и пятый блоки рассчитывались с использованием двух показателей. Таким образом, промежуточные показатели для этих блоков варьировали от 2 баллов до 10, а для расчета интегрального показателя суммарные значения, рассчитанные для этих блоков, вновь редуцировались в пятибалльную шкалу.

– Если структура исследования включает положительный и отрицательный оценочный блоки, то при вычислении интегрального показателя необходимо для положительного блока использовать прямую шкалу (т. е. чем выше оценочный балл, тем лучше), а для отрицательного – обратную (т. е. чем выше оценочный балл, тем хуже). Например, в таблице 2 представлены результаты геоэкологической оценки потенциала водных ресурсов Брестской области. В данном случае, блок «Величина водных ресурсов» являлся положительным, а «Антропогенное воздействие на водные ресурсы» – отрицательным.

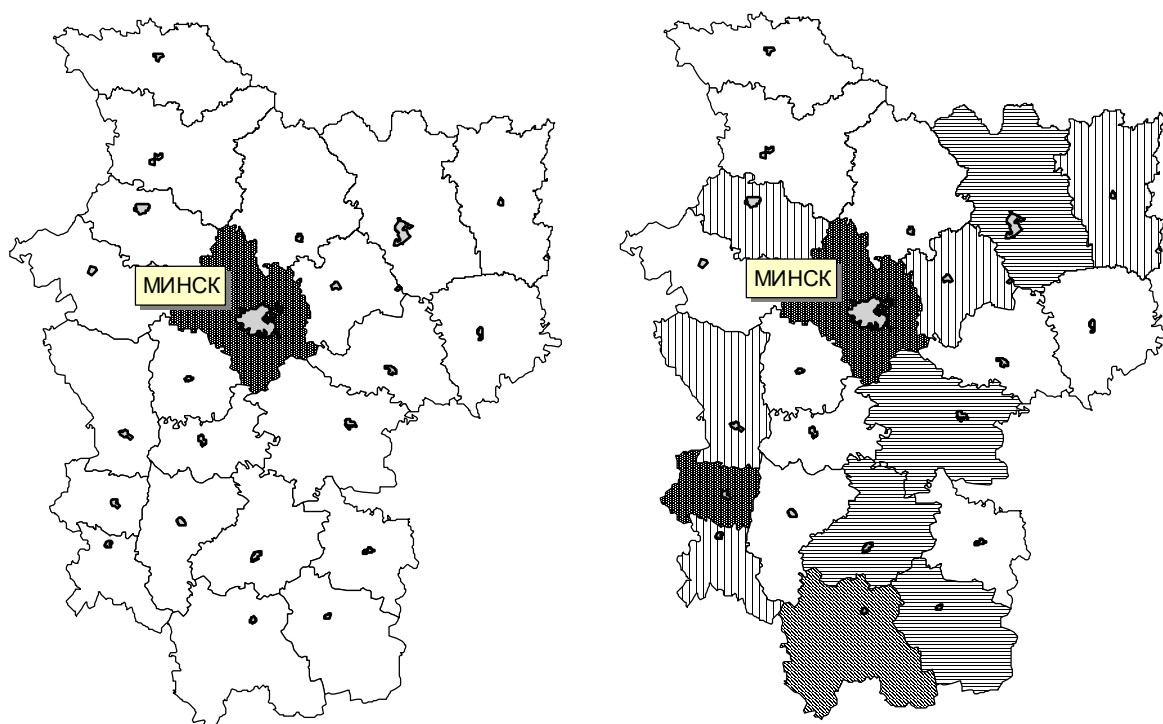


Рисунок 7 – Равноинтервальное ранжирование показателя «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников» с учетом (слева) и без учета (справа) значений по г. Минску

Таблица 1 – Промежуточные и результирующие показатели оценки устойчивости почв к сельскохозяйственным нагрузкам

Район	1.1	1.2	1 (сумма)	1 (итог)	2 (итог)	3.1	3.2	3 (сумма)	3 (итог)	4 (итог)	5.1	5.2	5 (сумма)	5 (итог)	Результат (сумма)	Результат (итог)
Березинский	5	3	8	5	5	5	5	10	5	5	5	5	10	5	25	5
Борисовский	4	3	7	4	5	5	5	10	5	5	5	5	10	5	24	5
Вилейский	5	1	6	3	5	5	5	10	5	5	5	5	10	5	23	5
Воложинский	1	4	5	3	3	5	5	10	5	5	5	5	10	5	21	4
Дзержинский	1	5	6	3	2	5	5	10	5	5	5	5	10	5	20	4
Клецкий	4	4	8	5	2	5	5	10	5	5	5	5	10	5	22	4
Копыльский	4	5	9	5	2	5	5	10	5	5	5	5	10	5	22	4
Крупский	2	5	7	4	3	5	5	10	5	5	5	5	10	5	22	4
Логойский	1	1	2	1	4	4	4	8	4	5	4	5	9	5	19	3
Любанский	5	1	6	3	5	1	1	2	1	1	1	1	2	1	11	1
Минский	1	5	6	3	1	5	5	10	5	5	5	5	10	5	19	3
Молодечненский	2	4	6	3	2	5	5	10	5	5	4	5	9	5	20	4
Мядельский	2	2	4	2	5	4	4	8	4	4	5	5	10	5	20	4
Несвижский	4	5	9	5	1	5	5	10	5	5	5	5	10	5	21	4
Пуховичский	4	3	7	4	4	4	4	8	4	4	4	4	8	4	20	4
Слуцкий	5	4	9	5	2	4	4	8	4	4	4	4	8	4	19	3
Смолевичский	2	4	6	3	5	4	4	8	4	5	4	5	9	5	22	4
Солигорский	5	2	7	4	4	1	1	2	1	2	2	2	4	2	13	1
Стародорожский	5	1	6	3	5	2	1	3	1	2	4	4	8	4	15	2
Столбцовский	3	2	5	3	5	5	5	10	5	5	5	5	10	5	23	5
Узденский	5	1	6	3	5	4	4	8	4	4	5	5	10	5	21	4
Червенский	5	3	8	5	5	5	4	9	5	5	5	5	10	5	25	5

Важным также является вопрос использования весовых (поправочных) коэффициентов при вычислении интегральных показателей. Как уже отмечалось во втором разделе, с одной стороны применение поправочных коэффициентов делает результат оценочного исследования более объективным, но с другой – процесс введения данных коэффициентов и определения весовых значений является крайне сложным. Таким образом, необходимо очень тщательно подходить к вопросу обоснования весовых коэффициентов, т. к. простые способы введения поправочных значений (придание веса обратного рассчитанному показателю, использование арифметической прогрессии и др.) зачастую не дают наглядного результата, а лишь

ухудшают качество оценочной работы. Например, в отдельных работах при оценке радиационного загрязнения территории используется коэффициент уровня загрязнения почв, который изменяется в соответствии с арифметической прогрессией с шагом 0,2 (таблица 3). В результате, для территорий с уровнем загрязнения почв менее 0,5-1 Ки/км<sup>2</sup> используется коэффициент 0,2 (согласно данным многих исследователей подобный уровень радиационного загрязнения почв был характерен для отдельных участков Беларуси и в дочернобыльский период), для территорий с уровнем загрязнения 15-40 Ки/км<sup>2</sup> – коэффициент 0,8, а для территорий с уровнем загрязнения более 40 Ки/км<sup>2</sup> – коэффициент 1. Таким образом, в результате применения здесь арифметической прогрессии вызывает сомнения разница всего в 0,2 единицы между отдельными коэффициентами. Очевидны большие различия между воздействием на состояние природных компонентов радиационного фона в 15 Ки/км<sup>2</sup> и более 40 Ки/км<sup>2</sup>.

Таблица 2 – Геоэкологическая оценка потенциала водных ресурсов Брестской области

Район	Величина водных ресурсов	Антропогенное воздействие на водные ресурсы	Интегральный показатель	Потенциал водных ресурсов	
	балл	балл	суммарный балл	балл	значение
Барановичский	5	5	10	<u>3</u>	высокий
Березовский	4	2	6	<u>1</u>	низкий
Брестский	5	4	9	<u>3</u>	высокий
Ганцевичский	2	2	4	<u>1</u>	низкий
Дрогичинский	3	4	7	<u>2</u>	средний
Жабинковский	1	5	6	<u>1</u>	низкий
Ивановский	4	4	8	<u>2</u>	средний
Ивацевичский	4	4	8	<u>2</u>	средний
Камянецкий	3	5	8	<u>2</u>	средний
Кобринский	3	4	7	<u>2</u>	средний
Лунинецкий	3	3	6	<u>1</u>	низкий
Ляховичский	2	5	7	<u>2</u>	средний
Малоритский	1	4	5	<u>1</u>	низкий
Пинский	5	1	6	<u>1</u>	низкий
Пружанский	3	4	7	<u>2</u>	средний
Столинский	2	4	6	<u>1</u>	низкий

Наиболее объективным способом введения поправочных коэффициентов для проведения оценочных работ является использование экспертных оценок, а также методов математической статистики.

Таблица 3 – Значения весового коэффициента

Уровень радиоактивного загрязнения почв $^{137}\text{Cs}$ ( $\text{Ки}/\text{км}^2$ )	0,5–1	1–5	5–15	15–40	>40
Весовой коэффициент	0,2	0,4	0,6	0,8	1

8. *Выбор и обоснование периода оценки.* Для проведения любого оценочного исследования в географии крайне важным представляется применение актуальных исходных данных. Таким образом, для большинства оценочных работ лучше всего использовать как можно более новые статистические, картографические и иные данные.

Однако при обосновании периода оценки требуется учитывать следующие моменты, которые с одной стороны могут несколько упростить непосредственный сбор фактического материала, а с другой стороны, – сделать оценочную работу более объективной:

– В структуре оценочной работы могут присутствовать показатели, которые практически неизменны (абсолютная и относительная высота местности, расчлененность рельефа и др.) либо незначительно изменяются во времени (густота речной сети, озёрность и др.). Для расчёта таких показателей можно использовать более старые по времени источники, что никак не повлияет на качество оценки.

– Существуют показатели, которые постоянно изменяются во времени с достаточно однотипным трендом (увеличиваются или уменьшаются). В таком случае, необходимо не только использовать данные за самый последний отчетный период, но и учитывать в результатах оценки и предлагаемых рекомендациях возможные в ближайшее время изменения. Например, при проведении оценки репрезентативности сети особо охраняемых природных территорий необходимо собрать сведения не только о существующих в настоящее время в пределах оценочных единиц охраняемых территориях, но и учитывать перспективную схему их создания в будущем.

– При использовании в оценке динамических показателей необходимо учитывать, что многие показатели изменяются из года в год в достаточно широком диапазоне. *Например, в таблице 4 приводятся данные по количеству лесных пожаров в пределах областей Беларуси за пятилетний период. Как видно из таблицы, разница в общем количестве пожаров за разные годы сильно отличается.* Таким образом, для подобных показателей при проведении оценочных работ следует использовать среднее арифметическое за какой-либо промежуток времени. Это позволит более точно отобразить величину и уровень использования отдельных показателей, т. к. снижается вероятность влияния показателей, характеризующихся отклонениями от среднелетних данных.

Таблица 4 –Количество лесных пожаров (случаев в год)

Область	2008	2009	2010	2011	2012
Брестская	98	266	86	102	148
Витебская	127	181	50	35	26
Гомельская	148	327	249	113	142
Гродненская	69	191	46	65	61
Минская	130	349	58	69	136
Могилевская	101	171	118	49	31

– Существуют некоторые оценочные работы, при выполнении которых необходимо использовать данные за достаточно длительный период оценки. *Например, если оценочные работы включают учет климатических факторов, большинство исследователей придерживается мнения, что в таком случае необходимо брать усредненные данные как минимум за 20-летний период.*

9. *Сбор фактического материала.* Данный этап является одним из наиболее важных и, для некоторых видов оценочных работ, сложных и продолжительных во времени. При выполнении данного этапа необходимо обратить внимание на два основных момента: (1) источники получения данных для проведения оценочной работы и (2) способы обработки и получения некоторых видов фактического материала.

Основными источниками получения фактического материала для проведения оценочной работы по географии являются:

– Статистические данные Национального статистического комитета Республики Беларусь, министерств и ведомств республики и др.

– Литературные источники (монографии, энциклопедии и энциклопедические сборники, учебники и учебные пособия, статьи научных журналов, материалы конференций и др.).

– Картографические источники (атласы, настенные карты, электронные карты и др.).

– Интернет-источники (официальные сайты министерств, ведомств, природоохранных учреждений, электронные версии литературных источников и др.).

– Открытые ГИС-проекты (публичная кадастровая карта и реестр особо охраняемых природных территорий Беларуси, Openstreetmaps и др.).

– Фондовые данные (непечатные издания организаций, отчеты о научно-исследовательских работах и др.).

Основной целью обработки исходной информации является создание таблиц первичных показателей по территориальным оценочным единицам, на основании которых будет проводиться исследование.

Самым простым способом создания таких таблиц является использование статистической информации для единиц административно-

территориального деления. Однако, даже используя статистическую информацию из официальных изданий можно получить недостоверные данные и, как следствие, необъективные результаты оценки. Например, на рисунке 8 представлен фрагмент таблицы «Численность населения на 1 января 2015 г.» из «Демографического ежегодника Республики Беларусь, 2015». Как видно из рисунка, в таблице данные представлены в разрезе административных районов и городов областного подчинения. Таким образом, при создании таблицы для проведения оценочного исследования, учитывающего численность населения, необходимо к данным по Барановичскому, Брестскому и Пинскому районам прибавить данные по их административным центрам.

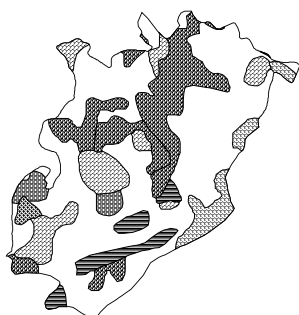
	На 1 января 2015 г. As of 1st January, 2015			Среднегодовая численность за 2014 год Average annual population in 2014
	все население total population	в том числе of which		
		городское urban	сельское rural	
<b>Брестская область / Brest region</b>				
Все население Total population	1 388 931	963 485	425 446	1 388 752
г. Брест / Brest, city of	335 645	335 645	—	333 290
г. Барановичи / Baranovichy, town of	178 889	178 889	—	178 033
г. Пинск / Pinsk, town of	137 519	137 519	—	136 807
Барановичский район / Baranovichy district	32 479	2 051	30 428	32 816
Березовский район / Bereza district	64 217	42 106	22 111	64 371
Брестский район / Brest district	40 418	1 218	39 200	40 073
Ганцевичский район / Gantsevichy district	28 480	14 043	14 437	28 702

Таблица 8 – Фрагмент статистической таблицы ежегодника национального статистического комитета Республики Беларусь

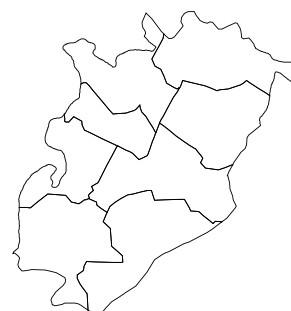
В том случае, если территориальной оценочной единицей выступают другие объекты, для которых либо не существует, либо не может существовать официальных статистических данных, оценочное исследование сильно усложняется за счет этапа, связанного с получением необходимой информации. В данном случае существует несколько способов получения исходных данных, но все они включают достаточно сложные и длительные по времени операции.

Данные могут быть получены расчётным путем из картографических источников, что требует использования ГИС-технологий и проведения оцифровки картографического материала (например, на рисунке 9 представлен алгоритм получения данных для проведения оценки биологического разнообразия на уровне лесничеств Малоритского района).

**ВХОДНАЯ ТЕМА (Лесные экосистемы)**

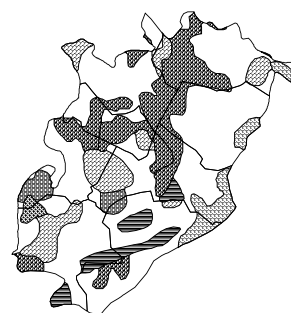


**ТЕМА НАЛОЖЕНИЯ (Лесничества)**



Name	Hectares_	Type	Hectares
Пожежинское	8790.584	1	1488.350
Пожежинское	8790.584	15	2609.870
Пожежинское	8790.584	10	730.910
Пожежинское	8790.584	1	7.445
Пожежинское	8790.584	0	3954.010
Чернянское	18993.838	1	6516.807
Чернянское	18993.838	1	100.058
Чернянское	18993.838	10	991.546

**ТАБЛИЦА EXCEL**



**РЕЗУЛЬТИРУЮЩАЯ ТЕМА**

**Рисунок 3 – Алгоритм получения данных для проведения оценки биологического разнообразия лесничеств Малоритского района на основе использования ГИС**

Ещё один способ получения данных – пересчёт статистических данных для административно-территориальных единиц на другие оценочные единицы (например, на рисунках 10 и 11 представлены картосхема соотношения административных и ландшафтных районов Полесской ландшафтной провинции, а также таблица Excel, составленная для преобразования статистических данных для административных районов в данные для ландшафтных районов).



**Рисунок 10 – Соотношение административных и ландшафтных районов**

1	2	3	4	5	6
Ландшафтный район	Район Тад	Область Тад	Га	км2	%
42	Кобринский	Брестская	1607,959	16,07959	0,955044
42	Жабинковский	Брестская	6238,164	62,38164	3,705147
42	Брестский	Брестская	25566,06	255,6606	15,18492
42	Пружанский	Брестская	8431,195	84,31195	5,007694
42	Каменецкий	Брестская	126521,5	1265,215	75,1472
43	Березовский	Брестская	26531,87	265,3187	4,622846
43	Ивановский	Брестская	25238,31	252,3831	19,96774
43	Кобринский	Брестская	184911,8	1849,118	95,98541
43	Жабинковский	Брестская	61889,01	618,8901	12,55761
43	Дрогичинский	Брестская	101493,8	1014,938	21,40557
43	Малоритский	Брестская	91101,36	911,0136	10,08351
43	Брестский	Брестская	61616,57	616,1657	18,73251
43	Пружанский	Брестская	19333,53	193,3353	5,353563
43	Каменецкий	Брестская	1813,157	18,13157	0,733173
44	Малоритский	Брестская	44309,92	443,0992	35,05658
44	Брестский	Брестская	82085,53	820,8553	64,94342
45	Березовский	Брестская	10295,3	102,953	5,344162

Рисунок 11 – Фрагмент таблицы *Excel* «Соотношение административных и ландшафтных районов Полесской ландшафтной провинции»

Также данные могут быть получены из справочных, литературных и иных источников (например, для оценки селитебной освоенности территории бассейна реки Птичь были обработаны более 750 статей о населенных пунктах, представленных в 5 книгах энциклопедии «Гарады і вёскі Беларусі», а для анализа сельскохозяйственной деятельности – около 40 статей о деятельности сельскохозяйственных предприятий, расположенных в пределах бассейна).

*10. Проведение оценки.* Является одной из самых основных и ответственных частей оценочной работы. Допущенные здесь ошибки могут привести к серьезным проблемам в оформлении и анализе результатов исследования, а также к недостоверным выводам, что в конечном итоге ставит под вопрос целесообразность проведения всего исследования. Как правило, проведение оценки включает в себя следующие элементы:

– Перевод натуральных оценочных данных в первичные балльные показатели. Например, при выполнении геоэкологической оценки устойчивости почв к сельскохозяйственным нагрузкам (см. таблицу 1) первичные показатели «1.1. Удельный вес эродированных сельскохозяйственных земель», «1.2. Удельный вес дефляционноопасных сельскохозяйственных земель», «1.3. Удельный вес торфяных сельскохозяйственных почв» и др. выраженные в процентах от площади сельхозугодий путем равноинтервального пятиуровневого ранжирования переводятся в баллы от 1 до 5.

– Получение промежуточных оценочных показателей за счет выполнения некоторых математических действий, операций наложения и т. д. Например, при выполнении геоэкологической оценки устойчивости почв к сельскохозяйственным нагрузкам (см. таблицу 1) первичные показатели «1.1. Удельный вес эродированных сельскохозяйственных земель» и



*«1.2. Удельный вес дефляционноопасных сельскохозяйственных земель» используя метод сложения преобразуют в уровень эродированности почв районов Минской области (показатель «1 сумма»).*

– Приведение суммарных баллов промежуточных оценочных показателей к базовой оценочной шкале. *Например, при выполнении геоэкологической оценки устойчивости почв к сельскохозяйственным нагрузкам (см. таблицу 1) суммарные баллы показателя «1. Эродированность почв» (показатель «1 сумма») путем равноинтервального ранжирования трансформируются в пятибалльную шкалу (показатель «1 итог»).* Переход к базовой оценочной шкале является обязательным и крайне важным подэтапом проведения исследования. Выполнение данного подэтапа делает результаты оценки достоверными и объективными, т. к. позволяет нивелировать при получении результата оценки разницу в количестве показателей в разных структурных блоках исследования. *Например, при выполнении геоэкологической оценки устойчивости почв к сельскохозяйственным нагрузкам (см. таблицу 1) для блоков «1. Эродированность почв», «3. Наличие торфяных почв» и «5. Антропогенная преобразованность почв» использовалось по два оценочных показателя, а для блоков «2. Гранулометрический состав почв» и «4. Заболоченность почв» – по одному. Отсутствие в работе перехода к базовой оценочной шкале (наличие показателей «1, 3, 5 итог») привело бы к тому, что промежуточные оценочные значения по блокам с большим количеством показателей в значительной степени влияли бы на итоговые значения (столбец «результат (сумма)»), что снижало бы объективность результатов.*

– Вычисление итоговых показателей оценочного исследования. Данный элемент во многом соответствует второму элементу оценки и проводится также за счет выполнения некоторых математических действий (например, сложения), операций наложения, создания оценочных матриц и т. д. Однако, данными для расчетов здесь выступают не первичные а промежуточные показатели в единицах базовой оценочной шкалы. *Например, при выполнении геоэкологической оценки устойчивости почв к сельскохозяйственным нагрузкам (см. таблицу 1) итоговые показатели были получены путем суммирования промежуточных («1, 2, 3, 4, 5 итог»).*

– Получение результата оценочной работы. Т.к. итоговые показатели оценки получаются чаще всего путем суммирования баллов, то их цифровые значения получаются высокими, что усложняет трактовку результатов. Поэтому на заключительном этапе необходимо вновь вернуться к базовой оценочной шкале. *Например, при выполнении геоэкологической оценки устойчивости почв к сельскохозяйственным нагрузкам (см. таблицу 1) результаты оценки были получены путем перевода суммы промежуточных показателей («результат (сумма)») к базовой пятиуровневой шкале*

(«результат (итог)»). Необходимо отметить, что на данном этапе часто происходит редуцирование балльной шкалы в более простую, что в некоторой степени облегчает трактовку результатов. *Например, при выполнении геоэкологической оценки потенциала водных ресурсов (см. таблицу 2) итоговые показатели были рассчитаны с использованием трехуровневой шкалы, в то время как промежуточные – пятиуровневой.* Кроме того, итоговые результаты работы необходимо представить не только в цифровой балльной форме, но и в словесной. Необходимо очень тщательно подойти к выбору словесных описаний балльной шкалы. *Например, при выполнении геоэкологической оценки потенциала водных ресурсов (см. таблицу 2) были использованы самые распространенные словесные обозначения трехбалльной шкалы: «низкий» – «средний» – «высокий».*

*11. Оформление и анализ результатов оценки.* Как уже отмечалось выше, наилучшим способом представления результатов оценочной работы является сочетание картографического, табличного и иного иллюстративного материала с их грамотным аналитическим описанием. Необходимо отметить, что при анализе результатов оценки важно не только описать пространственные и иные закономерности распространения балльных значений результатов оценки, но также выявить и проанализировать причины обусловившие данную ситуацию, а также последствия, которые могут из этого вытекать.

*12. Разработка и внедрение рекомендаций, предложений и др.* Результаты оценочных исследований могут найти применение в очень разных сферах деятельности. Во-первых, результаты таких исследований, представленные в самых разнообразных формах (картосхемы, таблицы и т. д.) могут использоваться для информирования государственных и общественных организаций, а также населения о состоянии окружающей среды, качестве жизни населения и др. Во-вторых, результаты исследований могут использоваться различными организациями (природоохранными, градостроительными, туристическими и т. д.) при создании перспективных планов развития, обосновании направлений деятельности. В-третьих, результаты любой оценочной работы находят применение в образовательном процессе и могут использоваться в учебных и научно-исследовательских целях при подготовке специалистов в области географии, геоэкологии, рационального природопользования. Разработанная в ходе проведения исследований методика может быть использована для выполнения аналогичных работ для других территорий. Созданные в ходе реализации оценки ГИС-проекты могут служить основой для проведения других исследований, создания ряда узкоспециализированных ГИС-проектов, предоставления разнообразных информационных услуг широкому кругу пользователей.

## ТЕМАТИЧЕСКИЙ СЛОВАРЬ

**АНАЛИЗ** – расчленение объекта (мысленное или реальное) на элементы.

**АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА** (от греч. *anthropos* – человек и *genes* – рождающий) – степень антропогенного воздействия на природные комплексы в целом или их отдельные компоненты.

**АНТРОПОГЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ** – различные формы влияния деятельности человека на природу. Антропогенные воздействия охватывают отдельные компоненты природы и природные комплексы. Количественной и качественной характеристикой антропогенных воздействий является антропогенная нагрузка. Антропогенные воздействия могут носить как позитивный, так и негативный характер. Последнее вызывает необходимость в применении специальных природоохранных мер.

**ГЕОСИСТЕМА** – это (1) особый класс управляющих систем, земное пространство всех размерностей, где отдельные компоненты природы находятся в системной связи друг с другом и как определенная целостность взаимодействуют с космической сферой и человеческим обществом; (2) это сложная динамическая система, представляющая собой целостное образование с устойчивой структурой внутренних и внешних связей, позволяющей ей обмениваться веществом, энергией и информацией как между разными геосистемами, так и с окружающей средой.

**ИНДЕКС** (от лат. *index* – список, реестр, указатель) – число, буквы или другая комбинация символов, указывающая место элемента в их совокупности или характеризующая состояние некоторой системы, например показатель активности, производительности, развития, изменения чего-либо.

**ИНДИКАТОР** (лат. *indicator* – указатель) – прибор, устройство, информационная система, вещество, объект, отображающий изменения какого-либо параметра контролируемого процесса или состояния объекта в форме, наиболее удобной для непосредственного восприятия человеком визуально, акустически, тактильно или другим легко интерпретируемым способом. Индикатор в экологии – система признаков, позволяющих оценить состояние экосистемы.

**КОМПОНЕНТЫ ГЕОСИСТЕМ** – крупные постоянные составные части их вертикального строения или входящие в них фрагменты отдельных сфер географической оболочки: литосферы, гидросферы и биосферы.

**КОЭФФИЦИЕНТ** (от лат. *co* – совместно и *efficiens* – производящий) – показатель, выраженный относительными величинами. Отражает скорость развития какого-либо явления (т. н. коэффициент динамики), частоту возникновения явления (например, коэффициент рождаемости), вза-

имосвязь качественно различных явлений (например, коэффициент плотности населения), степень использования материальных, трудовых или денежных ресурсов (например, коэффициент эффективности), вариацию величин признака (например, коэффициент ритмичности).

**КРИТЕРИЙ** (др.-греч. *κρίτηριον* – способность различения, средство суждения, мерило) – признак, основание, правило принятия решения по оценке чего-либо на соответствие предъявленным требованиям (мере).

**КРИТЕРИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ** – признак, на основании которого производится оценка, определение или классификация экологических систем, процессов и явлений. Экологический критерий может быть природо-защитным (направлен на сохранение целостности экосистемы, вида животного, его местообитания), антропоэкологическим (направлен на человека, на его популяцию) и хозяйственным (направлен на всю систему «общество–природа»).

**ЛИМИТИРУЮЩИЙ (ОГРАНИЧИВАЮЩИЙ) ФАКТОР** – ограничитель для течения какого-либо процесса или существования организма, экосистемы.

**МЕТОД** (от греч *methodos* – путь исследования) – способ достижения какой-либо цели, решения конкретной задачи; совокупность приемов или операций практического и теоретического освоения (познания) действительности.

**МЕТОДИКА** – совокупность, система общих и частных методов (приемов) получения нового знания.

**МЕТОДОЛОГИЯ** (от греч. *μεθoδoλoγία* – учение о способах; от др.-греч. *μέθοδος* из *μετά-* и *δός*, букв. «путь вслед за чем-либо» и др.-греч. *λόγος* – мысль, причина) – учение о структуре, принципах построения, формах и способах научного познания. Методологию можно рассматривать в двух срезах: как теоретическую, и она формируется разделом философского знания «гносеология», так и практическую, – ориентированную на решение практических проблем и целенаправленное преобразование мира. Методология также делится на содержательную и формальную. Содержательная методология включает изучение законов, теорий, структуры научного знания, критериев научности и системы используемых методов исследования. Формальная методология связана с анализом методов исследования с точки зрения логической структуры и формализованных подходов к построению теоретического знания, его истинности и аргументированности.

**ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА** – это совокупность природных, природно-антропогенных и антропогенных объектов, явлений и процессов, внешних по отношению к человеку, с которыми он взаимодействует в процессе своей деятельности.

**ПАРАМЕТР** (от др.-греч. *παράμετρος* – соразмеряю) – величина, значения которой служат для различения групп элементов некоторого множества между собой.

**ПОКАЗАТЕЛЬ** – в большинстве случаев, обобщённая характеристика какого-либо объекта, процесса или его результата, понятия или их свойств, обычно, выраженная в численной форме.

**ПРИНЦИП** (от лат. *principium* – начало, основа) – основное исходное положение какой-либо теории, учения, науки, мировоззрения, политической организации.

**СИСТЕМА** – любое целенаправленное множество упорядоченных взаимосвязанных элементов, объединённых в единое целое, способное выполнять заданную функцию.

**СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ** – это систематизированное изучение сложного объекта, проводимое для выяснения возможностей улучшения функционирования этого объекта.

**СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД** – направление методологии научного познания и социальной практики, в основе которого лежит исследование объекта как системы.

**ТЕОРИЯ** (от греч. *theoria* – рассмотрение, исследование) – система основных идей в той или иной отрасли знания, форма научного знания, дающая целостное представление о закономерностях и существенных связях объекта исследований.

**УСТОЙЧИВОСТЬ ГЕОСИСТЕМ** – способность сохранять инвариантные свойства и характер функционирования при внешних воздействиях.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЛАНДШАФТА** (по Б.И. Кочурову) – это определение степени пригодности (благоприятности) природно-ландшафтных условий территории для проживания человека и какого-либо вида его хозяйственной деятельности.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА** – это изменение природной среды в результате антропогенных воздействий, ведущее к нарушению структуры и функционирования природных систем (ландшафтов), приводящее к негативным социальным, экономическим и иным последствиям.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ** – это сочетание различных, в том числе позитивных и негативных с точки зрения проживания и состояния здоровья человека, условий и факторов, создающих на территории определённую экологическую обстановку разной степени благополучия или неблагополучия.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### ПРИЛОЖЕНИЕ А

#### ОЦЕНКИ ОТДЕЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ КОМПОНЕНТОВ

#### **А1. Оценка выпадения загрязняющих веществ из атмосферы на территорию Беларуси от основных стран-источников**

##### МЕТОДИКА ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Объект исследования – Европа.

Территориальная оценочная единица – страны.

Оценочный показатель – содержание  $SO_x$  на поверхности земли (кг/год).

##### РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

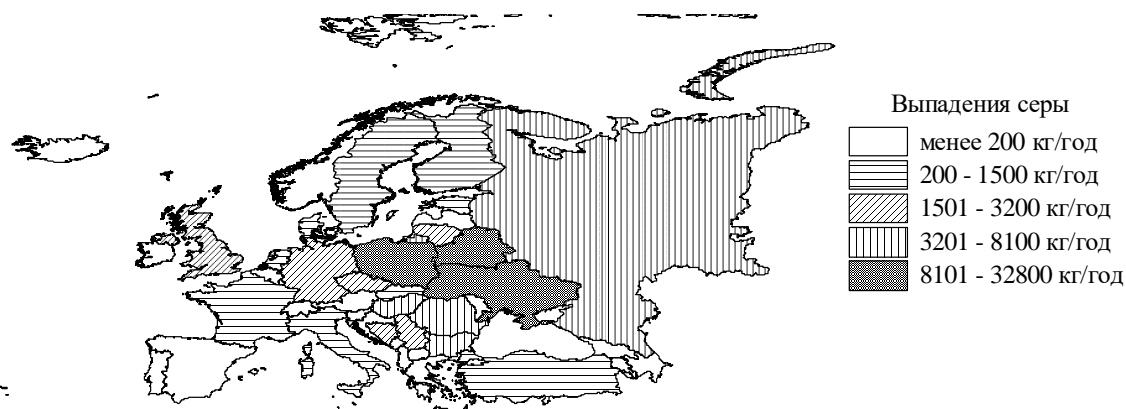


Рисунок А1 – Выпадение серы на территорию Беларуси от основных стран источников

#### **А2. Оценка загрязнения речных вод (на примере основных рек Брестской области)**

##### МЕТОДИКА ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

В основе определения индекса загрязнения вод (ИЗВ) лежат среднегодовые концентрации шести ингредиентов: растворённого кислорода, легкоокисляемых органических веществ (по БПК<sub>5</sub>), азота аммонийного, азота нитритного, фосфора фосфатов и нефтепродуктов. Расчет ИЗВ производят по формуле А1:

$$\text{ИЗВ} = \frac{1}{6} \sum_{i=1}^6 \frac{C_i}{\text{ПДК}_i}, \quad (\text{А1})$$

где  $C_i$  – концентрация  $i$ -го показателя,  $\text{ПДК}_i$  – предельно допустимая концентрация по  $i$ -му показателю.

Классы загрязнения вод (согласно ИЗВ) приведены в таблице А1.

Таблица А1 – Критерии определения класса качества вод

Класс загрязнения воды	Текстовое описание	Индекс загрязнения вод
1	Очень чистая	$\leq 0,3$
2	Чистая	$> 0,3-1$
3	Умеренно загрязненная	$> 1-2,5$
4	Загрязненная	$> 2,5-4$
5	Грязная	$> 4-6$
6	Очень грязная	$> 6-10$
7	Чрезвычайно грязная	$> 10$

### РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

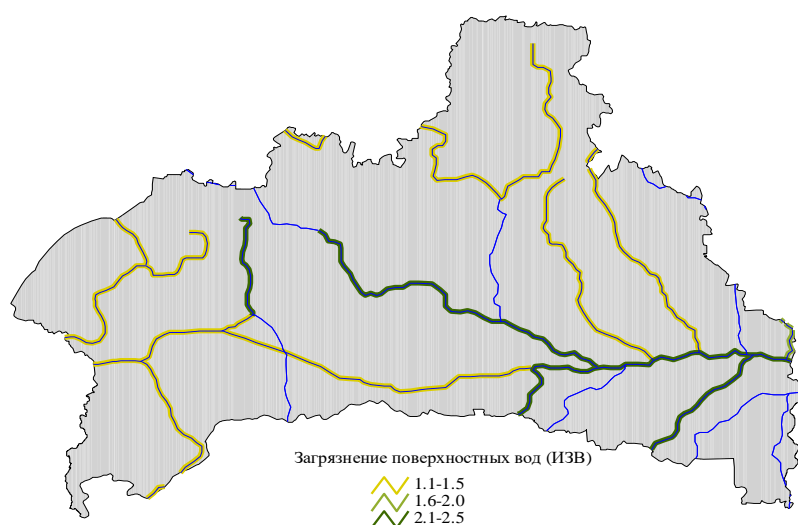


Рисунок А2 – Значения индекса загрязнения вод (ИЗВ) крупнейших рек Брестской области

### А3. Кадастровая оценка сельскохозяйственных земель Кобринского района

#### МЕТОДИКА ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

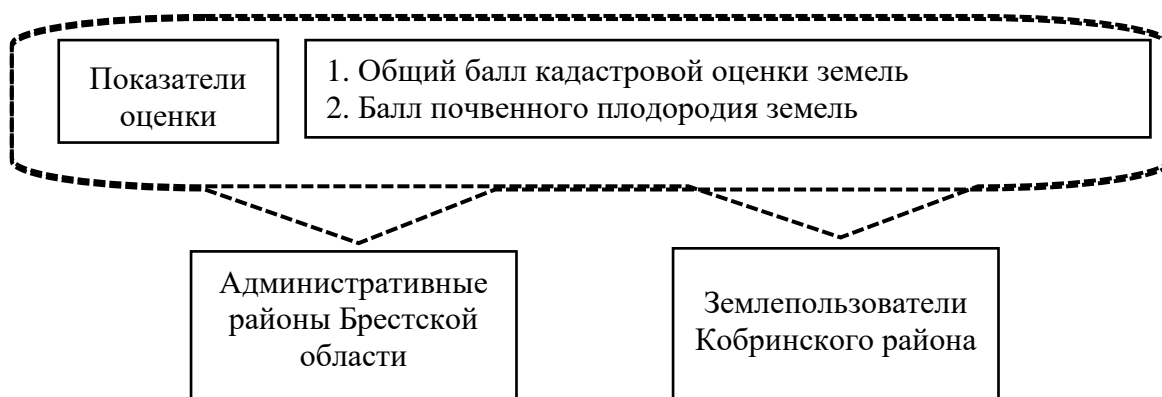


Рисунок А3 – Структура показателей и территориальных единиц оценки сельскохозяйственных земель Кобринского района

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ



Рисунок А4 – Дифференциация районов Брестской области по общему баллу кадастровой оценки сельскохозяйственных земель

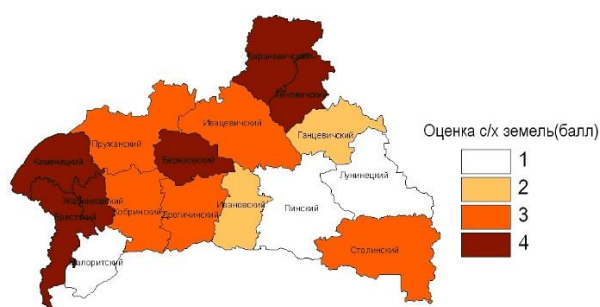


Рисунок А5 – Дифференциация районов Брестской области по баллу плодородия сельскохозяйственных земель

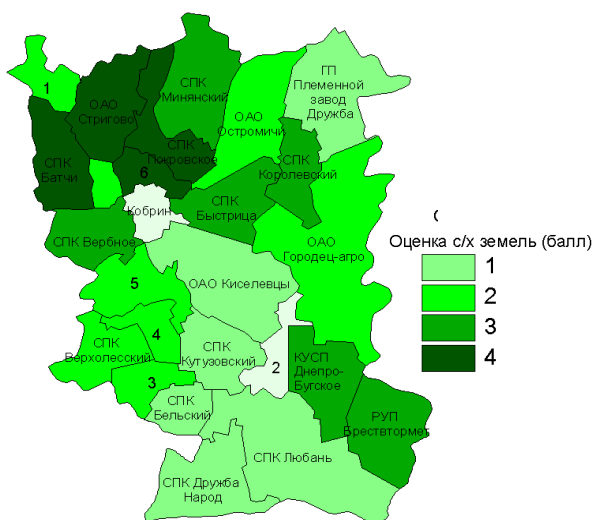


Рисунок А6 – Дифференциация землепользователей Кобринского района по общему баллу кадастровой оценки сельскохозяйственных земель

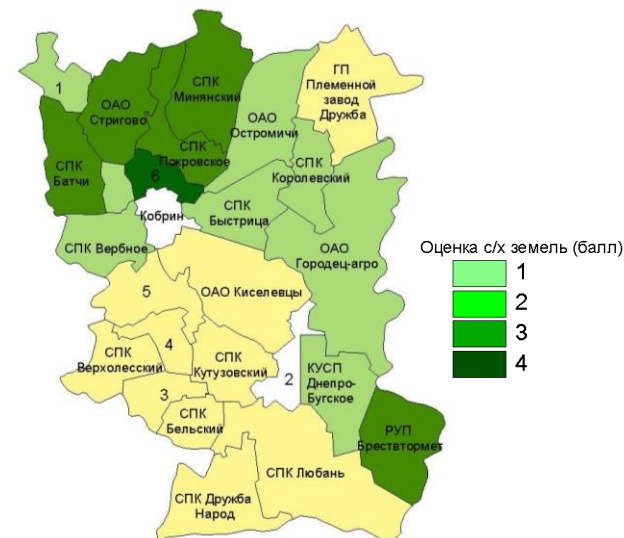


Рисунок А7 – Дифференциация землепользователей Кобринского района по баллу плодородия сельскохозяйственных земель

### А4. Оценка уровня озеленённости городов

#### МЕТОДИКА ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Объекты исследования – Беларусь, Брестская область.

Территориальные оценочные единицы – крупнейшие, крупные и большие города Беларуси, города Брестской области.

Оценочный показатель – озеленённость городов (%).



## РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

озелененность городов

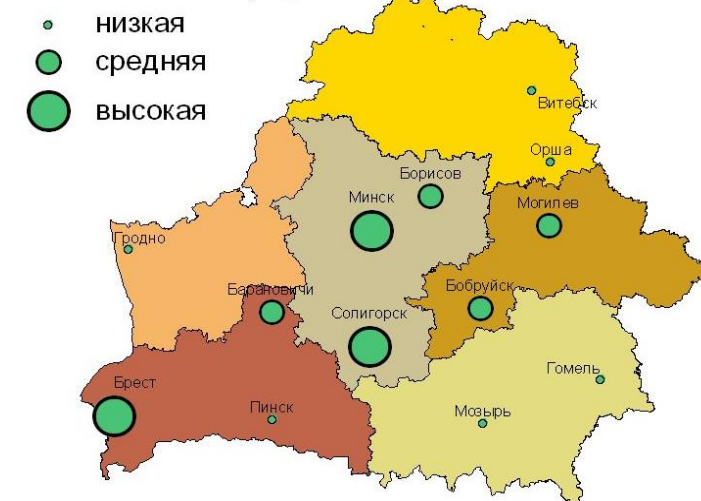


Рисунок А8 – Уровень озеленённости крупнейших, крупных и больших городов Беларуси

Уровень озелененности города, %

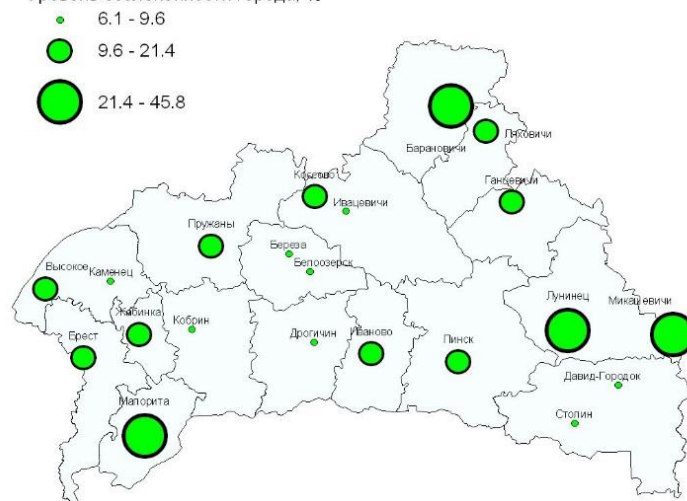


Рисунок А9 – Уровень озеленённости городских населенных пунктов Брестской области

### А5. Оценка изменений гидрографической сети территории Полесской ландшафтной провинции

МЕТОДИКА ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

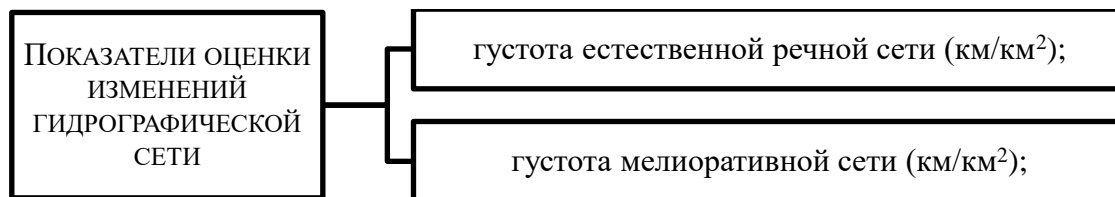


Рисунок А10 – Показатели оценки изменений гидрографической сети

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

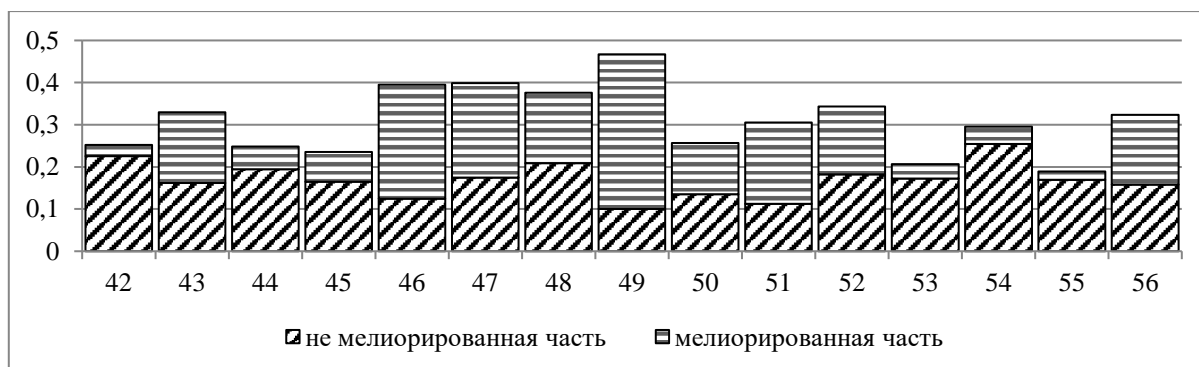
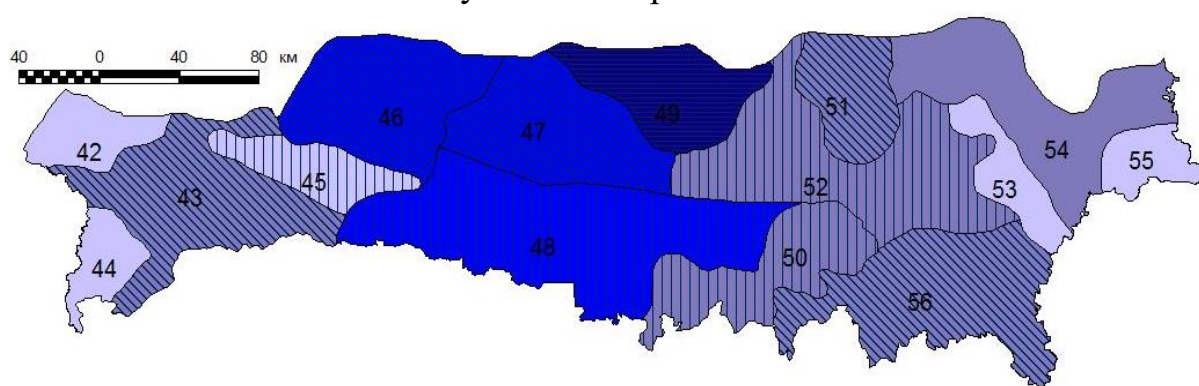


Рисунок А11 – Соотношение элементов естественной и искусственной речной сети



Условные обозначения – см. таблицу А2

Рисунок А12 – Классификация ландшафтных районов по густоте речной сети и соотношению ее естественной и искусственной составляющих

Таблица А2 – Матрица типизации районов Полесской провинции по густоте речной сети и соотношению её естественной и искусственной составляющих (количество районов / доля от общей площади, %)

соотношение рек и каналов			А	Б	В	Г	Итого
			0–25	25,1–50	50,1–75	75,1–100	
густота речной сети							
1	<0,25		4/9,59	1/9,21			5/18,8
2	0,251–0,35		1/3,20	2/17,84	1/15,0		4/36,04
3	0,351–0,45			3/23,65	2/16,05		5/39,7
4	>0,45					1/5,46	1/5,46
<i>Итого</i>			5/12,79	6/50,7	3/31,05	1/5,46	15/100

ОЦЕНКИ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Б1. Оценка водных ресурсов административных районов Минской области

МЕТОДИКА ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

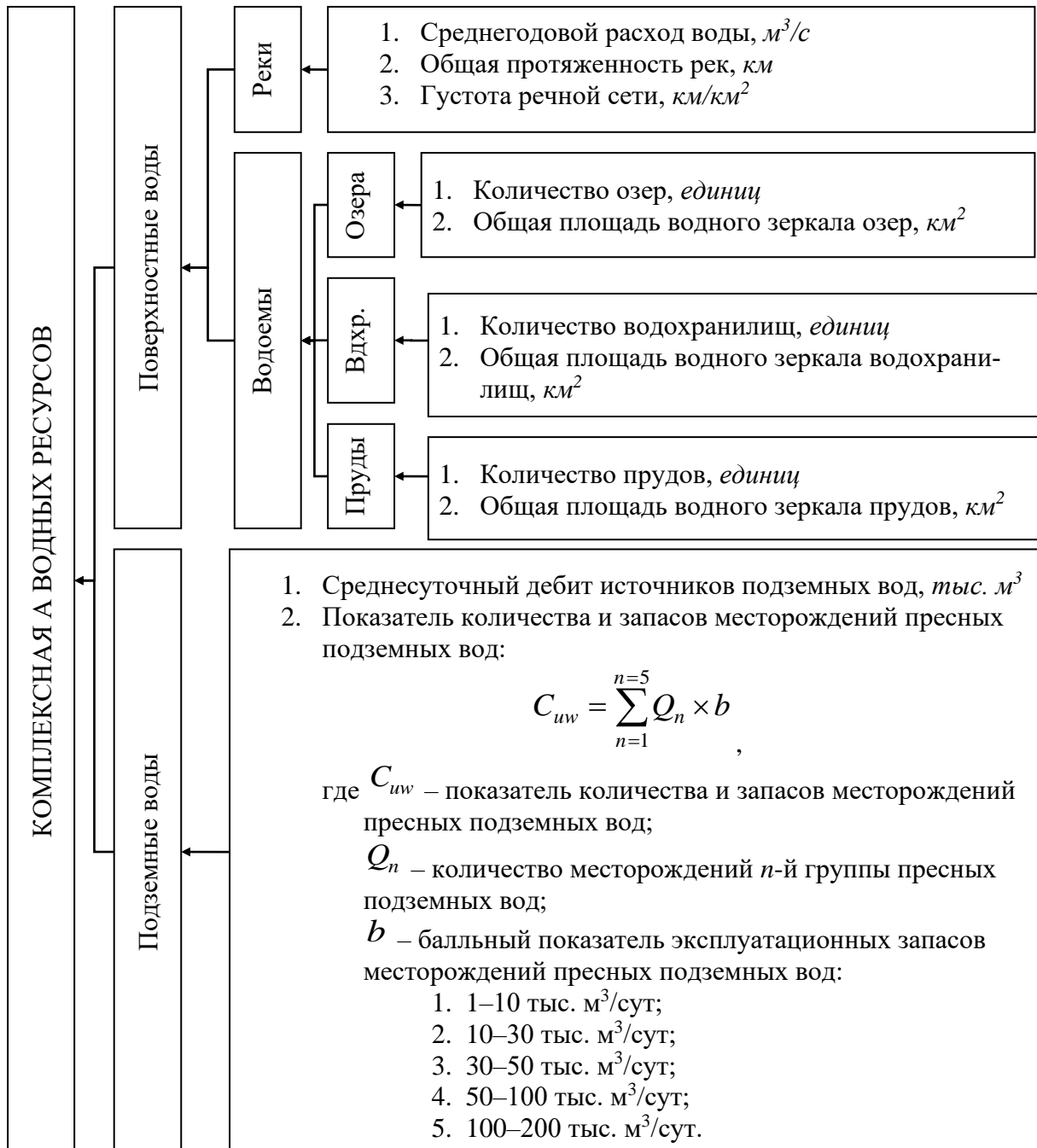


Рисунок Б1 – Структура и показатели оценки водных ресурсов

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

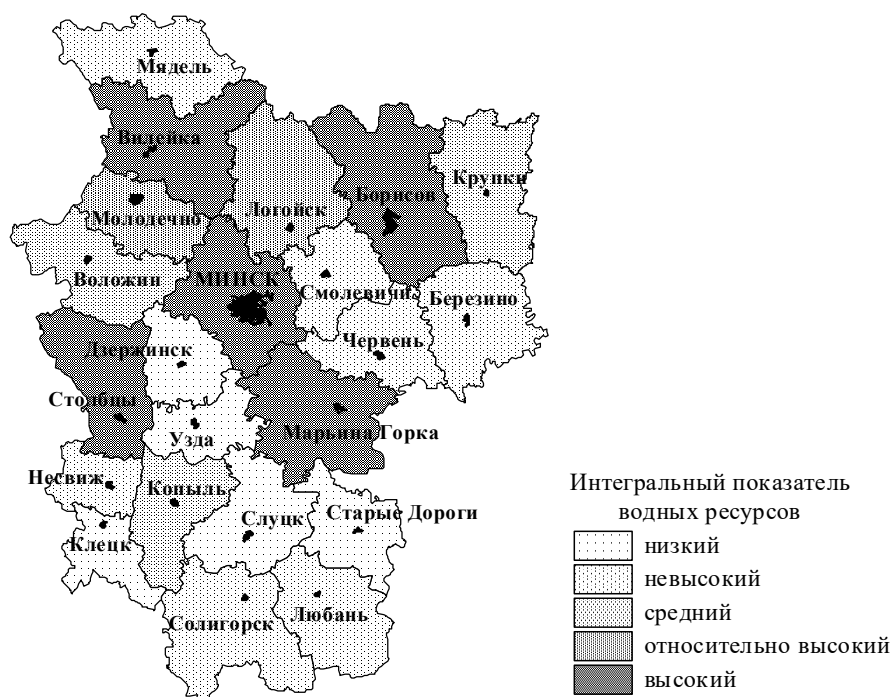


Рисунок Б2 – Значения интегрального показателя водных ресурсов районов Минской области

## Б2. Геоэкологическая оценка современного состояния лесных ресурсов административных районов Минской области

### МЕТОДИКА ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ



Рисунок Б3 – Структура и показатели геоэкологической оценки лесных ресурсов

Комплексный показатель величины природных ресурсов является положительным элементом структуры оценки, а лимитирующих факторов – отрицательным. Так как лимитирующие факторы не являются столь мощным элементом формирования природно-ресурсного потенциала как его природная основа, то при оценке величины лесных ресурсов предлагается для показателя характеризующего лимитирующие факторы использовать весовой коэффициент. Таким образом, интегральный показатель геоэкологической оценки современного состояния лесных ресурсов предлагается рассчитывать по формуле Б1:

$$C_i = CI_i - (k_{lf_i} \times LF_i), \quad \text{Б1}$$

где  $C_i$  – интегральный показатель геоэкологической оценки величины современного состояния лесных ресурсов;  $CI_i$  – комплексный показатель величины лесных ресурсов;  $k_{lf_i}$  – весовой коэффициент значимости лимитирующих факторов;  $LF_i$  – комплексный показатель факторов, лимитирующих развитие и использование лесных ресурсов.

Весовой коэффициент значимости лимитирующих факторов предлагается оценивать с использованием матрицы представленной на рисунке Б4. Он определяется как среднее арифметическое суммы весовых коэффициентов для каждого из лимитирующих факторов. Степень нарушения определяется исходя из доли данного типа нарушения в целом по области по отношению к республиканским значениям и ранжируется по категориям «норма» – «риск» – «кризис» – «бедствие». Уровень нарушения зависит от удельного веса охваченных данным неблагоприятным явлением лесных территорий и классифицируется на «слабый» – «умеренный» – «средний» – «сильный».

				Степень нарушения (%)			
				≤15	15,1–30	30,1–50	≥50,1
				норма	риск	кризис	бедствие
				1	2	3	4
Уровень нарушения (%)	≤1	слабый	1	1/4	1/4	1/3	1/3
	1,1–5	умеренный	2	1/4	1/3	1/3	1/2
	5,1–10	средний	3	1/3	1/3	1/2	1/2
	≥10,1	сильный	4	1/3	1/2	1/2	1

Рисунок Б4 – Матрица определения весового коэффициента для оценки лимитирующих факторов геоэкологической оценки современного состояния лесных ресурсов

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Таблица Б1 – Значения комплексных показателей величины ( $CI_i$ ) и факторов, лимитирующих развитие и использование ( $LF_i$ ) лесных ресурсов

Район	$CI_i$	$LF_i$	Район	$CI_i$	$LF_i$
Березинский	5	2	Молодечненский	1	3
Борисовский	5	3	Мядельский	2	4
Вилейский	4	3	Несвижский	1	3
Воложинский	3	3	Пуховичский	2	2
Дзержинский	1	3	Слуцкий	1	1
Клецкий	1	4	Смолевичский	1	2
Копыльский	1	3	Солигорский	4	5
Крупский	5	3	Стародорожский	4	4
Логойский	5	3	Столбцовский	4	5
Любанский	3	2	Узденский	2	2
Минский	1	3	Червенский	2	3

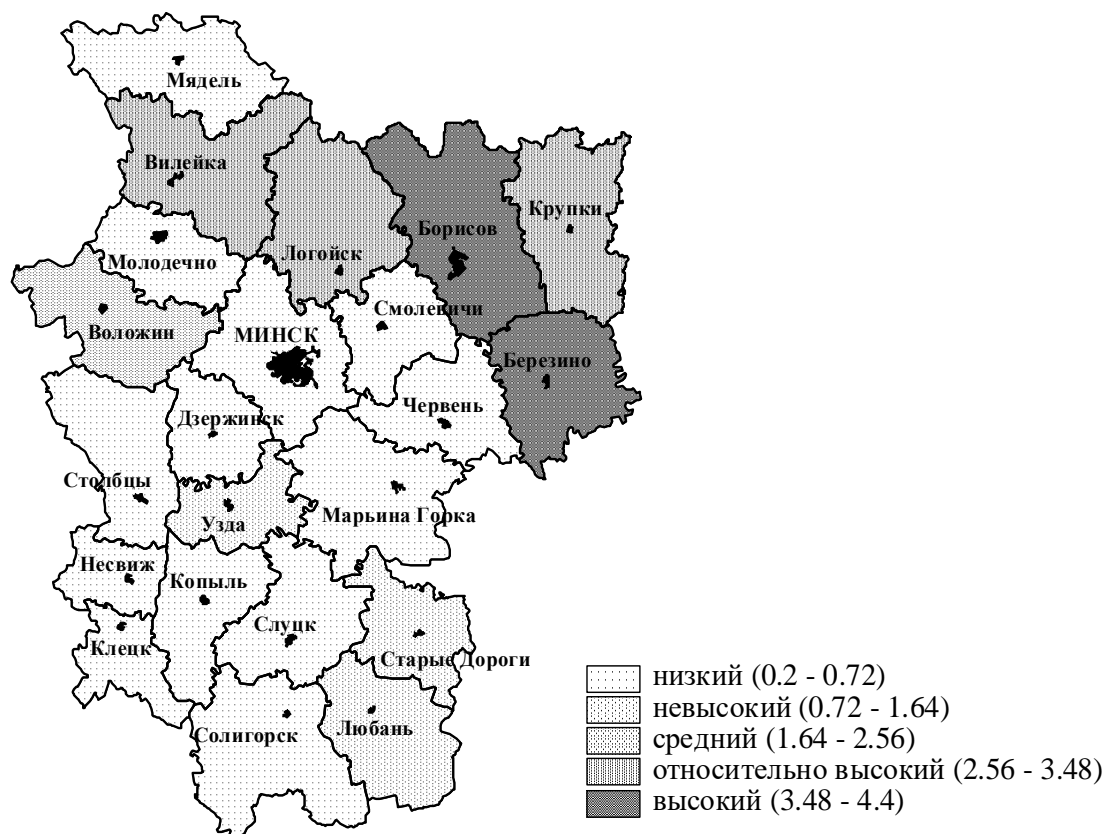


Рисунок Б5 – Значения интегрального показателя геоэкологической оценки современного состояния лесных ресурсов административных районов Минской области

## Б3. Оценка использования рыбных ресурсов административных областей Беларуси

### МЕТОДИКА ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Таблица Б2 – Критерии и показатели оценки использования рыбных ресурсов административных областей Беларуси

Критерий	Показатель (единицы)	
1. Вылов рыбы	1.1	Вылов рыбы из озер ( <i>m</i> )
	1.2	Вылов рыбы из водохранилищ ( <i>m</i> )
	1.3	Вылов рыбы из рек ( <i>m</i> )
2. Арендные рыболовные угодья	2.1	Площадь арендуемых рыболовных угодий (озера) ( <i>тыс.га</i> )
	2.2	Площадь арендуемых рыболовных угодий (водохранилища) ( <i>тыс.га</i> )
	2.3	Протяженность арендуемых рыболовных угодий (реки) ( <i>км</i> )

### РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Таблица Б3 – Балльные показатели оценки использования рыбных ресурсов

Область	1.1.	1.2.	1.3.	$\Sigma$ 1	1	2.1.	2.2.	2.3.	$\Sigma$ 2	2	<u>1+2</u>
Брестская	2	3	2	7	3	1	3	3	7	3	<u>6</u>
Витебская	3	1	1	5	2	3	1	1	5	2	<u>4</u>
Гомельская	1	1	3	5	2	1	1	3	5	2	<u>4</u>
Гродненская	1	1	1	3	1	1	1	1	3	1	<u>2</u>
Минская	1	2	1	4	1	1	3	1	5	2	<u>3</u>
Могилевская	1	1	1	3	1	1	1	1	3	1	<u>2</u>

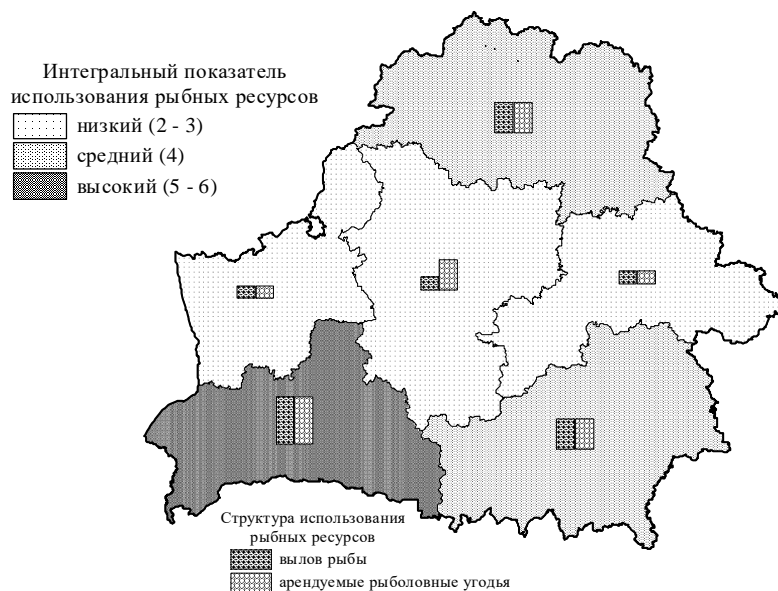


Рисунок Б6 – Значения и структура интегрального показателя использования рыбных ресурсов административных областей Беларуси

## Приложение В Оценки экологических проблем и ситуаций

### В1. Оценка сельскохозяйственного воздействия на окружающую среду (на примере административных районов Брестской области)

#### Методика оценочного исследования

- Сельскохозяйственная освоенность территории:
  - 1.1. удельный вес сельскохозяйственных земель в общей площади района (%),
  - 1.2. удельный вес пахотных земель в общей площади района (%).
- Мелиоративная освоенность территории:
  - 2.1. удельный вес осушенных земель в общей площади района (%).
- Селитебная освоенность территории:
  - 3.1. плотность сельских поселений (*количество поселений на км<sup>2</sup>*),
  - 3.2. плотность сельского населения (*чел/км<sup>2</sup>*).
- Уровень применения удобрений:
  - 4.1. внесение минеральных удобрений (*кг на 1 га пашни*),
  - 4.2. внесение органических удобрений (*кг на 1 га пашни*).
- Нагрузка животноводства:
  - 5.1. поголовье крупного рогатого скота на 100 га пастбищных угодий (*голов*),
  - 5.2. численность свиней (*голов*).

#### Результаты оценочного исследования

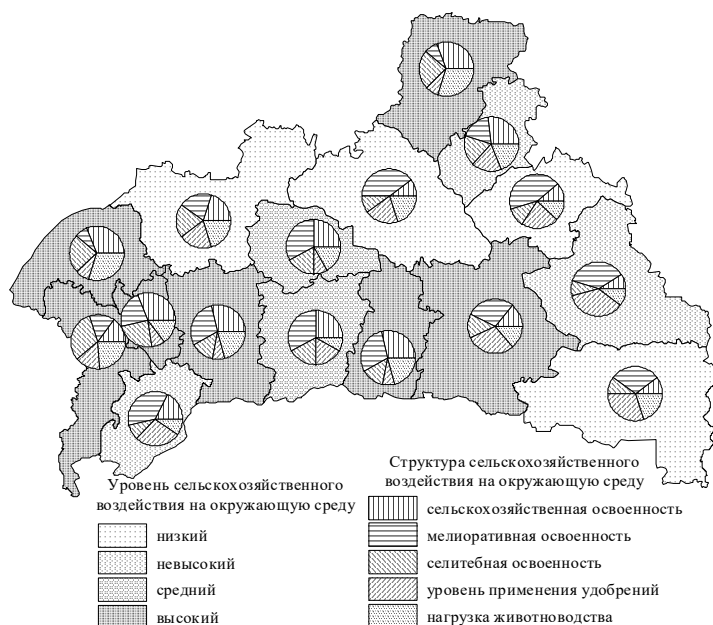


Рисунок В1 – Уровень и структура сельскохозяйственного воздействия на окружающую среду районов Брестской области



## В2. Проблемные ситуации ведения лесного хозяйства в Брестской области (в пределах лесохозяйственных организаций)

### МЕТОДИКА ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Таблица В1 – Критерии и показатели проблемных ситуаций ведения лесного хозяйства в Брестской области

Индекс	Критерий оценки	Уровень оценки	Проблемная ситуация
Г	Удельный вес погибающих лесных насаждений	$> 0,00052 \text{ %/год}$	Высокий уровень ежегодно погибающих лесных насаждений
О	Удельный вес очагов вредителей и болезней	$> 0,12\%/год$	Значительное количество ежегодно возникающих очагов вредителей и болезней лесных культур
П	Количество лесных пожаров	$> 22$ в год	Высокий уровень площадей лесных пожаров
	Средняя площадь пожаров	$> 10$ га	
Р	Удельный вес радиоактивно загрязненных лесов	$> 25 \text{ %}$	Большая площадь радиоактивно загрязненных лесов
В	Посадка и посев леса	$< 300$ га/год	Незначительный уровень ежегодно проводимых лесовосстановительных работ
	Содействие естественному возобновлению леса	$< 30$ га/год	

### РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ



*буквенные обозначения легенды соответствуют индексам таблицы В1*

Рисунок В2 – Проблемные ситуации ведения лесного хозяйства (в пределах лесохозяйственных организаций Брестской области)

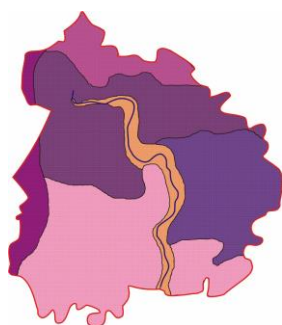
### В3. Оценка необходимости проведения природоохранных мероприятий на территории административных районов

#### МЕТОДИКА ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

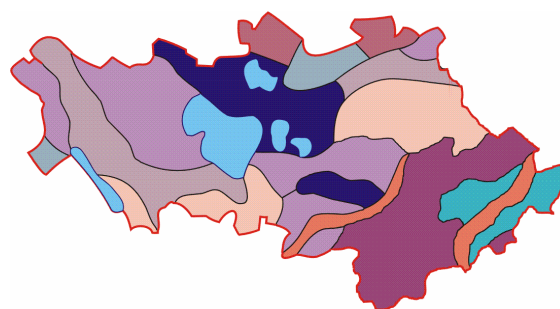
Таблица В2 – Необходимые природоохранные мероприятия

Критерии	Необходимые мероприятия	
Сельскохозяйственная деятельность	A1	Уменьшение площадей сельскохозяйственных земель
	A2	Сохранение плодородия сельскохозяйственных земель
	A3	Контроль над почвенной эрозией
Лесохозяйственная деятельность	F1	Увеличение лесных площадей
Водохозяйственная деятельность	W1	Охрана подземных вод
	W2	Охрана поверхностных вод
Рекреационная деятельность	R1	Охрана ландшафтов с высоким рекреационным потенциалом
	R2	Увеличение рекреационной привлекательности ландшафтов
	R3	Снижение антропогенной нагрузки на рекреационные ландшафты
	R4	Создание новых рекреационных зон
Природоохрannая деятельность	C1	Увеличение площадей особо охраняемых природных территорий
	C2	Охрана ландшафтного разнообразия
	C3	Охрана культурного разнообразия
Горнодобывающая деятельность	M1	Охрана минеральных ресурсов

#### РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ



**Дзержинский район**



**Мядельский район**

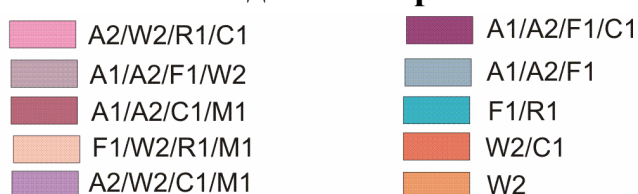


Рисунок В3 – Сочетания необходимых природоохранных мероприятий для ландшафтов Дзержинского и Мядельского районов Минской области

## В4. Комплексная геоэкологическая оценка водосборов притоков 1-го порядка бассейна реки Птичь

МЕТОДИКА ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Объект исследования – бассейн реки Птичь.

Территориальная оценочная единица – речные водосборы притоков первого порядка.

Структура и показатели исследования – см. рисунок В4.

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ВОДОСБОРОВ	
+	-
Суммарный показатель экологической устойчивости	Суммарный показатель экологической опасности
Лесистость, %	Густота речной сети, км/км <sup>2</sup>
Озерность, %	Доля селитебных территорий, %
Болотистость, %	Густота дорог, км/км <sup>2</sup>

Рисунок В4 – Структура интегральной оценки экологического состояния малых водосборов реки Птичь

### РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ



Рисунок В5 – Потенциальная экологическая устойчивость

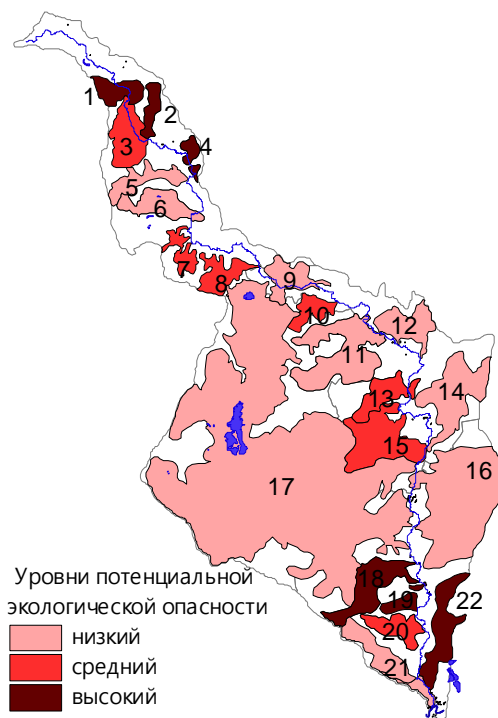


Рисунок В6 – Потенциальная экологическая опасность

## **В5. Оценка экологической ситуации региона (на примере административных районов Брестской области)**

### МЕТОДИКА ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

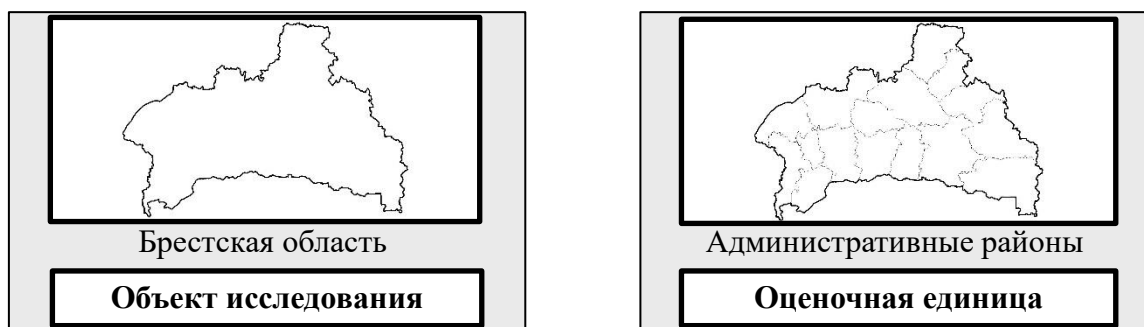


Рисунок В7 – Объект и оценочные единицы исследования

#### ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АТМОСФЕРЫ

- Выбросы вредных веществ в атмосферу от передвижных источников
- Выбросы вредных веществ в атмосферу от стационарных источников
- Индекс загрязнения атмосферы

#### ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЛИТОСФЕРЫ

- Техногенная преобразованность рельефа
- Площадь сельскохозяйственных земель
- Внесение минеральных и органических удобрений
- Интенсивность проявления эрозии

#### ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГИДРОСФЕРЫ

- Степень загрязнения рек сточными водами
- Сброс сточных вод
- Забор воды из природных источников

#### ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БИОСФЕРЫ

- Степень дефолиации лесов
- Вырубка лесов

#### КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА

- Уровень техногенного воздействия
- Степень загрязнения территории цезием-137
- Площадь осушенных земель

Рисунок В8 – Структура и показатели интегральной оценки экологической ситуации

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

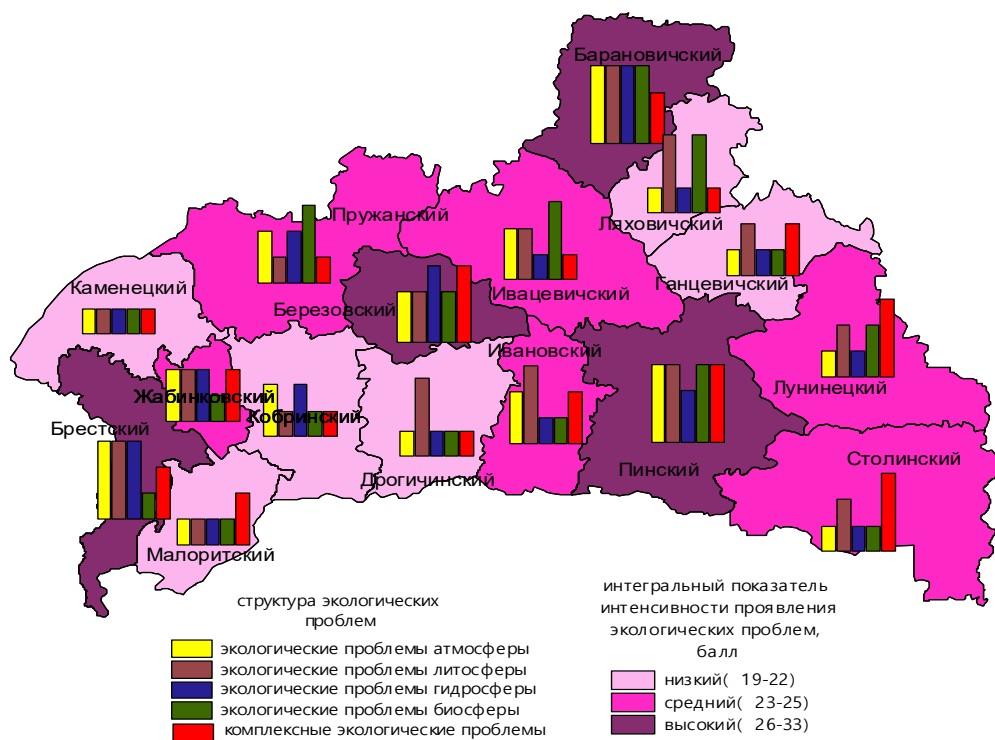


Рисунок В9 – Оценка экологических проблем административных районов Брестской области

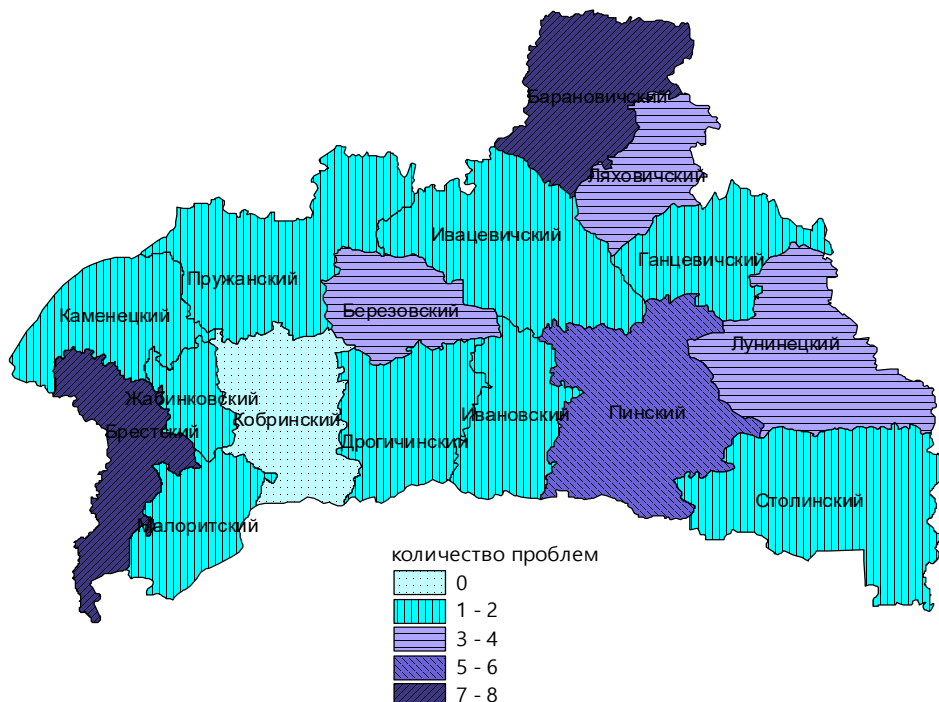


Рисунок В10 – Оценка современных экологических ситуаций административных районов Брестской области

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**

**ОЦЕНКИ ПРИРОДНОГО РАЗНООБРАЗИЯ И РЕПРЕЗЕНТАТИВНОСТИ СЕТИ  
ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

**Г1. Оценка ландшафтного разнообразия (по отдельным индексам)**

МЕТОДИКА ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Таблица Г1 – Индексы оценки ландшафтного разнообразия

Показатель	Формула	Составляющие
Индекс относительного богатства	$I_r = \frac{N}{N_0}$	$N$ – количество видов ландшафтов в пределах административного района; $N_0$ – количество видов ландшафтов в области.
Индекс ландшафтной мозаичности	$I_p = 1 - \frac{N}{n}$	$N$ – количество видов ландшафтов в пределах административного района; $n$ – количество ландшафтных выделов в пределах административного района.
Индекс ландшафтной раздробленности	$I_{fr} = 1 - \frac{S_0}{S}$	$S$ – площадь административного района (общая площадь ландшафтных выделов); $S_0$ – средняя площадь ландшафтных выделов.
Индекс ландшафтной сложности	$I_c = \frac{n}{S_0}$	$n$ – количество ландшафтных выделов в пределах административного района; $S_0$ – средняя площадь ландшафтных выделов.
Индекс Шеннона	$H = -\ln \sum_{i=1}^m P_i^2$	$P_i$ – доля площади $i$ -го вида ландшафта

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

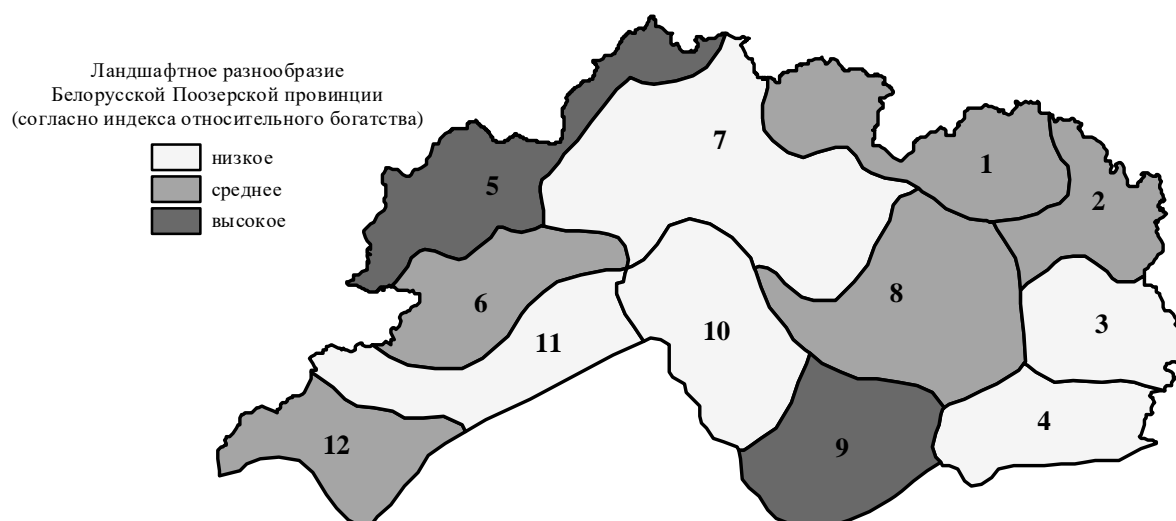


Рисунок Г1 – Результаты оценки ландшафтного разнообразия Белорусской Поозерской провинции (по индексу относительного богатства)

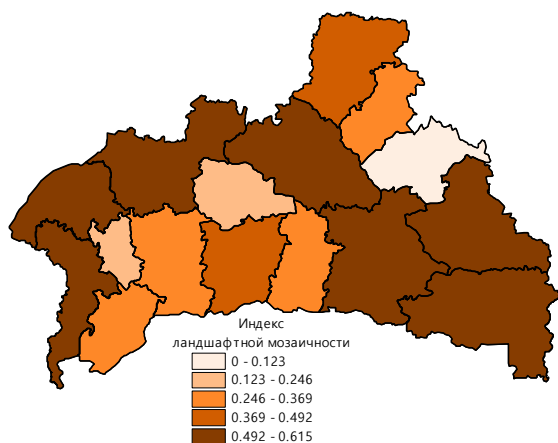


Рисунок Г2 – Результаты оценки ландшафтного разнообразия районов Брестской области (по индексу ландшафтной мозаичности)

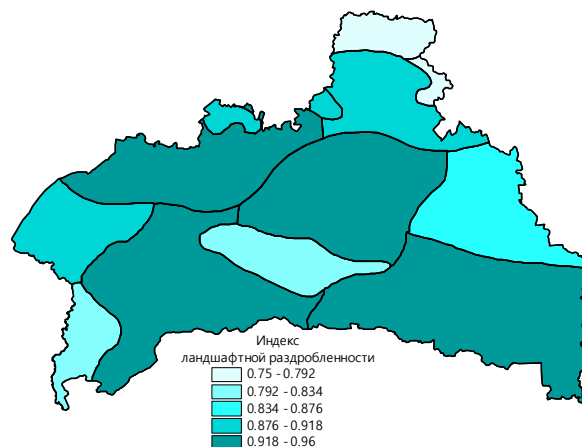


Рисунок Г3 – Результаты оценки ландшафтного разнообразия ландшафтных районов Брестской области (по индексу ландшафтной раздробленности)



Рисунок Г4 - Результаты оценки ландшафтного разнообразия Могилевской области на основании контуров случайной выборки (по индексу Шеннона)

Таблица Г2 – Показатели оценки природного ландшафтного разнообразия бассейна реки Щара по физико-географическим районам

Районы	$I_r$	$I_p$	$I_c$	$I_d$	$I_{fr}$
18	0,1875	0,0000	0,0281	0,009365	0,6666
24	0,5	0,2727	0,0864	0,000078	0,9091
25	0,4375	0,0000	0,0597	0,000085	0,8571
26	0,25	0,2000	0,1154	0,000230	0,8000
28	0,8125	0,4348	0,1743	0,000075	0,9565
38	0,375	0,4545	0,1586	0,000144	0,9091

## Г2. Оценка биологического разнообразия лесничеств Малоритского района

### МЕТОДИКА ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ



Рисунок Г5 – Структура и показатели оценки

### РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

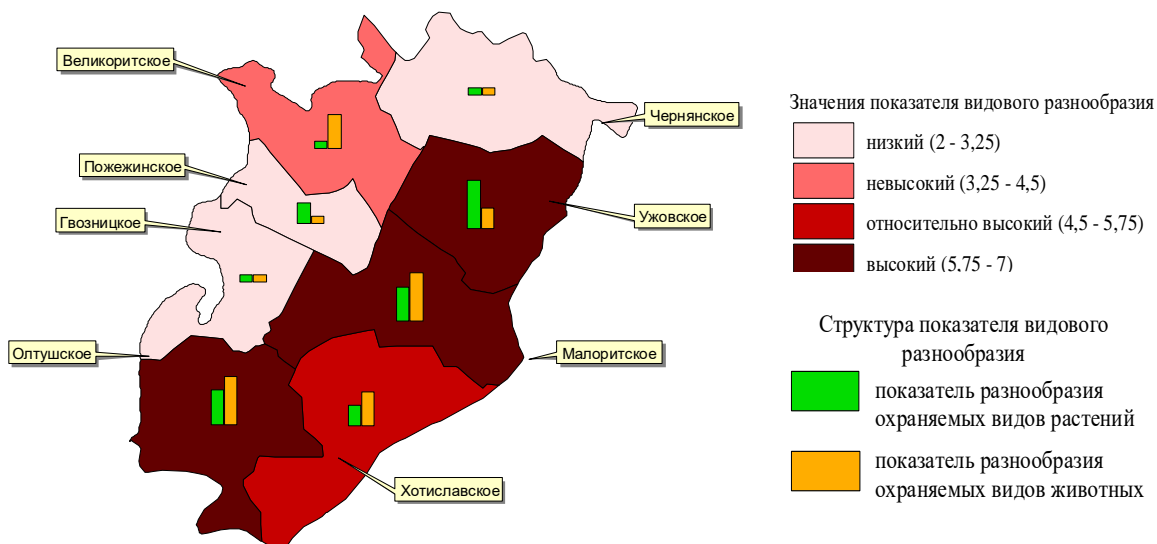


Рисунок Г6 – Оценка видового разнообразия охраняемых видов растений и животных



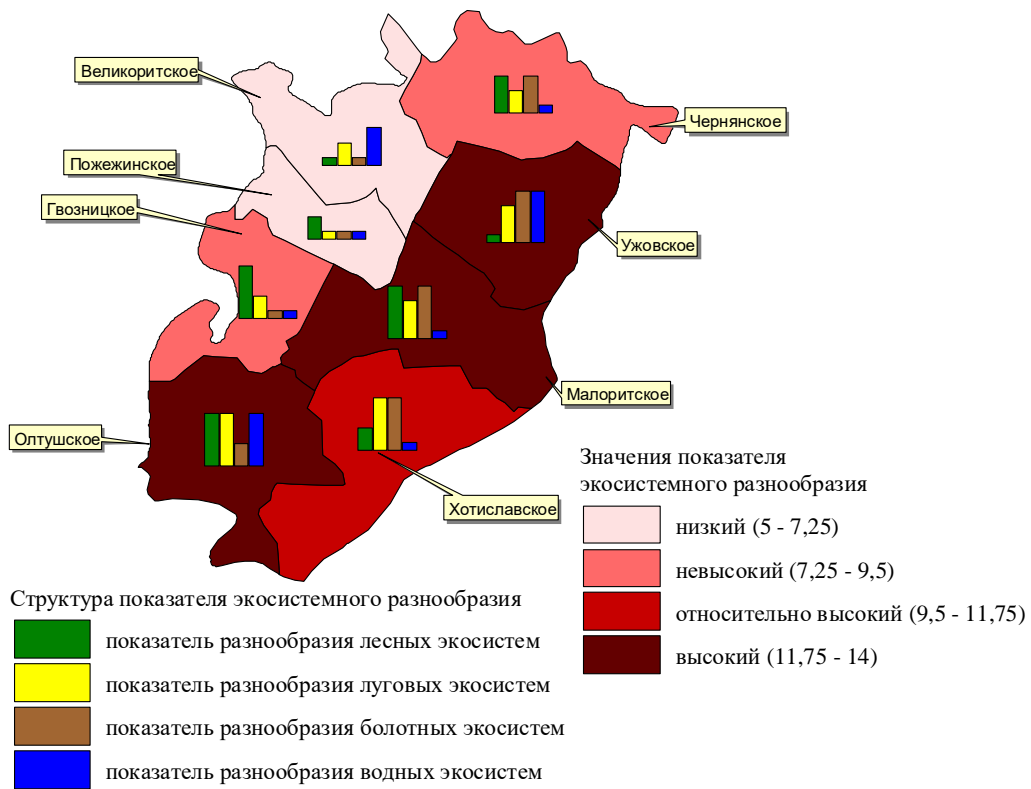


Рисунок Г7 – Оценка экосистемного разнообразия

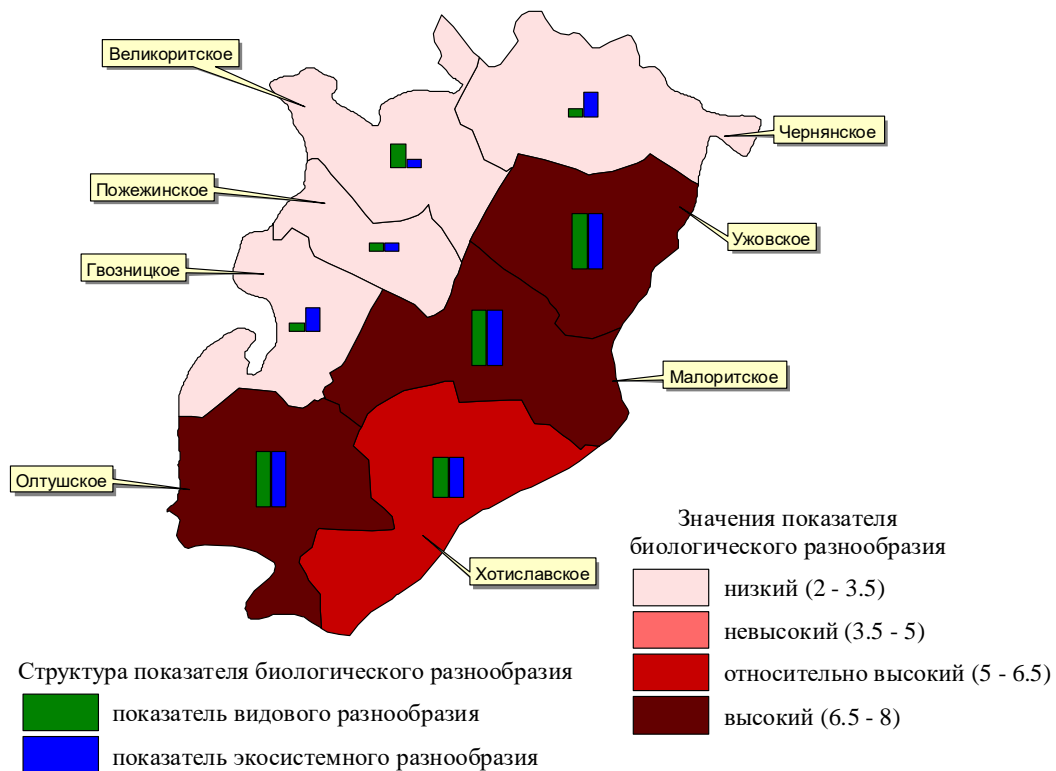


Рисунок Г8 – Интегральная оценка биологического разнообразия

### Г3. Оценка репрезентативности сети особо охраняемых природных территорий Брестской области

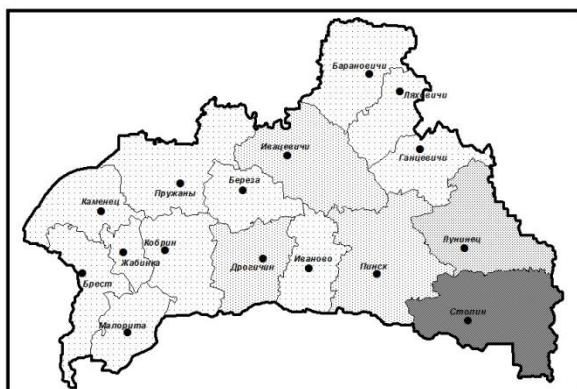
#### МЕТОДИКА ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Объект исследования – Брестская область.

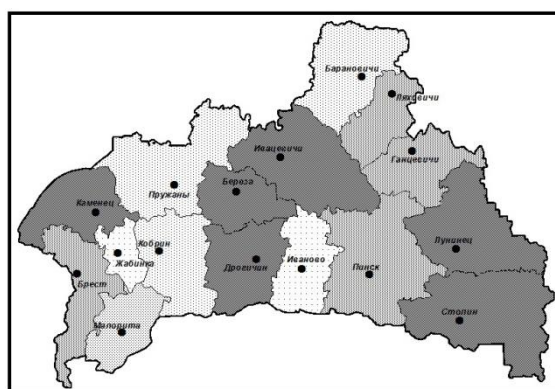
Территориальные оценочные единицы – административные районы.

Оценочный показатель – удельный вес особо охраняемых природных территорий (%).

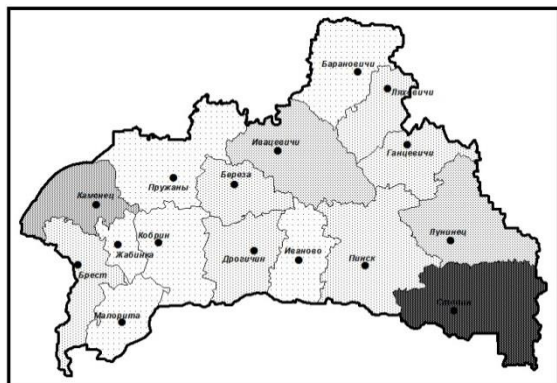
#### РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ



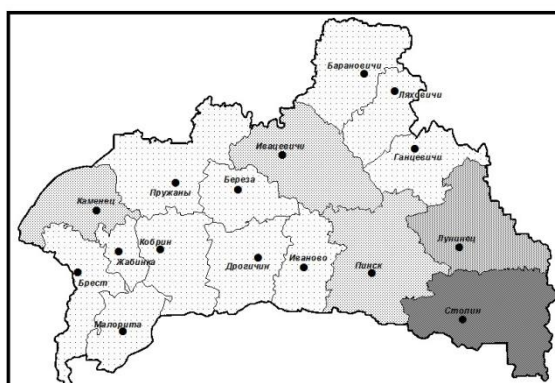
а) равный интервал



б) ручная классификация



в) нормализация по площади



г) стандартные отклонения

Рисунок Г9 – Оценка репрезентативности сети особо охраняемых природных территорий Брестской области

### Г4. Геоэкологическая оценка природоохранного потенциала Беларуси

#### МЕТОДИКА ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Объект исследования – Беларусь.

Территориальная оценочная единица – административный район.

### Оценочные показатели:

1) Коэффициент сохранности природных геосистем (формула Г1):

$$K_{cng} = (2S_{бол} + 1,75S_{лес} + 1,5S_{вод} + 1,25S_{куст} + S_{луг}) / S_{общ}, \quad (Г1)$$

где  $S_{бол}$  – площадь болот,  $S_{лес}$  – площадь лесов,  $S_{вод}$  – площадь водных объектов,  $S_{куст}$  – площадь кустарников,  $S_{луг}$  – площадь сенокосов и пастбищ,  $S_{общ}$  – общая площадь района.

2) Коэффициент обеспеченности территории природоохранными объектами (формула Г2):

$$K_{омно} = (2S_1 + 1,5S_2 + (1 + 0,01n)S_3 + 0,5S_4) / S_{общ}, \quad (Г2)$$

где  $S_1$  – площадь заповедников,  $S_2$  – площадь национальных парков и заказников республиканского значения,  $n$  – количество памятников природы республиканского значения,  $S_3$  – площадь памятников природы республиканского значения,  $S_4$  – площадь заказников и памятников природы местного значения,  $S_{общ}$  – общая площадь района.

3) Общий показатель природоохранного потенциала (формула Г3):

$$P_{nn} = P_{cng} + P_{омно}, \quad (Г3)$$

где  $P_{cng}$  – балльное значение коэффициента сохранности природных геосистем,  $P_{омно}$  – балльное значение коэффициента обеспеченности территории природоохранными объектами.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

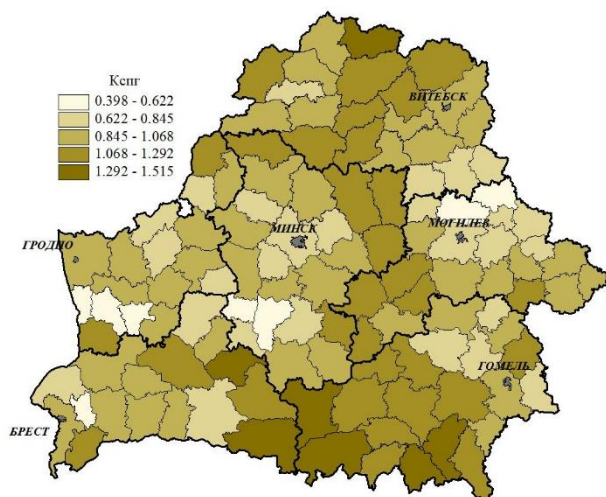


Рисунок Г10 – Коэффициент сохранности природных геосистем

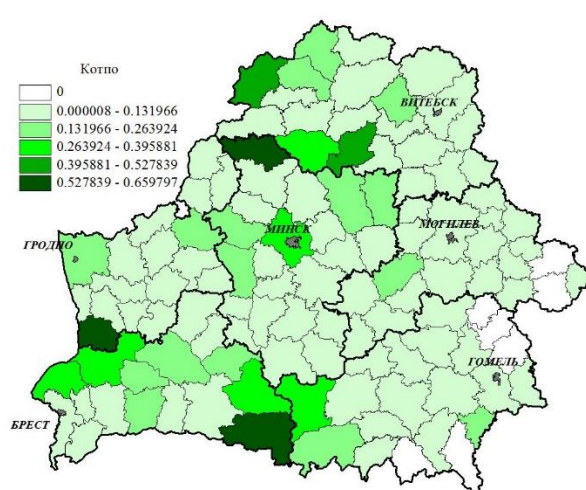


Рисунок Г11 – Коэффициент обеспеченности территории природоохранными объектами

Таблица Г3 – Геоэкологическая матрица соотношения основных оценочных показателей, характеризующих природоохранный потенциал

		Котпо					
		0	1	2	3	4	5
Кспг	1		8				
	2	1	23		2		
	3	3	33	9	1		
	4	2	18	5	2	2	2
	5	1	2	2	1		1

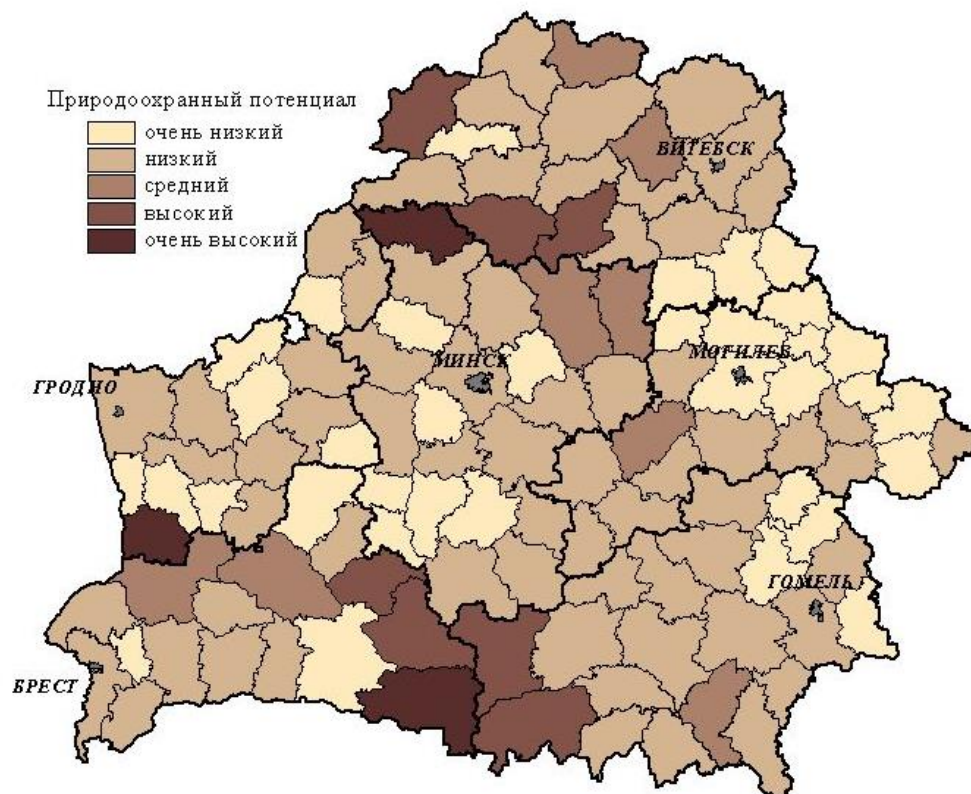


Рисунок Г12 – Природоохранный потенциал административных районов Беларуси

Таблица Г4 – Численность районов с различной по величине природоохранного потенциала в пределах областей Беларуси

Область	Количество районов	ПП (баллы)				
		1	2	3	4	5
Брестская	16	3	8	2	2	1
Витебская	21	1	12	2	3	0
Гомельская	21	4	14	1	2	0
Гродненская	17	7	9	0	0	1
Минская	22	7	12	2	0	1
Могилевская	21	9	10	1	0	0



СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОЦЕНКИ

**Д1. Оценка транспортной доступности в пределах центральной части г. Бреста**

МЕТОДИКА ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Объект исследования – центральная часть города Бреста (ограниченная улицами Орджоникидзе и Ленина, проспектом имени П.М. Машерова и бульваром Космонавтов).

Оценочные показатели – (1) количество маршрутов общественного транспорта; (2) количество рейсов общественного транспорта.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

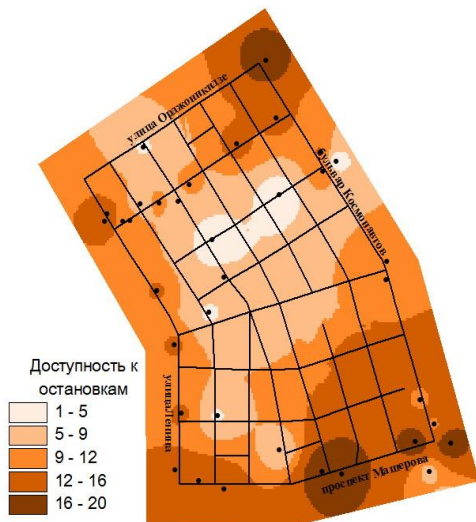


Рисунок Д1 – Доступность к остановкам общественного транспорта (по количеству маршрутов)

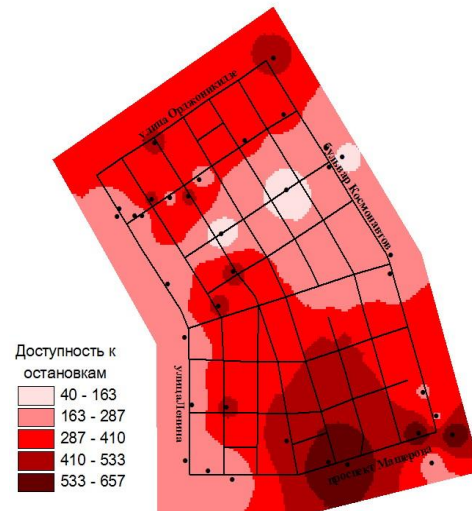


Рисунок Д2 – Доступность к остановкам общественного транспорта (по количеству рейсов в день)

**Д2. Оценка качества жизни городской среды: благоустроенность кварталов центральной части города Бреста**

МЕТОДИКА ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка благоустроенности кварталов центральной части Бреста проводилась с использованием положительных и отрицательных показателей.

К положительным показателям были отнесены (1.1) наличие детских площадок, (1.2) наличие парковок автотранспорта, (1.3) озелененность кварталов, к отрицательным – (2.1) наличие строительных площадок, (2.2) наличие хозяйственных построек, (2.3) наличие заброшенных домов.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

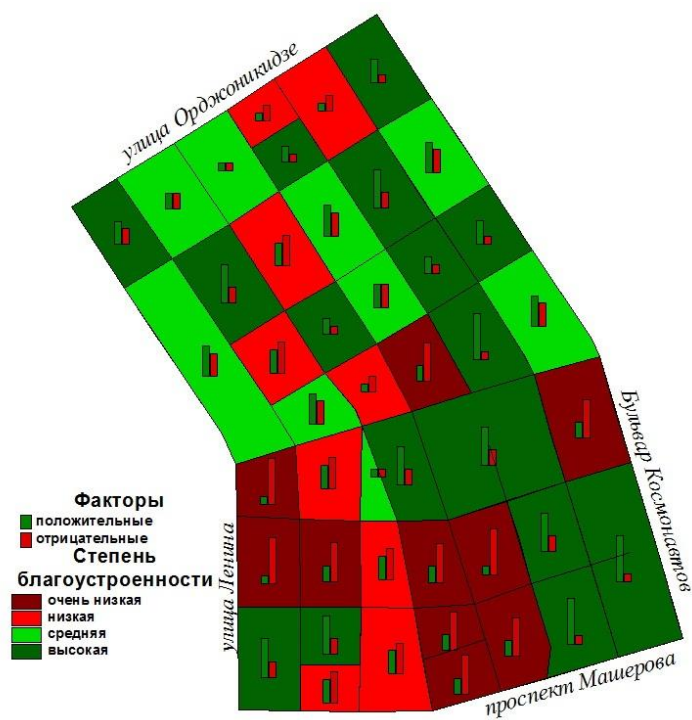


Рисунок Д3 – Благоустройство кварталов

### Д3. Оценка городской среды по качеству жизни в разрезе микрорайонов города Бреста

#### МЕТОДИКА ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ



Рисунок Д4 – Структурная оценки городской среды по качеству жизни

## РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Таблица Д1 – Перспективная оценка качества жизни города Бреста на 2020 г.

<i>Районы</i>	<i>Образование</i>	<i>Здравоохранение</i>	<i>Торговля</i>	<i>Баллы</i>	<i>Значения</i>
<i>Центр</i>	5	2	5	12	высокая
<i>Киевка</i>	2	1	1	4	низкая
<i>Восток</i>	5	5	2	12	высокая
<i>Речица</i>	2	1	1	4	низкая
<i>Дубровка</i>	2	1	1	4	низкая
<i>Граевка</i>	1	1	1	4	низкая
<i>Березовка</i>	3	1	1	5	невысокая
<i>Ковалево</i>	4	2	1	8	средняя
<i>Вулька</i>	3	2	2	7	средняя
<i>Волынка-Гершоны</i>	1	1	1	3	низкая
<i>Катин Бор</i>	1	1	1	3	низкая
<i>Плоска</i>	1	1	1	3	низкая
<i>Задворцы</i>	2	1	1	4	низкая
<i>Вычулки</i>	1	2	1	4	низкая
<i>Котельня-Боярская</i>	1	1	1	3	низкая

### Д4. Геоэкологическая оценка потенциала устойчивого развития крупных и больших городов Брестской области

#### МЕТОДИКА ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Геоэкологическая оценка потенциала устойчивого развития крупных и больших городов Брестской области включала два основных этапа.

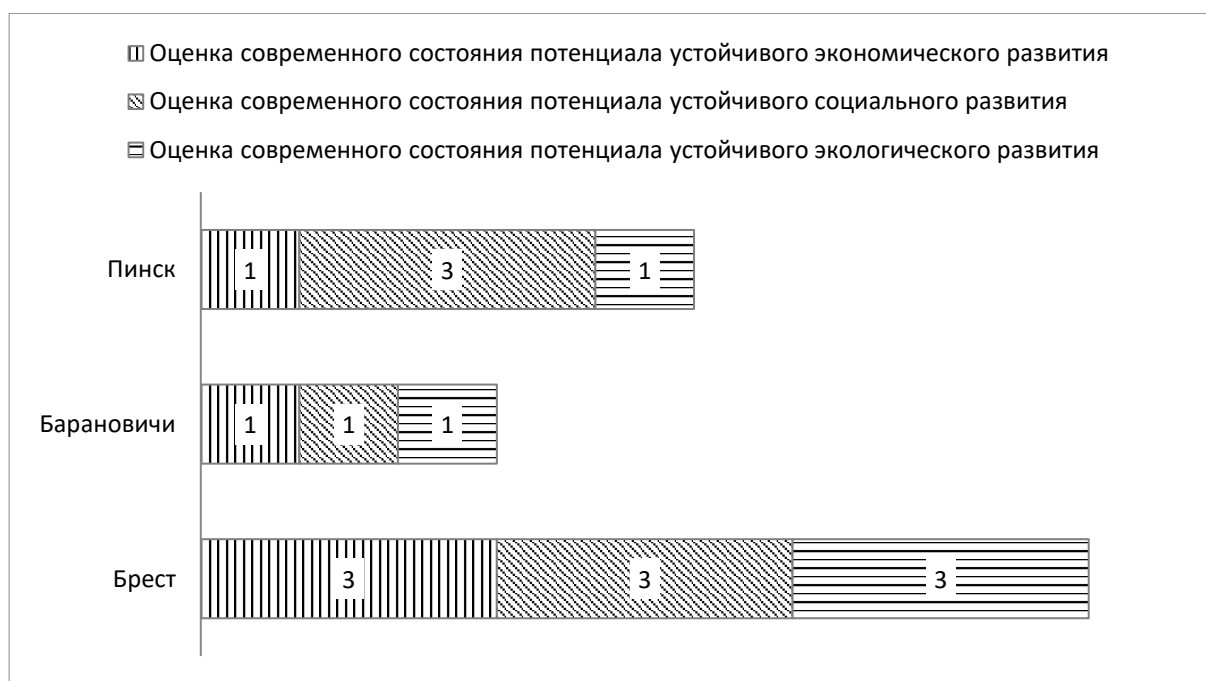
1. *Анализ потенциала устойчивого развития городов.* Проводился по трем основным составляющим (экономической, социальной и экологической) на основании выбранных индикаторов устойчивого развития (таблица Д2). Перечень индикаторов устойчивого развития составлялся на основании анализа литературных данных.

2. *Оценка потенциала устойчивого развития городов.* Проводилась с использованием трехбалльной равноинтервальной шкалы ранжирования. По нескольким показателям были введены весовые коэффициенты, направленные на учет разницы в населении городов: объем промышленного производства, розничный товарооборот, чистая прибыль организаций, инвестиции в основной капитал, число общеобразовательных учреждений, обеспеченность больничными койками. По нескольким показателям были введены весовые коэффициенты, направленные на учет разницы в площади городов: выбросы в атмосферу от стационарных источников, использование воды, сброс загрязняющих веществ в водные объекты, отходы производства.

Таблица Д2 – Индикаторы анализа устойчивого развития

Экономические индикаторы	Социальные индикаторы	Экологические индикаторы
Номинальная начисленная среднемесячная заработная плата работников, тыс. рублей	Плотность населения, чел./км <sup>2</sup>	Выбросы в атмосферу от стационарных источников, тыс. т
Уровень зарегистрированной безработицы, % к экономически активному населению	Коэффициент рождаемости, на 1000 человек	Минерализация осадков, мг/дм <sup>3</sup>
Объем промышленного производства, млрд. рублей	Коэффициент смертности, на 1000 человек	Использование воды, млн.м <sup>3</sup>
Розничный товарооборот торговли, млрд. рублей	Обеспеченность населения жильем, кв. м на одного жителя	Сбросы загрязняющих веществ в водные объекты, млн. м <sup>3</sup>
Чистая прибыль организаций, млрд. рублей	Число общеобразовательных учреждений, единиц	Образование отходов производства, тыс. т
Инвестиции в основной капитал, млрд. рублей	Обеспеченность больничными койками, на 10 000 человек	Уровень озелененности городов, %

### РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНОЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ



Цифрами показаны баллы, полученные в результате ранжирования значений сумм баллов по блокам оценки

Рисунок Д5 – Результат оценки современного состояния потенциала устойчивого развития крупных и больших городов Брестской области



**ПРИЛОЖЕНИЕ Е**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРОВЕДЕНИЮ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ОЦЕНОК**

Таблица Е1 – Основные типы оценочных исследований

Тип исследования		Название оценочного исследования	
А	Оценки отдельных природных компонентов	А1	Оценка выпадения загрязняющих веществ из атмосферы на территории Беларуси от основных стран источников
		А2	Оценка загрязнения речных вод (на примере основных рек Брестской области)
		А3	Кадастровая оценка сельскохозяйственных земель Кобринского района
		А4	Оценка уровня озеленённости городов
		А5	Оценка изменений гидрографической сети территории Полесской ландшафтной провинции
Б	Оценки природных ресурсов	Б1	Оценка водных ресурсов административных районов Минской области
		Б2	Геоэкологическая оценка современного состояния лесных ресурсов административных районов Минской области
		Б3	Оценка использования рыбных ресурсов административных областей Беларуси
В	Оценки экологических проблем и ситуаций	В1	Оценка сельскохозяйственного воздействия на окружающую среду (на примере административных районов Брестской области)
		В2	Проблемные ситуации ведения лесного хозяйства в Брестской области (в пределах лесохозяйственных организаций)
		В3	Оценка необходимости проведения природоохранных мероприятий на территории административных районов
		В4	Комплексная геоэкологическая оценка водосборов притоков 1-го порядка бассейна реки Птичь
		В5	Оценка экологической ситуации региона (на примере административных районов Брестской области)
Г	Оценки природного разнообразия и репрезентативности сети особо охраняемых природных территорий	Г1	Оценка ландшафтного разнообразия (по отдельным индексам)
		Г2	Оценка биологического разнообразия лесничеств Малоритского района
		Г3	Оценка репрезентативности сети особо охраняемых природных территорий Брестской области
		Г4	Геоэкологическая оценка природоохранного потенциала Беларуси
Д	Специальные оценки	Д1	Оценка транспортной доступности в пределах центральной части г. Бреста
		Д2	Оценка качества жизни городской среды: благоустроенность кварталов центральной части города Бреста
		Д3	Оценка качества жизни городской среды: качество жизни в микрорайонах города Бреста
		Д4	Геоэкологическая оценка потенциала устойчивого развития крупных и больших городов Брестской области

Таблица Е2 – Основные объекты оценочных исследований

Тип объекта		Объект оценочной работы
1.	Крупные регионы	Европа (А1)
2.	Страна	Беларусь (Б3, Г4)
3.	Административная область	Брестская (А2, В1, В2, В5, Г3, Д4), Минская (Б2, Б3), Могилевская (Г1)
4.	Административный район	Малоритский (Г2)
5.	Населенные пункты	г. Брест (Д3), центральная часть г. Бреста (Д1, Д2)
6.	Крупные единицы районирований	Полесская ландшафтная провинция (А5), Поозерская физико-географическая провинция (Г1)
7.	Природные комплексы	бассейн реки Птичь (В4), бассейн реки Щара (Г1)
8.	Несколько объектов одного типа и уровня	Дзержинский и Мядельский административные районы (В3)
9.	Несколько объектов одного типа и разного уровня	Беларусь и Брестская область (А4), Брестская область и Кобринский район (А3)

Таблица Е3 – Основные виды территориальных оценочных единиц

Тип оценочной единицы		Территориальная оценочная единица
1.	Административно-территориальные единицы	страны (А1), области (Б3), районы (А3, Б1, Б2, В1, В5, Г1, Г3, Г4), города (А4, Д4)
2.	Субъекты хозяйствования	лесхозы (В2), лесничества (Г2), землепользователи (А3)
3.	Природные комплексы	реки (А2), ландшафты (В3), бассейны рек (В4)
4.	Классификационные единицы районирований	ландшафтные районы (А5), физико-географические районы (Г1)
5.	Другие единицы	кварталы города (Д2), микрорайоны города (Д3)
6.	Единицы регулярной сети	контуры случайной выборки (круговые) (Г1)

Таблица Е4 – Объекты исследования и территориальные оценочные единицы

Объект исследования		Территориальная оценочная единица
1.	Крупные регионы	страны (А1)
2.	Страна	области (Б3), районы (Г4), города (А4)
3.	Административная область	районы (А3, Б1, Б2, В1, В5, Г1, Г3), лесхозы (В2), города (А4, Д4), реки (А2), единицы районирований (Г1), контуры случайной выборки (Г1)
4.	Административный район	землепользователи (А3), лесничества (Г2), ландшафты (В3)
5.	Населенные пункты	микрорайоны города (Д3), городские кварталы (Д2)
6.	Единицы районирований	ландшафтные районы (А5), физико-географические районы (Г1)
7.	Речные бассейны	бассейновые структуры (В4), единицы районирования (Г1)

Таблица Е5 – Оформление структуры оценочной работы

Способы оформления		Номер оценочной работы
1.	Схема	А3, А5, Б1, Б2, В5, Г2, Д3
2.	Таблица	А2, Б3, В2, В3, В4, Г1
3.	Нумерованный (маркированный) список	В1
4.	Текстовое описание	А1, А2, А4, Б2, В4, Г3, Г4, Д1, Д2, Д4

Таблица Е6 – Структура оценочного исследования (количество блоков на первом уровне)

Количество блоков первого уровня		Номер оценочной работы
1.	Один	<i>A1, A2, A3, A4, A5, Г1, Г3, Г4, Д1</i>
2.	Два	<i>Б2, Б3, В4, Д2,</i>
3.	Три	<i>Д3, Д4</i>
4.	Четыре	
5.	Пять	<i>Б1, В1, В2, В5, Г2</i>
6.	Шесть	<i>В3</i>

Таблица Е7 – Структура оценочного исследования (количество уровней)

Количество уровней оценочной работы		Номер оценочной работы
1.	Одноуровневые	<i>A1, A4, В3, Г3, Г4, Д1</i>
2.	Двухуровневые	<i>A2, A3, A5, В2, Г1, Г4</i>
3.	Трёхуровневые	<i>Б2, Б3, В1, В4, В5, Д2, Д3, Д4</i>
4.	Четырёхуровневые	<i>Г2</i>
5.	Пятиуровневые	<i>Б1</i>

Таблица Е8 – Количество показателей оценочных шкал

Количество показателей		Номер оценочной работы
1.	1–5	<i>A1 (1), A4 (1), Г1 (1), Г3 (1), A3 (2), A5 (2), Г1 (2), Д1 (2)</i>
2.	6–10	<i>A2 (6), Б3 (6), В4 (6), Д2 (6), Д3 (6), В2 (7), В1 (9), Г2 (9), Г4 (10)</i>
3.	11–15	<i>Б2 (11), Б1 (12), В3 (14), В5 (15)</i>
4.	16–20	<i>Д4 (18)</i>

Таблица Е9 – Основные системы расчета интегральных показателей

Система расчета		Номер оценочной работы
1.	Натурные данные	<i>A1, A4, A5, В2, Д1</i>
2.	Интегральные показатели	<i>A2, A3, Б1, Г1, Г4</i>
3.	Стоимостные показатели	
4.	Балльные показатели	<i>Б1, Б2, Б3, В1, В4, В5, Г2, Г4, Д2, Д3, Д4</i>

Таблица Е10 – Количество шагов оценочных шкал

Количество шагов		Номер оценочной работы
1.	Три	<i>A4, Б3, В4, В5 (рисунок В9), Г1 (таблица Г1, таблица Г2), Д4</i>
2.	Четыре	<i>A3, A5, В1, Г2, Д2</i>
3.	Пять	<i>A1, Б1, Б2, В5 (рисунок В10), Г1 (рисунок Г2, Г3, Г4), Г3, Г4, Д1, Д3</i>
4.	Шесть	<i>Г4 (рисунок Г11)</i>
5.	Семь	<i>A2</i>
6.	Отсутствуют	<i>В2, В3</i>

Таблица Е11 – Использование нуля в оценочных шкал

Использование нуля		Номер оценочной работы
1.	Используется в итоговых результатах	<i>Г1</i> (таблица Г2), <i>Г2, Г4</i> (рисунок Г11)
2.	Используется в промежуточных результатах	<i>Б1</i>

Таблица Е12 – Интервалы оценочных шкал

Интервалы	Номер оценочной работы
1. Равные	<i>А3, А4, Б1, Б2, Б3, В1, В4, В5, Г1, Г2, Г3</i> (рисунок Г9а), <i>Г4, Д1, Д2, Д3, Д4</i>
2. Неравные	<i>А1, А2, А5, В2, В3, Г3</i> (рисунки Г9б, Г9в, Г9г),

Таблица Е13 – Действия для вычисления интегральных показателей

Основные действия	Номер оценочной работы
1. Сложение	<i>Б1, Б2</i> (первый этап), <i>Б3, В1, В2, В5, Г2, Д2, Д3, Д4</i>
2. С использованием формулы	<i>Б2</i> (второй этап), <i>Г4</i>
3. Наложение	<i>А5</i>

Таблица Е14 – Использование весовых коэффициентов

Использование весового коэффициента	Номер оценочной работы
1. Используется в итоговых результатах	<i>Б2</i>
2. Используется в промежуточных результатах	<i>Д4</i>

Таблица Е15 – Оформление результатов оценочной работы (тип представления итогового материала)

Способы оформления	Номер оценочной работы
1. Картограммы простые	<i>А1, А2, А3, А4, Б1, Б2, В2, В3, В4, Г1, Г4, Д1</i>
2. Картограммы сложные	<i>А5, Б3, В1, В5, Г2, Д2</i>
3. Иллюстрации	<i>А5, Б3, Д4</i>
4. Таблицы простые	<i>Б2, Б3, Г1, Г4, Д3</i>
5. Таблицы сложные	<i>А5, Г4</i>

Таблица Е16 – Оформление результатов оценочной работы (количество типов представления итогового материала)

Количество типов	Способы оформления	Номер оценочной работы
1	Картограммы	<i>А1, А2, А3 (4), А4, Б1, В1, В2, В3, В4, В5 (2), Г1, Г2, Г3, Д1 (2), Д2</i>
	Иллюстрации	<i>Д4</i>
	Таблицы	<i>Г1, Д3</i>
2	Картограммы и таблица	<i>Б2, Б3, Г4 (3 + 2)</i>
3	Картограммы, иллюстрации и таблицы	<i>А5</i>

**ПРИЛОЖЕНИЕ Ж**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРОВЕДЕНИЮ ОЦЕНКИ ТЕРРИТОРИИ  
(ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ)**

<b>1.</b>	<b>Являются ли актуальными на данный момент следующие темы оценочных исследований?</b>	
1.1	Оценка рекреационного потенциала Брагинского района	
Почему?		
1.2	Оценка агроклиматических ресурсов административных районов Витебской области	
Почему?		
1.3	Геоэкологическая оценка природно-ресурсного потенциала Беларуси	
Почему?		
1.4	Оценка перспектив использования древесных топливных ресурсов административных областей Беларуси	
Почему?		
1.5	Оценка запасов ресурсов железных руд Беларуси	
Почему?		
<b>2.1</b>	<b>Перечислите объекты оценочных исследований, представленные в приложениях А–Д</b>	
1.	2.	3.
4.	5.	6.
7.	8.	9.
<b>2.2</b>	<b>Являются ли актуальными на данный момент следующие темы оценочных исследований?</b>	
2.2.1	Оценка туристско-рекреационных ресурсов Полесья для целей развития горнолыжного спорта	
Почему?		
2.2.2	Геоэкологическая оценка антропогенного воздействия на окружающую среду Мядельского района	
Почему?		
<b>3.1</b>	<b>Перечислите территориальные оценочные единицы, представленные в приложениях А–Д</b>	
1.	2.	3.
4.	5.	6.
7.	8.	9.

<b>3.2</b>	<b>Являются ли возможными к выполнению следующие темы оценочных исследований?</b>	
3.2.1	Оценка экологических проблем административных районов г. Бреста	
Почему?		
3.2.2	Оценка природного разнообразия административных районов Беларуси	
Почему?		
3.2.3	Оценка устойчивости малых озер Витебской области к антропогенным нагрузкам	
Почему?		
<b>3.3</b>	<b>Какие территориальные единицы вы бы выбрали для следующих оценочных исследований?</b>	
3.3.1	Оценка устойчивости территории Беларуси к водохозяйственному воздействию	
Почему?		
3.3.2	Оценка воздействия лесного хозяйства на окружающую среду Брестской области	
Почему?		
3.3.3	Оценка состояния почвенного покрова бассейна реки Мухавец	
Почему?		
3.3.4	Оценка репрезентативности сети особо охраняемых природных территорий Поозерской физико-географической провинции	
Почему?		
<b>3.4</b>	<b>Какие оценочные единицы доминируют в следующих типах исследований?</b>	
3.4.1	Оценки отдельных природных компонентов	
3.4.2	Оценки природных ресурсов	
3.4.3	Оценки экологических проблем и ситуаций	
3.4.4	Оценки природного разнообразия	
<b>4.</b>	<b>Какой период оценки является наиболее оптимальным при проведении перечисленных ниже исследований?</b>	
4.1	Оценка антропогенного воздействия на окружающую среду	
Почему?		
4.2	Геоэкологическая оценка природно-ресурсного потенциала	
Почему?		

4.3	Оценка климатических ресурсов	
Почему?		
4.4	Оценка биологического разнообразия	
Почему?		
<b>5.</b>	<b>Приведите примеры различных типов структур оценочных исследований, встречающихся в приложениях А–Д</b>	
5.1	одноуровневых	
1.	2.	3.
5.2	двухуровневых	
1.	2.	3.
5.3	трехуровневых	
1.	2.	3.
5.4	многоуровневых	
1.	2.	3.
<b>6.1</b>	<b>Приведите примеры оценочных исследований из приложений А–Д, в которых используются</b>	
6.1.1	динамические показатели	
1.	2.	3.
6.1.2	пространственные показатели	
1.	2.	3.
6.1.3	тематические показатели	
1.	2.	3.
6.1.4	прямые показатели	
1.	2.	3.
6.1.5	индикационные показатели	
1.	2.	3.
<b>6.2</b>	<b>Приведите примеры оценок с неоптимальным или с методически неверным распределением показателей по блокам оценки</b>	
6.2.1		
Почему?		
6.2.2		
Почему?		
<b>6.3</b>	<b>Приведите примеры оценок, в которых желательно использовать</b>	
6.3.1	самые последние статистические данные	
Почему?		
6.3.2	усредненные данные за последний 5–10-летний период	

Почему?		
6.3.3	данные за любой год из последнего 5–7-летнего периода	
Почему?		
<b>7.1</b>	<b>Перечислите системы расчета оценочных показателей, представленные в приложениях А–Д</b>	
1.	2.	3.
4.	5.	6.
<b>7.2</b>	<b>Основываясь на результатах оценок, представленных в приложениях А–Д, приведите примеры оценочных исследований, в которых</b>	
7.2.1	не используются балльные шкалы	
Почему?		
7.2.2	можно было бы не использовать балльные шкалы	
Почему?		
<b>8.1</b>	<b>Перечислите, сколько шагов балльной системы используется в оценках, представленных в приложениях А–Д</b>	
1.	2.	3.
4.	5.	6.
<b>8.2</b>	<b>Укажите сколько шагов балльной системы вы бы использовали, если бы территориальными единицами оценки являлись</b>	
8.2.1	административные районы Брестской области	
8.2.2	административные районы Минской области	
8.2.3	административные районы Беларуси	
8.2.4	административные области Беларуси	
8.2.5	геоботанические районы Беларуси	
8.2.6	физико-географические провинции Беларуси	
8.2.7	геоботанические районы Беларуси	
8.2.8	бассейны основных рек Беларуси	
8.2.9	виды ландшафтов (105 видов) Беларуси (по карте масштаба 1:600 000)	
8.2.10	сетка квадратов, с числом квадратов 58	
<b>8.3</b>	<b>Приведите примеры оценочных исследований из приложений А–Д, в которых используются</b>	
8.3.1	равноинтервальная шкала	
1.	2.	3.
4.	5.	6.
8.3.2	неравноинтервальная шкала	
1.	2.	3.
4.	5.	6.



<b>8.4</b>	<b>Приведите примеры оценочных исследований из приложений А–Д, у которых в оценочных шкалах используется ноль</b>	
8.3.1		
Почему?		
8.3.2		
Почему?		
<b>9.1</b>	<b>Какой способ предоставления результатов оценочного исследования на ваш взгляд является наиболее оптимальным?</b>	
Почему?		
<b>9.2</b>	<b>Для какого исследования, из представленных в приложениях А–Д, на ваш взгляд не является актуальной форма предоставления результатов исследования</b>	
9.2.1	в табличной форме	
Почему?		
9.2.2	в виде картосхемы с диаграммами структуры исследования	
Почему?		
9.2.3	в виде графиков и диаграмм	
<b>9.3</b>	<b>Приведите примеры оценочных исследований из приложениях А–Д, где результаты исследования представлены в виде</b>	
9.3.1	таблицы	
9.3.2	таблицы и картосхемы	
9.3.3	простой картосхемы	
9.3.4	сложной картосхемы	
9.3.5	диаграммы, гистограммы и др.	
<b>9.4</b>	<b>Основываясь на результатах оценок, представленных в приложениях А–Д, приведите примеры неполного оформления оценочных картосхем</b>	
9.4.1		
Почему?		
9.4.2		
Почему?		

## ЛИТЕРАТУРА

1. Арефьев, Н. В. Оценка природно-ресурсного потенциала территории с использованием ГИС-технологий / Н. В. Арефьев, В. Л. Баденко, Г. К. Осипов // Региональная экология. – 1998. – № 1. – С. 17–23.
2. Арманд, Д. Л. Балльные шкалы в географии / Д. Л. Арманд // Известия АН СССР. Серия географическая. – 1973. – № 2. – С. 111–123.
3. Бакланов, П. Я. Динамика природно-ресурсного потенциала территории и методы ее оценки / П. Я. Бакланов // География и природные ресурсы. – 2000. – № 3. – С. 10–16.
4. Веденин, Ю. А. Оценка природных условий для организации отдыха / Ю. А. Веденин, Н. Н. Мирошниченко // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1969. – № 4. – С. 51–60.
5. Витченко, А. Н. Геоэкологическая оценка комфортности климата крупных городов Беларуси / А. Н. Витченко, И. А. Телеш // Вестник БГУ. Сер. 2, Химия, Биология, География. – 2011. – № 2. – С. 73–78.
6. Геоэкологическая оценка природно-антропогенных геосистем Беларуси / А. Н. Витченко [и др.] // Вестник БГУ. Сер.2, Химия, Биология, География. – 2006. – № 3. – С. 78–84.
7. Гофман, К. Г. Методы экономической оценки природных ресурсов: учеб. пособие / К. Г. Гофман. – М. : АНХ СССР, 1980. – 71 с.
8. Дмитриевский, Ю. Д. Природный потенциал и его количественная оценка / Ю. Д. Дмитриевский // Известия ВГО. – 1971. – № 1. – С. 40–47.
9. Исаченко, А. Г. Оптимизация природной среды (географический аспект) / А. Г. Исаченко. – Москва : Мысль, 1980. – 264с.
10. Исаченко, А. Г. Ресурсный потенциал ландшафта и природно-ресурсное районирование / А. Г. Исаченко // Известия ВГО. – 1992. – Т. 124, вып. 3. – С. 219–232.
11. Кадастровая оценка земель сельскохозяйственных предприятий: Методические указания / Г. И. Кузнецов [и др.]; под. ред. Г. И. Кузнецова. – Минск : УП «Проект. ин-т Белгипрозем», 2001. – 116 с.
12. Кочуров, Б. И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территорий / Б. И. Кочуров. – Смоленск : СГУ, 1999. – 154 с.
13. Куницын, Л. Ф. Некоторые общие вопросы технологической оценки природных комплексов при инженерном освоении территории / Л. Ф. Куницын, Л. И. Мухина, В. С. Преображенский // Известия АН СССР. Серия географическая. – 1969. – № 1. – С. 38–49.
14. Лебедева, Н. В. Биологическое разнообразие и методы его оценки / Н. В. Лебедева, Д. А. Криволицкий // География и мониторинг биоразно-

образия / Н. В. Лебедева [и др.]; под ред. Н. С. Касимова. – М. : Изд-во НУМЦ, 2002. – С. 8–75.

15. Лис, Л. С. Методические подходы к комплексной оценке экологического состояния территориальных ресурсов / Л. С. Лис // Природные ресурсы. – 2000. – № 3. – С. 124–131.

16. Лопатина, Е. Б. Оценка природных условий жизни населения / Е. Б. Лопатина, О. Р. Назаревский. – Москва : Наука, 1972. – 148 с.

17. Марцинкевич, Г. И. Оценка ландшафтного разнообразия природных и природно-антропогенных комплексов Беларуси / Г. И. Марцинкевич, И. И. Счастливая // Природопользование: сб. науч. трудов / Ин-т проблем использ. природ. ресурсов и экологии; под общ. ред. И. И. Лиштвана. – Минск : ОДО «Тонпик», 2005. – С. 98–106.

18. Методические рекомендации по экономическим оценкам в составе комплексных схем охраны природы и окружающей среды / Гос. ком. по архитектуре и градостр-ву при Госстрое СССР, Науч.-исслед. и проект. ин-т. по разраб. ген. планов и проектов застройки городов (ЛенНИИПградостроительства); сост. Н. Л. Калинина, О. Ю. Лаптева, Н. Л. Грицовская. – Л. : ЛенНИИПградостроительство, 1988. – 74 с.

19. Минц, А. А. Экономическая оценка естественных ресурсов : научно-методические проблемы учета географических различий в эффективности использования / А. А. Минц. – Москва : Мысль, 1972. – 303 с.

20. Мухина, Л. И. К теории географических оценок / Л. И. Мухина // Основные понятия, модели и методы общегеографических исследований: Материалы всесоюз. теор. конф., 1983 г. / АН СССР, Ин-т географии. – М., 1984. – С. 174–183.

21. Мухина, Л. И. Принципы и методы технологической оценки природных комплексов / Л. И. Мухина. – М. : Наука, 1973. – 96 с.

22. Назаревский, Ю. Р. Отбор элементов природно-географической среды и сторон жизни населения (из опыта конкретных разработок комплексной оценки природных условий жизни, труда и отдыха населения) / Ю. Р. Назаревский // Вопросы географии: сб. науч. ст. / Моск. ф-л географического общества СССР. – 1968. – Сб. 78: Оценка природных ресурсов. – С. 143–161.

23. Неверов, А. В. Альтернативная стоимость природных ресурсов / А. В. Неверов, Д. А. Неверов // Труды Белорусского государственного технологического университета. – 2003. – № 2. – С. 214–216.

24. Неверова, Т. А. Методические подходы к экономической оценке водных ресурсов / Т. А. Неверова // Экономический механизм природопользования: состояние и перспективы: сб. науч. тр. / Ин-т экономических исследований. – Минск, 1998. – С. 58–66.

25. Нормативы эколого-экономической оценки лесов Беларуси / Есимчик Л. Д. [и др.] // Леса Беларуси и их рациональное использование: материалы Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 29–30 ноября 2000 г. / Бел. гос. технол. ун-т. – Минск : БГТУ, 2000. – С. 30–33.
26. Оценка состояния и устойчивости экосистем / В. В. Снакин [и др.]. – М. : ВНИИприрода, 1992. – 128 с.
27. Пирожник, И. И. Применение факторного анализа для рекреационной оценки территорий / И. И. Пирожник // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1975. – № 2. – С. 113–119.
28. Подходы к оценке условий рекреационной деятельности / Л. И. Мухина [и др.] // Изв. АН СССР. Сер. геогр. – 1974. – С. 112–121.
29. Райх, Е. А. Опыт определения значимости факторов при оценке влияния среды на изучаемое явление / Е. А. Райх // Известия АН СССР. Серия географическая. – 1971. – № 6. – С. 104–111.
30. Ридевский, Г. В. Комплексная оценка устойчивости регионального развития (на примере Могилевской области) / Г. В. Ридевский. – Могилев : МГУ им. А. Н. Кулешова, 2002. – 208 с.
31. Рогачева, Э. В. Комплексная оценка охотничье-промысловых и некоторых других воспроизводимых биологических ресурсов / Э. В. Рогачева, Е. Е. Сыроечковский // Вопросы географии: сб. науч. ст. / Моск. ф-л географического общества СССР. – 1968. – Сб. 78: Оценка природных ресурсов – С. 103–108.
32. Рунова, Т. Г. Социально-экономические оценки в рационализации природопользования / Т. Г. Рунова, Л. И. Мухина // Известия АН СССР. Серия географическая. – 1985. – № 3. – С. 46–55.
33. Рюмин, В. В. Опыт оценки природного потенциала ландшафта / В. В. Рюмин // География и природные ресурсы. – 1984. – № 4. – С. 125–132.
34. Силаев, Е. Д. Экономическая оценка природно-ресурсного потенциала регионов / Е. Д. Силаев, В. Н. Шимов // Известия АН СССР. Серия экономическая. – 1977. – № 2. – С. 18–26.
35. Снакин, В. В. Экологическая оценка устойчивости почв к антропогенному воздействию / В. В. Снакин, И. О. Алябина, П. П. Кречетов // Известия РАН. Серия географическая. – 1995. – № 5. – С. 50–57.
36. Состояние и задачи разработки теории и методики оценки природных условий и ресурсов / Е. Б. Лопатина [и др.] // Известия АН СССР. Серия географическая. – 1970. – № 4. – С. 45–54.
37. Струк, М. И. Критерии оценки природного равновесия и их применение для организации природоохранной деятельности / М. И. Струк // Природопользование. – 2000. – Вып. 6. – С. 73–76.

38. Теоретические основы рекреационной географии / отв. ред. В. С. Преображенский – Москва : Наука, 1975. – 245 с.

39. Теория и методология геоэкологической оценки качества окружающей среды природно-хозяйственных геосистем / М. Н. Брилевский, [и др.] // Природно-хозяйственные регионы Беларуси: монография / В.С. Аношко [и др.]; под ред. А.Н. Витченко. – Минск : БГПУ, 2005. – С. 4–24.

40. Томашевич, А. В. Экономическая оценка минеральных ресурсов Беларуси / А. В. Томашевич. – Минск : Наука и техника, 1978. – 232 с.

41. Янушко, А. Д. Хозрасчет и эколого-экономическая оценка земельных и лесных ресурсов в лесхозах Беларуси / А. Д. Янушко. – Минск, 1993. – 150 с.

*Публикации авторов по рассматриваемой проблематике*

1. Новик, С. М. (Токарчук С. М.) Формирование и структура ГИС «Геоэкологическая оценка природно-ресурсного потенциала региона» / С. М. Новик // Известия белорусской инженерной академии. – 2004. – № 1 (17)/2. – С. 268–271.

2. Брилевский, М. Н. Геоэкологическая оценка природно-ресурсного потенциала Минской области / М. Н. Брилевский, С. М. Новик (С. М. Токарчук) // Природные ресурсы. – 2004. – № 4. – С. 114–124.

3. Новік, С. М. (Такарчук С. М.) Геаэкалагічная ацэнка лясных рэсурсаў Мінскай вобласці / С. М. Новік // Весці БДПУ. Сер. 3. Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія. – 2006. – № 2 (48). – С. 47–50.

4. Токарчук, О. В. Комплексная оценка экологического состояния малых водосборов трансграничной части бассейна реки Западный Буг / О. В. Токарчук, С. М. Токарчук // Веснік Брэсцкага універсітэта. Сер. 5. Хімія. Біялогія. Навукі аб Зямлі. – 2010. – № 1 (34). – С. 111–119.

5. Токарчук, С. М. Оценка природного разнообразия Брестской области с использованием ГИС-технологий / С. М. Токарчук, Р. А. Степанюк // Веснік Брэсцкага універсітэта. Сер. 5. Хімія. Біялогія. Навукі аб Зямлі. – 2011. – № 1 (36). – С. 107–116.

6. Токарчук, С. М. Выбор и обоснование показателей оценки природного разнообразия территории / С.М. Токарчук // Веснік Брэсцкага універсітэта. Сер. 5. Хімія. Біялогія. Навукі аб Зямлі. – 2014. – № 1. – С. 102–110.

7. Токарчук, С. М. Методические подходы к оценке природного разнообразия болотных комплексов Беларуси / С. М. Токарчук, А. П. Луцевич // Магілёўскі мерыдыян. – 2014. – Том 14. – Вып. 1–2 (24–25). – С. 34–38.