

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Кюль Елены Владимировны «Геоэкологическая оценка влияния опасных природных процессов на горные ландшафты северного склона Большого Кавказа», представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.21. Геоэкология (географические науки)

Актуальность темы диссертационного исследования не вызывает сомнения, так как обеспечение безопасности народно-хозяйственных объектов и населения при опасных природных процессах является одной из первоочередных задач. Особенно актуальна эта задача для горных территорий, где проявления опасных природных процессов в силу специфики ландшафтной структуры наиболее многочисленны.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Теоретико-методологическую основу исследования составляют положения, разработанные в рамках ряда дисциплин, относимых к физической географии (геоморфология, гидрология), ландшафтоведения, геоэкологии.

В диссертационной работе Е. В. Кюль опирается на данные положения, в отдельных случаях логично развивает их на материале помодельной территории – северному макросклону Большого Кавказа, исходя из чего можно говорить об обоснованности сделанных соискателем выводов и рекомендаций.

Одним из наиболее значимых достижений соискателя является использование алгоритма оценки опасных природных процессов на ландшафтной основе, начиная с агрегирования информации, значимой для данных процессов, и заканчивая визуализацией результатов. Такой подход позволяет оперировать информацией в естественно обусловленных границах, что делает выводы более обоснованными.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Научная новизна работы реализуется в виде пяти пунктов и заключается как в расширении теоретико-методических основ оценки опасных природных процессов, так и в выявлении конкретных региональных и локальных закономерностей их пространственно-временной организации.

Достоверность полученных результатов и авторских рекомендаций подтверждается использованием большого массива фондовых и литературных данных, материалов дистанционного зондирования, проведением широкомасштабных полевых работ с использованием утвержденных методик. Практически все положения прошли апробацию, опубликованы в ряде статей, монографий; имеются авторские свидетельства.

Личный вклад соискателя в разработку научной проблемы, репрезентативность материалов исследования

Автор непосредственно в течение 20 лет проводила исследования в пределах модельного региона в качестве исполнителя и руководителя научных проектов и хозяйственных работ по рассматриваемой проблематике. Идеология и алгоритм исследования сформулированы автором. Анализ полученных материалов, в т.ч.

расчётная часть, и их картографическая интерпретация также, в основном, проведены автором. Материалы репрезентативны для модельной территории, а алгоритм исследования и полученные результаты применимы для других горных регионов.

Оценка содержания диссертации, ее завершенность, публикации автора

Работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы и приложений. Основное содержание работы изложено на 324 страницах машинописного текста (с приложениями 395). В работе содержится 76 рисунков, 64 таблицы. Список литературы содержит 394 источника, из них 39 на иностранных языках.

Во *Введении* стандартно обосновывается актуальность, цель и задачи диссертационного исследования, называются объект и предмет, научная новизна, практическая и теоретическая значимость работы, методы изучения, сформулированы основные защищаемые положения.

Следует обратить внимание, что в работе нет единой теоретической главы, как это чаще всего бывает в диссертационных работах. В какой-то мере на теоретическую претендует первая глава, однако в большей мере она посвящена вопросам методологии. Вопросы теории разнесены по разным главам. Такая структура работы имеет как положительные моменты, так и недостатки. При этом, с учетом того, что в ходе исследования соискатель поднимает целый спектр вопросов, ответы на которые невозможно получить в рамках одной диссертационной работы, такая структура может быть оправдана.

Также не совсем традиционна форма изложения материала в диссертационной работе. В текст диссертации описывается не сам алгоритм исследования: постановка задачи – само исследование – результат, а приводится характеристика того, что соискателем было сделано. В качестве примера можно привести текст на с. 91: «В 2004 году был приведён бумажный вариант (фрагмент) карты фактической лавинной опасности территории г. Тырнауза М 1: 25000 с каталогом», и на с.97: «В 2024 году дополнительно к классификациям лавиносборов автором были разработаны классификации лавинных очагов...». Восприятие такого текста осложняет и то, что иллюстративная часть к первым главам (в том числе картографический материал) приведена не в основном тексте, а в приложениях.

Следует отметить, что существенная часть вопросов и замечаний возникает в тех случаях, когда соискатель обращается к теории и методологии изучения ландшафта, что, впрочем, не является предметом защиты. Так, автор отходит от стандартов при проведении районирования на ландшафтной основе, использует не общепринятые таксоны при типизации природно-антропогенных геосистем.

В *первой главе* работы автором предложена система принципов, позволяющая поэтапно подходить к решению рассматриваемой проблемы – геоэкологической оценки влияния опасных природных процессов на ландшафты горных территорий. Принципы разбиты на блоки: основной, общие и специальные принципы оценки. Можно отметить, что на верхнем (собственно методологическом) уровне рассмотрения проблемы алгоритм исследования

строится автором на основе комбинации дедуктивного и индуктивного подходов, что характерно для современной географии и свидетельствует о достаточно высоком уровне исследователя.

Довольно значительная часть материала главы посвящена обсуждению терминологии. Показательно, что соискатель активно участвует в обсуждении терминов и понятий, обозначая спорные моменты, нестыковки и слабости отдельных понятий, при этом предлагая свое видение по целому ряду вопросов.

Говоря о стадийности оценки (с. 21 диссертации), соискатель выделяет 6 этапов. При этом почему-то каждому этапу соответствует самостоятельный иерархический уровень – от межгосударственного до локального. Эту мысль автор проводит через всю работу. В то же время, традиционно под этапами научной работы понимаются последовательные шаги одного исследования, какой бы иерархический уровень при этом не рассматривался.

На с. 24 соискатель говорит, что лавиноведение, как составная часть гляциологии, находится на переходном этапе, превращаясь из описательной науки в точную. Однако, если не брать в расчет работы автора, то ссылки иду на публикации 1962-1989 гг., т.е. на период, когда действительно происходило формирование и гляциологии и лавиноведения, в частности. Но за прошедшие десятилетия рассматриваемые области научного знания сделали существенный шаг, в том числе в направлении количественного анализа.

На с. 26 автор говорит, что придерживается мнения Ю. П. Хрусталева, который расшифровывал термин «геоэкология», как синоним термина «ландшафтная экология». В то же время приоритет в таком толковании двух терминов следует отдать их основоположнику – немецкому географу Карлу Троллю, который в 1939 г. ввел термин «ландшафтная экология», а в 1960-х предложил употреблять в качестве его синонима термин «геоэкология», так как последний, по его мнению, лучше подходит для употребления на английском языке.

Рассуждая на с. 29-30 и далее о необходимости пересмотра значения термин «лавинная опасность», соискатель констатирует, что его необходимо ограничить второй (следственной частью) определения угрозы окружающей среде и народно-хозяйственным объектам от проявления лавинных процессов. На взгляд рецензента, здесь было бы полезным сослаться на широко используемую при оценке рисков различных неблагоприятных процессов модель так называемого «треугольника риска» (Crichton, 1999), согласно которой риск складывается из опасности, уязвимости и подверженности. При этом опасность понимается именно как потенциально разрушительное физическое событие, которое может вызвать вред здоровью, жизни, имуществу или другим интересам. По сути, сформулированные соискателем этапы оценки, укладываются в эту модель.

Во *второй главе* представлены алгоритмы оценки природной опасности на разных пространственных уровнях – от северного макросклона Большого Кавказа в целом, до административного района. В тексте главы также присутствуют аспекты теории и анализ терминологии. Значительное внимание уделено картографическому обеспечению и вопросам многоступенчатого районирования.

Можно не согласиться с предлагаемыми автором принципами деления территории по горизонтали и по вертикали (с. 50). Так, говоря о делении по вертикали, автор понимает под этим деление территории по абсолютным высотам на высокогорные, среднегорные и др. области. В то же время в большинстве наук о Земле, в частности, в ландшафтоведении, высотно-поясное и ярусное разделение географического пространства рассматриваются в ряду других латеральных закономерностей дифференциации ландшафтов, происходящих по касательной к земной поверхности. Под вертикальными (или радиальными) изменениями понимаются изменения в пределах одного ландшафта (или любой другой геосистемы), связанные с последовательной сменой геогоризонтов – ярусов растительности, почвенных горизонтов, слоистостью горных пород и т.д.

Говоря о систематизации ландшафтов по типу землепользования (впервые на с. 56 и далее по всей работе), автор соотносит классификационные подразделения с типами использования земель: земли сельскохозяйственного назначения, земли населённых пунктов, земли промышленного, транспортного и тому подобного назначения и т.д. На взгляд оппонента, в данном случае происходит смешение понятий. Типы использования земель далеко не всегда увязаны с генетическими характеристиками ландшафтов. Об этом еще во второй половине прошлого века неоднократно говорили В.Б. Сочава и А.Г. Исаченко. По их словам, типы использования земель без привязки к инвариантным характеристикам ландшафта не несут ландшафтной нагрузки. Более того, с учетом возможности перевода земель из одной категории в другую, данный подход к в приложении к ландшафтам становится во многом формальным.

На с. 79-80 соискатель, говоря о терминологическом обеспечении последствий схода лавин по отдельным компонентам ландшафта, констатирует, что рельеф является основным компонентом природной среды. С этим сложно согласиться. Так, в ландшафтоведении, где много внимания уделяется вопросам субординации компонентов ландшафта, на этот счет существует несколько точек зрения. Первая подразумевает равенство всех компонентов ландшафта; вторая силу компонента определяет в зависимости от его консервативности (так называемый «ряд Солнцева»); в соответствии с третьей выделяются так называемые критические компоненты (В.Б. Сочава). Но ни в одном видении рельеф не ставится на первое место.

Рассматривая почвенные признаки лавин (с. 81), соискатель совсем не уделяет внимания вопросам систематики лавинных почв. При этом, некоторые почвы, формирующиеся в местах частого схода лавин, рядом авторов, в соответствии с современными классификациями, рассматриваются как синлитогенные, т.е. наряду с аллювиальными, вулканогенными и др. обособляются на верхней ступени систематизации.

На с. 90 говорится, что «При создании окончательной карты лавинной опасности целесообразно составление ряда вспомогательных карт, например, ландшафтной на основе геоморфологического анализа территории и типов лавиноопасных территорий». Следует отметить, что все-таки ландшафтная карта создается не на основе данных признаков.

На с. 97 говорится: «Ландшафт состоит из ряда компонентов. Это: геологическое строение, рельеф, растительность, животный мир, почвы, воды и климат». Однако, традиционно в ландшафтоведении рельеф и климат не рассматриваются как компоненты ландшафта. Это его характеристики или свойства компонентов – литогенной основы и атмосферного воздуха. В качестве компонентов же рассматриваются материальные образования определенного вещественного состава – воздушные массы, горные породы и т.д. Правда, стоит сказать, что подобные суждения не так уж редки, они даже вошли в ряд не очень качественных учебных пособий. Поэтому предложение о целесообразности введения ОПП как самостоятельного компонента ландшафта представляется некорректным и непродуктивным. Корректнее сказать, что характеристики ОПП в некоторых случаях можно использовать в качестве классификационного признака для ландшафтов или других геосистем.

В *главе 3* приведены результаты оценки подверженности территории опасным природным процессам на межрегиональном и региональном уровнях. В качестве объектов выступают, в первом случае, северный склон Большого Кавказа, во втором – северный склон Центрального Кавказа. Первые три параграфа главы подготавливают базу для оценки. Затем дается площадная оценка распределения по исследуемой территории основных типов опасных природных процессов. Проведено выделение основных типов опасных природных процессов на основе физико-географических особенностей территории (геоморфологические, геоботанические, климатические особенности). Констатируется, что геолого-геоморфологические особенности являются ведущими в образовании экзогенных опасных процессов. Картографирование и районирование территории по степени поражённости ОПП позволило получить представление о пространственных закономерностях их распространения по территории. Выявлена связь между освоённостью Центрального Кавказа и степенью подверженности ОПП.

На с. 108-109 в пункте II «Экологическое районирование», текст которого составляет один абзац, подпункт II₁ почему-то назван «Социально-экономическое. (административное) районирование». Таким образом, в рамках одного абзаца смешиваются три разных варианта членения территории.

На с. 109 утверждается, что начиная с конца 90-х годов и по настоящее время достаточно активно развивается такое направление в ландшафтоведении как геофизика ландшафта. Это не соответствует действительности. Пик ландшафтно-геофизических исследований пришелся на 1970-80 гг., когда в разных регионах СССР активно работали комплексные физико-географические стационары, частью исследований на которых и были ландшафтно-геофизические. 1990-е гг. – это скорее закат ландшафтно-геофизических исследований.

В параграфе 3.2.1 говорится о климатическом и геолого-геоморфологическом подходах в изучении ландшафтов, что тоже не вполне корректно. Классическим подходом, на основе которого формировалась отечественная ландшафтная школа, является структурно-генетический, в соответствии с которым ландшафты и их морфологические части выделяются на основе генезиса и сложившейся в ходе развития структуры. Позднее этот подход

был дополнен функционально-целостным, подразумевающим выделение единиц, связанных потоками вещества и энергии.

На с. 124 есть фраза: «На полученную основу условными знаками (штриховкой) наложена специальная нагрузка – ландшафты, выделенные по ведущим типам землепользования (по авторской классификации)». Таким образом, ландшафты вновь отождествляются с типами использования земель. О неуместности этого рецензент уже говорил выше.

Вызывает недоумение название параграфа 3.5.4 «Картографирование и районирование территории по степени природной активности». При прочтении становится ясно, что речь идет о лавинной активности. Что понимается под природной активностью остается неясным, да и сам термин «природная активность» не представляется удачным.

Глава 4, в которой проведена оценка природной опасности на уровне административного субъекта (Кабардино-Балкарской Республики), – одна из основных и самых насыщенных в работе. Интересны рассуждения автора о прогнозных изменениях снеголавинных обстановок на основе ряда сценариев, использованных два десятилетия назад в кандидатской диссертации. Сделан вывод, что изменение снеголавинной обстановки на Центральном Кавказе идет быстрее, чем предполагалось.

Соискатель подтверждает ранее сделанный вывод, что в горных регионах именно деятельность ОПП является важнейшим фактором, ограничивающим площади земель, пригодных для освоения. Справедливо отмечено, что применение картографического метода для оценки природной опасности оправдано из-за удобства представления материалов и наличия широких возможностей в связи с развитием ГИС-технологий.

На с. 181 автор говорит о скальном типе рельефа. Однако в геоморфологии, где тип рельефа имеет генетическое содержание, данное понятие не нашло применения. Выход скальных пород может иметь место при разных генетических типах рельефа: экзарационном, эрозионно-денудационном и т.д.

На с. 208 утверждается, что административный округ города Тырнауза можно отнести к территории высокой степени риска для развития, т.н. зоне геоэкологической катастрофы. Т.е., по сути, ставится знак равенства между риском развития опасных процессов и катастрофической экологической ситуацией, что не вполне корректно.

В пятой главе, самой большой по объему в работе, на основе оценки природной опасности проводится анализ трансформации ландшафтов КБР. Анализ проведен на нескольких иерархических уровнях.

Представляет интерес рассмотрение сочетаний природных процессов в пространстве как функционально-целостных систем. По сути, эти сочетания формируют парагенетические и парадинамические (согласно Ф.Н. Милькову) системы. Для большинства этих систем хорошо выделяются структурные элементы – зоны зарождения, транзита и аккумуляции. Так, на примере сочетаний лавинных и русловых процессов автор делает интересный с позиций пространственного анализа вывод. Отмечается, что лавины часто меняют рисунок русла и

гидрологический режим (образование снежных плотин и мостов, изменение температуры и скорости течения реки и т.д.) (с. 229).

Интересны два вывода, которые представляются перспективными при анализе проявлений ОПП на основе косвенных признаков. Так соискатель отмечает, что тип рисунка речной сети определяет форму и размеры бассейнов и участков лавинообразования и что березовые криволесья могут служить биоиндикаторами при оценке лавинной опасности территории, так как являются, в основном, вторичными.

В конце главы сделаны рекомендации по оптимизации исследуемой территории, включая технический и мелиоративный блоки.

В то же время, по главе есть несколько замечаний. При выделении природно-антропогенных геосистем нет обоснования их границ. Не ясно, обусловлены ли эти границы исключительно антропогенным фактором (типом использования) или несут под собой и природную основу. В первом случае эти образования не могут рассматриваться с ландшафтных позиций.

На с. 242 соискатель констатирует, что горные серые лесные почвы замещены лавинными почвами. При таком утверждении требуется пояснение, что понимается под лавинными почвами в систематическом отношении: это (как выше говорилось) синлитогенные почвы или классические постлитогенные, но развивающиеся по-другому (какому?) типу, чем прежде.

На с. 253 говорится, что автором проведена оценка трансформации ландшафтов (по растительности). В то же время, согласно общепринятым в ландшафтоведении представлениям, изменение растительности нельзя рассматривать как трансформацию ландшафта. Обычно это рассматривается как модификация коренной структуры.

В *заключении* приводятся основные выводы по работе в целом. Несмотря на то, что выводы несколько громоздки, они отражают ход исследования.

В работе большой объем приложений, включая карты и таблицы. Несмотря на отдельные ошибки (например, на рис. Г.5 градации смежности обозначены в метрах, хотя, судя по значениям, это должны быть сантиметры), приложения имеют самостоятельную ценность.

Соответствие диссертации и автореферата требованиям «Положения о присуждении ученых степеней в ЮФУ»

Диссертационная работа Кюль Елены Владимировны «Геоэкологическая оценка влияния опасных природных процессов на горные ландшафты северного склона Большого Кавказа» соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней в ЮФУ». Она является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение (пункт 2.1). Диссертация написана автором самостоятельно (пункт 2.2), результаты опубликованы в соответствующих положения научных изданиях (пункт 2.3), количество публикаций соответствует требованиям (пункт 2.4). Автореферат отражает основное содержание диссертации, содержит обоснованные выводы и рекомендации, отвечает требованиям положения.

