

УДК 911.9 + 338.24.01 + 528.94
<https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-3-46-63>

ISSN 1812-5220
© Проблемы анализа риска, 2021

Риск природопользования в странах Европейского союза

Кузьмин С.Б.,

Институт географии
им. В.Б. Сочавы
Сибирского отделения РАН,
664033, Россия, г. Иркутск,
ул. Улан-Баторская, д. 1

Аннотация

Проведена оценка риска природопользования для стран Европейского союза на основе двух главных критериев — природной опасности и защищенности от стихийных бедствий. Природная опасность складывается из природных процессов различного генезиса — литосферных, гидросферных, атмосферных и биосферных, которые, согласно официальным данным, считаются опасными в рамках всего государства, а также из защищенности от стихийных бедствий и катастроф на государственном уровне. Последний критерий рассчитывается на основе ряда социально-экономических и экологических показателей для стран ЕС: валового внутреннего продукта, доли трудоспособного населения и населения, находящегося за чертой бедности, телекоммуникационного и транспортного коэффициентов, ожидаемой продолжительности жизни и грамотности населения, детской смертности, напряженности экологических проблем. Зависимости между уровнем экономического развития и уровнем риска природопользования в отдельных странах ЕС не установлено. Так, высокоразвитые страны попадают во все категории риска: Италия, Австрия и Германия — высокий риск, Франция, Нидерланды и Бельгия — средний риск, Люксембург, Швеция, Дания — низкий риск. И, наоборот, слаборазвитые страны также присутствуют во всех категориях: Кипр, Болгария, Румыния — высокий риск, Латвия, Литва — средний риск, Эстония — низкий риск. Поэтому при оценках риска природопользования, последующем его анализе и управлении ЧС природного и природно-техногенного характера не следует опираться только на показатели уровня экономического развития в странах, например ВВП, а также на установленные, пусть и на международном уровне, экологические стандарты, такие как ПДК, ПДВ вредных веществ в почвах, растениях, водных объектах, атмосферном воздухе и т. п. Учет при оценках риска природопользования прямых показателей, ущерба от прошлых событий также страдает рядом недостатков. Необходим дифференцированный подход.

Ключевые слова: риск природопользования, опасные природные процессы, защищенность от стихийных бедствий, Европейский союз.

Для цитирования: Кузьмин С.Б. Риск природопользования в странах Европейского союза // Проблемы анализа риска. Т. 18. 2021. № 3. С. 46—63, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-3-46-63>

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Risk of Environmental Management in Countries of European Union

Sergey B. Kuzmin,
Institute of Geography mem.
V.B. Sotchava, Siberian Branch
of the RAS,
Ulan-Batorskaya str., 1, Irkutsk,
664033, Russia

Abstract

An assessment of the risk of environmental management for the countries of the European Union was carried out on the basis of two main criteria — natural hazard and protection from natural disasters. Natural hazard consists of natural processes of various origins — lithospheric, hydrospheric, atmospheric and biospheric, which are considered dangerous within the entire state according to official data, as well as protection from natural disasters and disasters at the state level. The last criterion is calculated on the basis of a number of socio-economic and environmental indicators for the EU countries: gross domestic product, the share of the working-age population and the population living below the poverty line, telecommunications and transport coefficients, life expectancy and literacy of the population, child mortality, and the intensity of environmental problems. The relationship between the level of economic development and the level of risk of environmental management in individual EU countries has not been established. So, highly developed countries fall into all risk categories: Italy, Austria and Germany — high risk, France, Netherlands and Belgium — medium risk, Luxembourg, Sweden, Denmark — low risk. Conversely, underdeveloped countries are also present in all categories: Cyprus, Bulgaria, Romania — high risk, Latvia, Lithuania — medium risk, Estonia — low risk. Therefore, when assessing the risk of environmental management, its subsequent analysis and management of natural and natural-man-made emergencies, one should not rely only on indicators of the level of economic development in countries, for example, GDP, as well as on environmental standards established, albeit at the international level, such as MPC, MPI of harmful substances in soils, plants, water bodies, atmospheric air, etc. Taking into account direct indicators and damage from past events in assessing the risk of natural resource use also suffers from a number of drawbacks. A differentiated approach is required.

Keywords: risk of environmental management, hazardous natural processes, protection from natural disasters, European Union.

For citation: Kuzmin S. B. Risk of environmental management in countries of European Union // *Issues of Risk Analysis*. Vol. 18. 2021. No. 3. P. 46—63, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2021-18-3-46-63>

The author declare no conflict of interest.

Содержание

Введение
1. Процедура, объекты и методы исследований
2. Результаты исследований и их обсуждение
Заключение
Литература

Введение

Нашими предыдущими исследованиями [8—10] установлено, что риск природопользования — это комплексный показатель, который складывается из природной опасности (опасные природные процессы и явления различного генезиса — землетрясения, наводнения, ураганы и др.) и защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф, т. е. способности руководства стран и крупных регионов противостоять таким процессам. Для расчетов риска необходимо использовать специальное геоинформационное обеспечение. Обычно это набор количественных и отчасти качественных параметров, из которых будут выведены коэффициенты природной опасности и защищенности от стихийных бедствий. Все эти параметры должны быть официальными статистическими данными.

В настоящий момент актуальность оценок риска природопользования в геопространственном аспекте связана с тем, что величина материального ущерба, нанесенного мировой экономике катастрофами только в 2019 г., составила порядка \$150 млрд, что значительно превышает показатели роста ее валового внутреннего продукта (ВВП), способного покрывать расходы на ликвидацию последствий стихийных бедствий. В последнее время это устойчивая тенденция. Наблюдается резкое увеличение социально-экономического ущерба от чрезвычайных ситуаций (ЧС) природного и природно-техногенного характера, превышающего рост ВВП, как на государственном, так и на мировом уровне. Если экономические потери от стихийных бедствий и природных катастроф по всему миру за последние 50 лет выросли более чем в 15 раз, то уровень ВВП поднялся только в 4 раза [3]. При сохранении такой негативной тенденции уже через 30 лет человечеству придется столкнуться с необходимостью перенаправлять большую часть ресурсов не на производство материальных и духовных благ, а на ликвидацию стихийных бедствий и катастроф. Это оказывает сильное отрицательное влияние на экономическое развитие современного общества, даже невзирая на предпринимаемые мировыми лидерами в последние годы беспрецедентные меры в области обеспечения безопасности жизнедеятельности человека и охраны окружающей среды.

В мире каждый год стихийные бедствия поворачивают в нищету около 26 млн человек. За последние

30 лет из-за них на Земле погибло более 3,8 млн человек, а пострадало около 4,4 млрд, т. е. почти 3/4 человечества [33]. По данным Мюнхенской компании перестрахования Munich Re, с 1980 по 2020 г. соотношение стихийных бедствий составляло: метеорологические — 44,4%, гидрологические — 21,8%, геофизические — 19,7%, климатологические — 14,1%. По данным Всемирной метеорологической организации, зимний сезон 2020—2021 гг. принес самые экстремальные показатели по изменению климата Земли: 1) ни в одной точке планеты в январе 2020 и 2021 гг. не было отрицательных температурных аномалий; 2) на 6 последних лет — 2016—2021 гг. — приходится 4 самых теплых января в истории метеонаблюдений; 3) в феврале 2020 г. в Антарктиде температура воздуха превысила +20 °С, что происходит впервые в истории метеонаблюдений; 4) Австралия в 2020 г. стала самым жарким и самым сухим континентом, масштабность лесных пожаров здесь не предсказывал даже самый пессимистичный прогноз, катаклизмы подобного рода ожидалась лишь к 2050 г.

Последней глобальной угрозой является пандемия COVID-19 — природно-очаговой инфекции, которая привела к рецессии всей мировой экономики в 2020 г. По данным на 20 апреля 2021 г., она унесла около 3 млн жизней. Согласно оценкам профессора экономики Австралийского национального университета Уорвика Дж. МакКиббина, ущерб мировой экономике из-за COVID-19 до 2025 г. может достигнуть \$35 трлн.

1. Процедура, объекты и методы исследований

Все сказанное в полной мере относится к странам Европейского союза (ЕС). ЕС — это финансово-экономическое и геополитическое объединение 27 европейских государств, образованное 1 ноября 1993 г. после вступления в силу Маастрихтского договора, подписанного 7 февраля 1992 г. в Нидерландах (рис. 1). ЕС обеспечивает национальную безопасность и способствует предотвращению основных рисков развития не только входящих в него стран, но и всей глобальной экономической и геополитической системы.

В последнее время эти вопросы становятся особенно актуальными. Так, в итоговом докладе Всемирного экономического форума 2020 г. в Давосе говорится, что восприятие глобального риска



Рис. 1. Страны Европейского союза

Figure 1. Countries of the European Union

общественного развития сегодня существенно меняется. Если ранее экономические проблемы считались самой большой угрозой для человечества, то сейчас впервые в истории ВЭФ все главные долгосрочные риски развития являются экологическими. Восприятие рисков специалистами переместилось на экстремальные погодные условия, стихийные бедствия и природные катастрофы, включая деградацию окружающей природной среды, распространение инфекционных заболеваний, утрату био- и георазнообразия ландшафтов, неспособность смягчить негативное влияние на цивилизацию современных темпов изменения климата. Тесное сотрудничество между политиками и менеджерами, предприятиями и организациями необходимо сегодня для предотвращения самых серьезных угроз климату, окружающей среде, здравоохранению и технологическим системам.

Для решения этих вопросов ЕС предпринимает существенные усилия. Так, 22 октября 2002 г. в Брюсселе ЕС одобрил создание специального фонда для борьбы с последствиями стихийных бедствий — Фонд солидарности. Его размер составляет €1 млрд. Финансирование производится в том случае, если ущерб от бедствия или катастрофы превышает €3 млрд, или 0,6% ВВП пострадавшего государства. Недавним примером функционирования Фонда является пакет финансовой помощи в размере €823 млн, выделенный в октябре 2020 г. Средства пошли на восстановительные работы после землетрясения в Хорватии и наводнений в Польше, для преодоления экстренных ситуаций после пандемии коронавируса в секторе здравоохранения в Германии, Ирландии, Греции, Испании, Хорватии, Венгрии и Румынии. Важно, что в июне 2017 г. ЕС существенно изменил подход к оказанию чрезвычайной

помощи странам, пострадавшим в результате бедствий и катастроф. Если ранее усилия были направлены главным образом на восстановительные работы и оказание гуманитарной поддержки, то теперь ЕС ориентируется на превентивные меры, заблаговременное выявление опасных природных процессов, прогноз стихийных бедствий и управление риском.

Но внутренняя структура ЕС очень неоднородна. Страны имеют разный уровень социально-экономического развития, физико- и экономико-географические условия, степень интеграции с другими странами, геополитическими блоками. При единой по многим вопросам внешней политике страны ЕС сильно отличаются по возможности обеспечивать защиту своего населения, экономики и территорий от негативных факторов изменения природной среды и климата, которые формируют экологический каркас и основные риски развития. Поэтому риск природопользования в странах ЕС прогнозируемо будет сильно отличаться. Неоднородность социально-экономического и природно-экологического пространства стран ЕС является серьезным фактором дестабилизации функциональных институтов всего Союза, а также негативно влияет на его контакты с другими странами и объединениями. В связи с этим оценка риска природопользования в странах ЕС является сегодня актуальной.

Риск природопользования — это сложная, неопределенная и постоянно развивающаяся угроза современному обществу, которая меняется в зависимости от основных факторов риска, подверженности и уязвимости хозяйственно-бытовой инфраструктуры, динамики населения, экономических и климатических изменений, от новых технологий и социальных предпочтений в тех или иных странах. Оценки риска меняются также исходя из решений общегосударственной политики, государственных и частных инвестиций, которые влияют на статистические показатели будущих рисков. Они часто не учитываются в оценках риска, например, даже Генеральной Ассамблеей ООН. Структуры управления: 1) не могут адекватно фиксировать изменения в показателях риска, и оценки риска устаревают сразу после их публикации; 2) не могут показать преимущества прогноза риска в текущих оценках риска. Поэтому сегодня особую актуальность приобретают вопросы разработки новых методов оценки опасных природных процессов и риска природопользования [2, 5, 13, 17, 27—29, 31 и др.].

Традиционные оценки риска используют потери финансовых и материальных активов в качестве основного показателя для измерения серьезности стихийного бедствия. Но имеются и расширенные подходы, основанные на социально-экономической устойчивости, то есть способности пострадавших хозяйств справляться с потерями в результате стихийных бедствий и восстанавливаться после них [4, 12, 14, 24, 25 и др.]. Наш подход основан на территориальном геопространственном анализе стран ЕС, когда учитываются все виды опасных природных процессов для всех видов природопользования.

Уровень социально-экономического развития, активная деятельность государства по поддержанию экономики, внедрению достижений научно-технического прогресса, кибернетизации, отсутствие социальной напряженности в обществе должны снижать негативное воздействие опасных природных процессов. Но так ли это? Развитие производственной, транспортной и социальной инфраструктуры вообще приводит к снижению затрат на ликвидацию последствий стихийных бедствий. Новые технологии с большой долей интеллектуального труда, высоким уровнем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ делают производство малокритичным по отношению к различным проявлениям природной опасности. По степени уязвимости перед стихийными бедствиями и природными катастрофами отрасли экономики обычно располагаются в следующем порядке: сельское хозяйство, коммунальное хозяйство, энергетика, строительство, транспорт, промышленность, туризм, рыбный и морской промысел, добыча полезных ископаемых [15].

В современной мировой практике для оценки безопасности государства по отношению к ЧС природного и природно-техногенного характера обычно используют самые различные показатели, но для оценки безопасности государства обычно применяют либо несколько главных частных характеристик, либо интегральные величины [16]. Поэтому нами для оценки защищенности государства ЕС от стихийных бедствий и природных катастроф также будут рассмотрены лишь некоторые основные показатели.

Предлагается оценивать риск природопользования по критериям природной опасности и защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф. Методика базируется на текущем социально-экономическом и природном состоянии стран, а не на

установленных ранее номенклатурах — ПДК, ПДВ, СНИПах и др. Опыт таких исследований имеется в литературе. Например, составлены карты природных опасностей мира [20, 23], регионов Российской Федерации [6], Индии [30]. Но в их основе лежали природные, а не административно-территориальные границы, что представляется для целей оценки риска природопользования в странах ЕС не совсем верным. В экологической политике, геополитике при оценке риска природопользования, прогнозе, предупреждении, смягчении последствий стихийных бедствий и природных катастроф между разными странами существует множество противоречий, порой неразрешимых. Аппарат управления, политические лидеры и организации стремятся в первую очередь обезопасить вверенные им структуры, границы которых часто не совпадают с природными границами объектов, провоцирующих опасные процессы. Тем не менее любые оценки должны проводиться таким образом, чтобы по их результатам можно было принять конкретные административно-управленческие решения по территориальному планированию. А такие решения в странах ЕС, как показывает практика, принимаются в основном исходя из сугубо внутренних государственных интересов.

Наш подход основан на комплексном изучении территории каждой страны и районировании по государственным границам. Для этого использованы обобщенные показатели как природной опасности и ее факторов, так и уровня защищенности от стихийных бедствий. Эти материалы являются официальными статистическими данными. Они размещены на сайтах собственно ЕС: <https://europa.eu> (официальный сайт ЕС), <https://www.coe.int> (Совет Европы), <https://www.osce.org> (Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе), <https://www.ebrd.com> (Европейский банк реконструкции и развития), <https://www.efc.be> (Европейский Фонд), <https://www.eionet.europa.eu> (Европейская сеть экологического наблюдения и информации), <https://www.eea.europa.eu> (Европейское агентство по окружающей среде), а также на сайтах других организаций: www.ciaworldfactbook.us (информационное подразделение ЦРУ Правительства США), www.worldbank.org (Всемирный банк), www.imf.org (Международный валютный фонд), www.unstats.un.org (статистический справочник ООН), <http://guide.aonb.ru/stat.html> (русскоязычный портал

с данными по миру и России). Для оценки риска природопользования использованы официальные статистические данные для стран ЕС, актуальные на 2019 г., поэтому полученные результаты необходимо ограничивать только этим периодом времени, а для специальных оценок следует вводить поправки.

Опасным считался природный процесс, которому подвержено не менее 10% населения и/или 10% площади страны, согласно официальным данным. Показатели S и P используются для расчета плотности населения. Чем она выше при прочих равных условиях, тем выше концентрация производительных сил, производственных мощностей, хозяйственной и социально-бытовой инфраструктуры, интеллектуальной собственности, финансовых активов, и тем выше, соответственно, коэффициент природной опасности.

Методика оценки риска природопользования, набор параметров и формулы для оценки риска природопользования подробно рассмотрены нами в предыдущей статье в журнале «Проблемы анализа риска» [11]¹, поэтому здесь не будем на них останавливаться и сделаем только некоторые дополнительные замечания. Для оценки риска природопользования все страны ЕС и все рассчитанные для них коэффициенты считаются эквивалентными по своему вкладу в расчеты. В связи с этим максимальное значение какого-либо коэффициента в стране принималось за 1, для того чтобы уравнивать весовой вклад всех других стран, а значения этого коэффициента в выборке для всех других стран высчитывались относительно этого значения 1. Таким образом, все использованные в расчетах коэффициенты и параметры становятся безразмерными и их можно свободно сопоставлять друг с другом, но только в рамках конкретной выборки. Сравнение коэффициентов между разными выборками недопустимо.

Использована вероятность ожидаемого значения коэффициента риска природопользования к изменениям параметров распределений, назначенных для входных данных модели. Для этого использован специальный подход, основанный на расширении меры дифференциальной значимости

¹ В упомянутой статье представлена детальная методика оценки риска природопользования для субъектов Российской Федерации. Поэтому в ней набор параметров для оценки в частности коэффициента защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф несколько отличается от набора параметров для отдельных стран. Этот актуальный набор параметров для стран ЕС приведен в примечании к табл. 2.

для показателей нашей стохастической модели на выходе [18]. Это позволяет преодолеть ограничения использования частных производных, когда параметры выражены в разных единицах, как в нашем случае, и легко перемещаться между уровнями параметров. Данный подход применим к реальным тематическим исследованиям, позволяет аппроксимировать меры вероятности по выборкам, как в традиционном количественном определении вероятности методом Монте-Карло. Также можно использовать гибкий инструментарий для получения количественных данных, исходя из предположения о независимости между входными данными модели при оценке риска.

2. Результаты исследований и их обсуждение

Коэффициент природной опасности по странам ЕС распределяется следующим образом (табл. 1, рис. 2).

В группу стран ЕС с высокой природной опасностью входят Италия, Австрия и Германия. Прежде всего, это обусловлено тем обстоятельством, что они расположены в Альпийско-Гималайском сейсмотектоническом поясе. Здесь протекают очень активные современные эндогенные геодинамические процессы, такие как землетрясения и вулканизм. Они выступают триггерами для активизации других опасных экзогенных процессов литосферного генезиса — оползни, обвалы, осыпи и др. Австрия, северная часть Италии и южная часть Германии — это альпийские, преимущественно высокогорные регионы, где большую опасность представляют лавины и сели. Северная Германия подвержена опасным наводнениям, а ее прибрежные области Северного и Балтийского морей — частым ветровым сгонам и нагонам, подтоплению берегов. Особенно выделяется в этой группе Италия с коэффициентом природной опасности 3,2, на территории которой развит самый широкий спектр опасных природных процессов среди стран ЕС. Несмотря на то что плотность населения Австрии более чем в 2 раза ниже, чем в Германии, она отличается коэффициентом природной опасности 1,9, в то время как Германия — 1,7. Это связано с тем, что спектр опасных природных процессов в Австрии шире, это горная страна со сложным глубоко расчлененным рельефом, активной глубинной эрозией, обилием крутых склонов, заснеженными альпинотипными

ландшафтами и ледниками. В Германии такой рельеф характерен в основном для южных районов — Баварии, Баден-Вюртемберга, и частично центральных — Гессен, Тюрингия и Рейнланд-Пфальц. Контрастность коэффициента природной опасности в этой группе самая высокая и достигает значений 1,5, что говорит о высокой дифференциации стран ЕС по этому показателю.

В группе со средней природной опасностью также преобладают страны, расположенные в Альпийско-Гималайском активном сейсмотектоническом поясе, где основную угрозу представляют землетрясения и спровоцированные ими экзогенные геоморфологические процессы, такие как оползни, обвалы, осыпи, сели. Это балканские страны — Словения, Румыния, Хорватия, Болгария, а также страны, расположенные на крайнем западе Альпийско-Гималайского сейсмотектонического пояса, — Испания и Португалия. Опасные природные процессы гидрогенной природы характерны для Чехии, Польши и Франции, на территории которых чередуются как горные, так и равнинные ландшафты, расположены крупные полноводные речные артерии, выпадает достаточное количество атмосферных осадков, часто в экстремальной форме. Засушливый средиземноморский климат на Кипре обуславливает развитие в этой стране опасных засух и суховеев, здесь часты тепловые аномалии воздуха. В целом в этой группе государств ЕС, в отличие от двух других, прослеживается четкая зависимость коэффициента природной опасности от плотности населения в странах и генезиса опасных природных процессов и явлений. Контрастность коэффициента природной опасности в этой группе стран наиболее низкая по всей выборке и не превышает значений 0,3. Несмотря на то что страны данной группы расположены в разных физико-географических областях с разным генезисом опасных природных процессов, однако уровень их воздействия на население, экономику и территории примерно одинаковый.

Самую большую группу составляют страны с низкой природной опасностью. Они располагаются в основном вне зон влияния опасных сейсмотектонических процессов, за исключением Греции, на территориях со слабо расчлененным, преимущественно равнинным или холмисто-увалистым рельефом, за исключением Словакии. Однако здесь вступают в силу опасные природные процессы

Таблица 1. Природная опасность в странах ЕС

Table 1. Natural hazard in EU countries

Страна	Плотность населения, чел./км ²	Природные процессы, официально признанные опасными	Коэффициент природной опасности, Нс	Природная опасность, Н
Италия	191,5	5 — землетрясения, вулканизм, оползни, лавины, наводнения	3,2	Высокая
Австрия	98,5	4 — обвалы, лавины, оползни, землетрясения	1,9	
Германия	232,6	3 — наводнения, обвалы, оползни	1,7	
Чешская Республика	130,1	2 — наводнения, обвалы	1,4	Средняя
Польша	123,6	2 — оползни, подтопление	1,4	
Португалия	109,0	2 — землетрясения, эрозия почв	1,4	
Франция	108,9	2 — наводнения, лавины	1,4	
Словения	95,3	2 — землетрясения, наводнения	1,3	
Румыния	94,2	2 — землетрясения, оползни	1,3	
Кипр	82,5	2 — землетрясения, засухи	1,2	
Испания	79,3	2 — засухи, обвалы и осыпи	1,2	
Хорватия	76,7	2 — землетрясения, обвалы	1,2	
Болгария	69,5	2 — землетрясения, оползни	1,1	
Нидерланды	384,9	1 — затопление	1,0	Низкая
Бельгия	336,2	1 — затопление	1,0	
Люксембург	171,3	1 — оползни	0,8	
Финляндия	16,9	2 — криогенные процессы, заболачивание	0,8	
Швеция	19,7	2 — криогенные процессы, плавучие льды	0,8	
Дания	124,2	1 — наводнения	0,7	
Словакия	111,7	1 — оползни	0,7	
Греция	80,5	1 — землетрясения	0,6	
Литва	55,4	1 — заболачивание	0,5	
Латвия	36,9	1 — заболачивание	0,4	
Эстония	31,5	1 — наводнения	0,4	
Мальта	1248,7	—	0,3	
Венгрия	109,4	—	0,2	
Ирландия	54,7	—	0,1	

иною генезиса. Так, Нидерланды и Бельгия подвержены активным процессам затопления со стороны Северного моря, поскольку вся их прибрежная территория в голоценовое время (последние 11 700 лет) испытывает затопление в результате поднятия уровня Мирового океана при таянии ледников. Высокие показатели коэффициента природной опасности для этих стран обусловлены

также большой плотностью населения. Отчасти это характерно и для Дании. Некоторые страны — Швеция, Финляндия — при самой низкой плотности населения в целом в ЕС тем не менее имеют высокий коэффициент природной опасности (0,8) за счет развития здесь активных криогенных процессов, вечной мерзлоты, частых отрицательных аномалий температур воздуха. В свою очередь

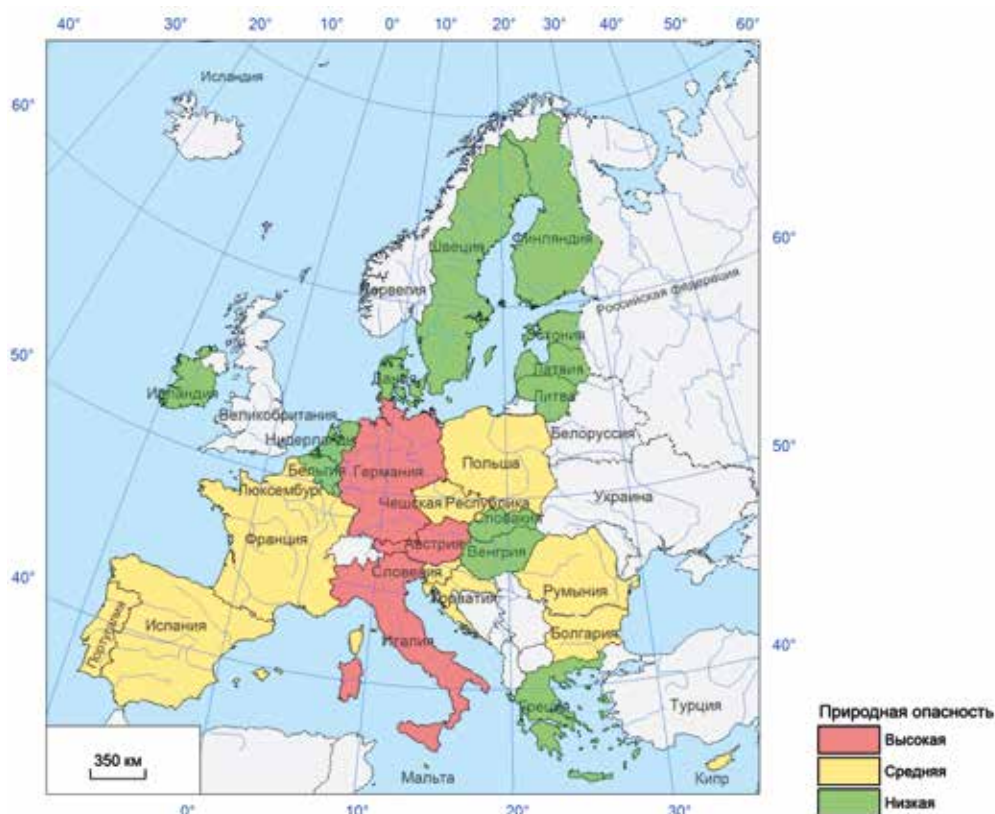


Рис. 2. Природная опасность в странах ЕС

Figure 2. Natural hazard in the EU countries

это приводит к высокому переувлажнению и заболачиванию ландшафтов, а в Балтийском море создается напряженная ледовая обстановка. Опасные гидрогенные процессы свойственны и другим прибалтийским странам — Эстонии, Латвии, Литве. Опасные гравитационные геоморфологические процессы характерны для стран с контрастным рельефом — Словакии, Люксембурга, Греции. Хотя для Греции значительно большую природную опасность представляют все же землетрясения. Часть стран в этой группе расположена на низменных участках, практически не подверженных опасным природным процессам, — Центральная трансгрессионно-ледниковая равнина Ирландии и Паннонская межгорная денудационно-аккумулятивная флювиальная равнина Венгрии. Контрастность коэффициента природной опасности для этой группы стран ЕС средняя и достигает значений 0,9.

Защищенность от стихийных бедствий и природных катастроф в странах ЕС распределяется следующим образом (табл. 2, рис. 3).

По защищенности от стихийных бедствий страны ЕС распределены примерно в равных пропорциях. При этом нельзя сказать, что страны с высоким уровнем экономического развития занимают лидирующие позиции. Они попадают в группы как с высоким, так и со средним и низким уровнем защищенности, поскольку в наших расчетах использованы не только экономические показатели, но и другие критерии, влияющие на способность государств противостоять стихийным бедствиям. Тем не менее в группу стран ЕС с высоким уровнем защищенности от стихийных бедствий попали в основном государства с высоким уровнем социально-экономического развития, может быть, за исключением Венгрии. И хотя ВВП Венгрии относительно невелик, но здесь преобладают другие

Таблица 2. Защищенность от стихийных бедствий и природных катастроф в странах ЕС

Table 2. Protection from natural disasters and catastrophes in the EU countries

Страна	B	Pj	Pp	L	CHD	K	T	C	E	Коэффициент защищенности, Vc	Защищенность, V
Ирландия	0,59	0,47	0,10	0,77	0,04	0,98	0,54	0,45	0,20	12,71	Высокая
Венгрия	0,31	0,41	0,08	0,72	0,06	0,99	0,38	0,35	0,20	10,76	
Люксембург	1,00	0,56	0,02	0,77	0,03	1,00	0,62	0,23	0,40	10,40	
Финляндия	0,63	0,50	0,04	0,76	0,02	1,00	0,81	0,35	0,40	9,85	
Швеция	0,61	0,50	0,05	0,80	0,02	0,99	0,71	0,48	0,40	9,68	
Дания	0,70	0,53	0,04	0,77	0,03	1,00	0,76	0,29	0,40	9,64	
Нидерланды	0,67	0,45	0,03	0,78	0,03	0,99	0,63	0,15	0,40	9,15	
Бельгия	0,70	0,42	0,04	0,78	0,03	0,98	0,48	0,29	0,40	8,81	
Франция	0,67	0,42	0,05	0,79	0,03	0,99	0,56	0,29	0,40	8,75	
Италия	0,61	0,41	0,10	0,79	0,04	0,98	0,55	0,21	0,40	7,48	Средняя
Мальта	0,39	0,37	0,10	0,78	0,04	0,89	0,46	0,08	0,40	6,41	
Австрия	0,69	0,45	0,06	0,78	0,03	0,98	0,61	0,31	0,60	6,28	
Греция	0,47	0,41	0,18	0,79	0,04	0,95	0,33	0,21	0,40	5,89	
Германия	0,64	0,49	0,10	0,78	0,03	0,99	0,58	0,16	0,60	5,66	
Чешская Республика	0,35	0,51	0,20	0,75	0,04	1,00	0,35	0,13	0,40	5,63	
Словения	0,33	0,44	0,25	0,75	0,03	0,99	0,44	0,20	0,40	5,43	
Эстония	0,27	0,55	0,09	0,70	0,09	1,00	0,47	0,42	0,60	5,01	
Словакия	0,28	0,55	0,25	0,74	0,06	0,98	0,39	0,04	0,40	4,96	Низкая
Испания	0,49	0,42	0,14	0,79	0,03	0,97	0,34	0,16	0,60	4,79	
Литва	0,20	0,55	0,25	0,69	0,10	0,98	0,33	0,30	0,40	4,73	
Португалия	0,43	0,50	0,12	0,76	0,04	0,87	0,35	0,14	0,60	4,67	
Хорватия	0,16	0,39	0,04	0,74	0,05	0,97	0,24	0,15	0,60	4,55	
Кипр	0,29	0,49	0,20	0,77	0,05	0,94	0,42	0,33	0,60	4,41	
Польша	0,23	0,45	0,18	0,73	0,06	0,99	0,27	0,19	0,60	4,05	
Латвия	0,20	0,59	0,25	0,69	0,10	1,00	0,40	0,47	0,60	4,04	
Болгария	0,17	0,50	0,30	0,71	0,10	0,98	0,36	0,14	0,60	3,35	
Румыния	0,16	0,44	0,45	0,70	0,13	0,97	0,18	0,14	0,60	2,64	

Примечание. Параметры для расчета коэффициента защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф: B — коэффициент валового внутреннего продукта на душу населения — ВВП; Pj — коэффициент доли трудоспособного населения; Pp — коэффициент доли населения, находящегося за чертой бедности; L — коэффициент ожидаемой продолжительности жизни; CHD — коэффициент детской смертности; K — коэффициент грамотности; T — телекоммуникационный коэффициент; C — транспортный коэффициент; E — коэффициент экологической напряженности или напряженности экологических проблем в стране.

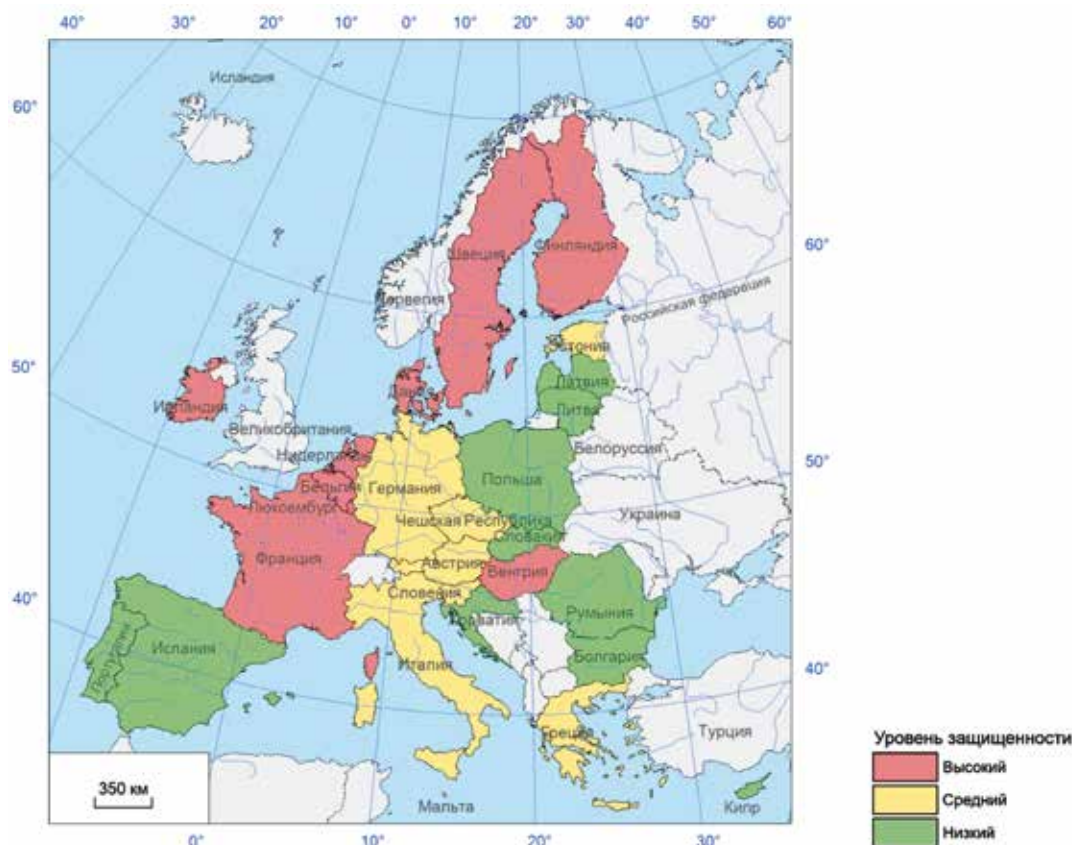


Рис. 3. Защищенность от стихийных бедствий и природных катастроф в странах ЕС

Figure 3. Protection from natural disasters and catastrophes in the EU countries

критерии защищенности, такие как продолжительность жизни, грамотность, телекоммуникационный и транспортный коэффициенты, что выводит страну на второе место по всей выборке. По этим же причинам первое место занимает Ирландия, а третье место Люксембурга обусловлено тем, что он лидирует в ЕС по ВВП, да и другие коэффициенты у него достаточно высокие. Присутствие других стран — Финляндии, Швеции, Дании, Нидерландов, Бельгии, Франции — вполне объяснимо, т. к. уровень их социально-экономического развития высокий, а также имеются хорошие показатели у коэффициентов продолжительности жизни, грамотности и др.

В группе со средним уровнем защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф присутствуют как высокоразвитые государства — Италия, Австрия, Германия, так и со средним (Мальта,

Греция, Чешская Республика, Словения) и низким (Эстония) уровнем экономического развития. Италия, Австрия и Германия при высоком ВВП, продолжительности жизни и грамотности все же неотягивают, например, по транспортному и телекоммуникационному коэффициентам, что связано, конечно, с сильно пересеченной местностью, контрастными горно-долинными ландшафтами на территории этих стран. Также для них характерна достаточно высокая напряженность экологических проблем. При низком ВВП Мальты ее хорошая защищенность связана, прежде всего, с небольшими размерами самого государства, где другие коэффициенты имеют высокие значения. Греция, Чехия и Словения имеют примерно одинаковые коэффициенты защищенности, т. к. их показатели в целом схожи. Для них характерна относительно невысокая напряженность экологических проблем. Эстония

попала в группу на самом пределе и, вообще говоря, все ее показатели невысокие, хотя в целом коэффициент защищенности чуть больше 5.

В группе с низкой защищенностью от стихийных бедствий также присутствуют государства с высоким уровнем экономического развития — Испания и Португалия, но для них относительно невысоки транспортный и телекоммуникационный коэффициенты, высока доля населения, находящегося за чертой бедности, много экологических проблем. Другие страны обладают примерно равными коэффициентами, и здесь большую роль играет напряженность экологических проблем, а также социальные критерии — уровень безработицы, доля трудоспособного населения. Замыкают группу с ощутимым отрывом Болгария и Румыния, у которых все показатели — социальные, экономические, экологические — очень низкие, особенно у Румынии. Если в Болгарии инфраструктура и хозяйственные связи относительно неплохо развиты за счет туристического бизнеса, то в Румынии высокогорные Карпаты и чрезвычайно контрастный рельеф снижают и эти коэффициенты.

Риск природопользования распределяется следующим образом (табл. 3, рис. 4).

Группа с высоким риском природопользования в странах ЕС значительно превосходит две другие по количеству государств в ней — 12 против 7 и 8. Особенно высокими значениями коэффициента риска природопользования в ней отличаются Румыния — за счет низкой защищенности от стихийных бедствий и Италия — за счет высокого коэффициента природной опасности. Это же относится (но со значительно меньшими коэффициентами риска природопользования) к Болгарии и Польше. Высокие значения коэффициента природной опасности в развитых в социально-экономическом отношении государствах, таких как Германия и Австрия, нивелируются и одновременно высокими коэффициентами защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф. Оставшиеся страны имеют еще меньшие коэффициенты риска природопользования в основном за счет низких коэффициентов природной опасности. Следует сказать, что в эту группу попали государства с разным уровнем экономического развития. Присутствуют страны с высоким уровнем развития, такие как Италия и Германия, но риск природопользования в них высок за счет высокого уровня природ-

ной опасности. Входят в эту группу и страны с достаточно невысоким уровнем развития, такие как Кипр, Хорватия, Словения, но именно небольшой уровень природной опасности обуславливает и относительно невысокий уровень риска природопользования. Так, можно сравнить Германию и Чешскую Республику, которые при одинаковом уровне защищенности от стихийных бедствий все же сильно отличаются по уровню риска природопользования за счет существенной разницы в коэффициентах природной опасности. Или, например, Болгария — при самом низком (за исключением Румынии) уровне защищенности от стихийных бедствий все же имеет относительно невысокий уровень риска именно за счет невысокого уровня природной опасности. Румыния же хоть и имеет относительно невысокий уровень природной опасности, но за счет самой низкой защищенности от стихийных бедствий значительно отстоит от других стран по коэффициенту риска природопользования.

В группу со средним риском природопользования попали как высокоразвитые в социально-экономическом отношении государства — Франция, Бельгия, Нидерланды, страны со средним уровнем развития — Словакия, Греция, так и слаборазвитые — Литва, Латвия. Первые попали в эту группу при достаточно высоком уровне защищенности от стихийных бедствий за счет высокого уровня природной опасности. А все другие, наоборот, при относительно низком уровне защищенности от стихийных бедствий одновременно за счет низкого коэффициента природной опасности. Так, высокоразвитая Франция имеет коэффициент защищенности 8,75, а слаборазвитая Латвия только 4,04, т. е. более чем в 2 раза меньший, но одновременно они имеют коэффициенты природной опасности 1,4 и 0,4, что определило значения коэффициента риска природопользования 0,16 и 0,10 соответственно.

Группа стран ЕС с низким риском природопользования также имеет пестрый состав. Здесь присутствуют как страны с высоким уровнем экономического развития — Люксембург, Финляндия, Швеция, Дания, со средним уровнем развития — Ирландия, Венгрия, так и слаборазвитые — Эстония, Мальта. Для высокоразвитых государств свою роль также сыграл высокий уровень защищенности от стихийных бедствий и природных катастроф, несмотря на то что уровень природной опасности для них достаточно существенный. Слаборазвитые

Таблица 3. Риск природопользования в странах ЕС

Table 3. The risk of the environmental management in EU countries

Страна	Коэффициент природной опасности	Коэффициент защищенности	Коэффициент риска	Риск
Румыния	1,3	2,64	0,49	Высокий
Италия	3,2	7,48	0,43	
Польша	1,4	4,05	0,34	
Болгария	1,1	3,35	0,33	
Австрия	1,9	6,28	0,30	
Германия	1,7	5,66	0,30	
Португалия	1,4	4,67	0,30	
Кипр	1,2	4,41	0,27	
Хорватия	1,2	4,55	0,26	
Испания	1,2	4,79	0,25	
Чешская Республика	1,4	5,63	0,25	
Словения	1,3	5,43	0,24	
Франция	1,4	8,75	0,16	Средний
Словакия	0,7	4,96	0,14	
Литва	0,5	4,73	0,11	
Бельгия	1,0	8,81	0,11	
Нидерланды	1,0	9,15	0,11	
Греция	0,6	5,89	0,10	
Латвия	0,4	4,04	0,10	
Люксембург	0,8	10,40	0,08	Низкий
Финляндия	0,8	9,85	0,08	
Швеция	0,8	9,68	0,08	
Эстония	0,4	5,01	0,08	
Дания	0,7	9,64	0,07	
Мальта	0,3	6,41	0,05	
Венгрия	0,2	10,76	0,02	
Ирландия	0,1	12,71	0,01	

государства, хотя и имеют относительно невысокий уровень защищенности от стихийных бедствий (особенно Эстония), но в них одновременно и один из самых невысоких уровней природной опасности среди всех стран ЕС. Самым низким уровнем риска природопользования отмечены Ирландия и Венгрия, они значительно отличаются от всех других стран ЕС по этому показателю. Это связано с очень высоким уровнем защищенности от стихийных бед-

ствий при одновременно самом низком уровне природной опасности.

В последние годы в обстановке негативных изменений природной среды и климата в Европе, особенно в северной ее части, увеличения антропогенной нарушенности природных ландшафтов, активизации опасных природных процессов руководство ЕС стремится к выравниванию уровня социально-экономического развития отдельных

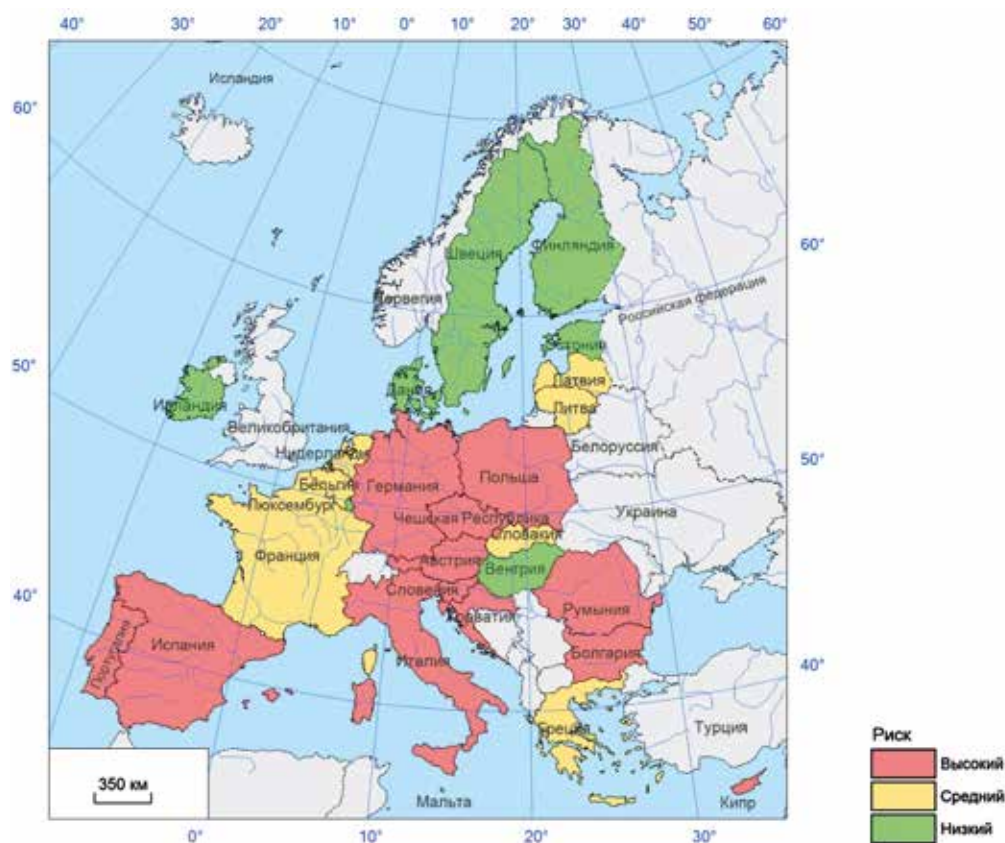


Рис. 4. Риск природопользования в странах ЕС
Figure 4. The risk of environmental management in the EU countries

стран и регионов в рамках политики интеграции [19, 22, 26]. Большая роль в этом процессе отводится социально-экономической специализации стран и регионов на геопространственной основе. Разрабатываются специальные стратегии комплексного устойчивого развития крупных макрорегионов ЕС по географическим принципам. Сегодня уже имеются программы комплексного устойчивого развития Балтийского [7], Дунайского [1] и Альпийского [21] макрорегионов. Стратегия для Балтийского региона — программа «Северное измерение» — предполагает трансграничное сотрудничество, например, с Российской Федерацией (прежде всего, Калининградская область). Для Дунайского региона также реализован геопространственный принцип интеграции, т. к. в него входят страны, расположенные в бассейне р. Дунай, и трансграничный, т. к. в программные документы включены страны, не

входящие в ЕС, — Сербия и Босния и Герцеговина. Стратегия для Альпийского макрорегиона является ярким примером программы устойчивого развития для горных регионов, ориентированной, прежде всего, на развитие туристической отрасли хозяйства. Программная стратегия — так называемая Альпийская конвенция — предполагает, кроме прочего, и трансграничность, т. к. в нее входят страны, не являющиеся членами ЕС, — Швейцария, Лихтенштейн, Монако. Поскольку все эти программные документы основаны, прежде всего, на географических принципах, они естественным образом содержат разделы, посвященные опасным природным процессам, стихийным бедствиям, а также мерам по их идентификации, прогнозу, контролю и управлению ситуациям.

ЕС осуществляет свою работу в области изучения опасных природных процессов, предупреждения

и ликвидации последствий стихийных бедствий, управления ЧС природного и природно-техногенного характера в рамках Частичного открытого соглашения Совета Европы (СЕ) по прогнозированию, предотвращению и оказанию помощи в случае стихийных бедствий и технологических катастроф. ЧОС СЕ — это международная организация, созданная в соответствии с резолюцией (87)2 Комитета министров СЕ в 1987 г. с целью развития международного сотрудничества стран Европы в сфере предупреждения и ликвидации ЧС природного и техногенного характера. В ее состав входят 12 государств — членов СЕ (Бельгия, Болгария, Греция, Испания, Италия, Люксембург, Мальта, Португалия, Россия, Сан-Марино, Турция, Франция) и 11 — не являющихся членами СЕ (Азербайджан, Албания, Алжир, Армения, Белоруссия, Грузия, Израиль, Латвия, Монако, Марокко, Украина), а также международные организации: ВОЗ, ЮНЕСКО, Комиссия европейских сообществ, Департамент ООН по гуманитарным вопросам, Международная Федерация Красного Креста и Красного Полумесяца. В качестве наблюдателей участвуют Австрия и Япония. Поданы заявки на участие в качестве членов СЕ от Македонии, Египта, Ливана, Словении, Хорватии. В рамках ЧОС СЕ функционирует сеть специализированных европейских центров, занимающихся научными исследованиями в области прогноза, предупреждения и ликвидации последствий природных и техногенных катастроф. Сотрудничество стран — участниц ЧОС СЕ развивается по нескольким направлениям и охватывает: научно-исследовательскую деятельность, подготовку специалистов в области наук о рисках, практическое взаимодействие в условиях ЧС с использованием прогрессивных наукоемких технологий и результатов военной конверсии. Большое внимание уделяется развитию проектов по использованию космических технологий для предупреждения и ликвидации ЧС природного и природно-техногенного характера.

Непосредственная деятельность ЕС в области контроля и ликвидации последствий стихийных бедствий осуществляется в рамках Механизма гражданской защиты ЕС (European Civil Protection — ЕСР). ЕСР — это сеть специализированных структур (министерств, агентств, департаментов и т. п.) в 27 странах — членах ЕС, а также Великобритании, Исландии, Лихтенштейне, Македонии и Норвегии.

Координационную функцию внутри ЕСР и за его пределами осуществляет Центр координации чрезвычайного реагирования — ЦКЧР ЕС, который входит в состав Генерального директората Еврокомиссии по гуманитарной помощи и гражданской защите. Главной задачей ЕСР является обеспечение взаимодействия служб гражданской защиты в случае крупных ЧС, которые требуют немедленного реагирования, в т. ч. на трансграничном и международном уровнях. Система ЕСР нацелена, в первую очередь, на спасение человеческих жизней, защиту окружающей среды, объектов культурного наследия, государственной и частной собственности. В рамках ЕСР сформированы модули гражданской защиты по соответствующим направлениям — спасательные, медицинские, авиационные, радиационной, химической и биологической защиты и др. Каждый модуль включает несколько поисково-спасательных формирований как из одной, так и из нескольких стран ЕСР. Решение о привлечении того или иного формирования к реагированию на территории другого государства ЕС или в третьей стране всегда остается за национальным правительством.

ЦКЧР ЕС является оперативно-дежурной службой ЕСР, работающей в круглосуточном режиме для доступа ко всей системе гражданской защиты ЕС. Он находится в оперативном контакте со всеми центрами ЧС государств — членов ЕСР, собирает, обрабатывает и распространяет информацию о ЧС, мобилизует и направляет в зону бедствия оперативную группу ЕСР, собирает и распространяет среди партнеров информацию о потребностях пострадавшего государства и первоочередных мерах гуманитарной помощи. Центр укомплектован новейшими средствами связи, компьютерной и оргтехникой, специальным программным обеспечением, средствами визуализации и отображения цифровой информации, терминалами для сеансов видео-конференц-связи. Оперативный информационный обмен в рамках ЕСР осуществляется посредством Общей чрезвычайной координационной и информационной системы, которая имеет защищенный веб-портал, используемый для оповещения, мобилизации, приема запросов о помощи, сообщений о развитии ситуации и т. д. Эта информация предоставляется в режиме реального времени. В систему встроена постоянно обновляемая база данных, которые могут быть задействованы в рамках международного

реагирования на ЧС. Развитие системы идет за счет установления тесных информационных связей с партнерскими государствами и их союзами в деле борьбы со стихийными бедствиями.

Мониторинг опасных природных процессов в рамках ЕС осуществляет Европейская служба защиты от природных катастроф через ее руководящий орган — Центр координации действий в экстренных случаях — Emergency Response Coordination Centre (Брюссель).

Заключение

Таким образом, проведены оценка и сравнительный анализ риска природопользования по всем 27 странам ЕС. Какой-либо определенной зависимости между уровнем экономического развития и уровнем риска природопользования в отдельных странах ЕС не установлено. В каждом конкретном государстве определяющую роль играют параметры, ответственные за уровень природной опасности и защищенности от стихийных бедствий и катастроф. Это подтверждает наш тезис о том, что при оценках риска природопользования, последующем его анализе и управлении ЧС природного и природно-техногенного характера не следует опираться только на показатели уровня экономического развития в странах, например, ВВП, а также на установленные, пусть и на международном уровне, экологические стандарты — ПДК, ПДВ вредных веществ в почвах, грунтах, растениях, водных объектах, атмосферном воздухе и т. п. Необходим дифференцированный подход и дальнейшие, более углубленные исследования по обоснованию наиболее информативных параметров для оценки природной опасности, защищенности от стихийных бедствий и риска природопользования, причем применительно к конкретным видам природопользования, объектам и выборкам.

Вообще, подходы к оценке риска природопользования используются сегодня широко, но анализ риска не является общепринятой наукой. Ключевая проблема здесь — это отсутствие объяснительной силы и большая неопределенность при оценках риска. Основа и область применения оценок риска пока еще не рассматриваются в соответствии с основополагающими научными постулатами, т. к. требуется, чтобы риск содержал непротиворечивые утверждения и некоторые объективные решения. Однако именно анализ риска позволил перейти от

поиска точных прогнозов и оценок развития общества к генерации знаний, связанных с концепциями, теориями, принципами, подходами, методами и моделями, к фундаментальному изменению мышления исследователей и политиков.

В отношении проводимых оценок по количеству жертв стихийных бедствий и величине материального ущерба от них следует сказать, что риск — это прежде всего перспективная, прогнозная оценочная концепция, которая подразумевает возможность того, что произойдет в будущем. Оценка риска — это рассмотрение возможных событий, вероятности их возникновения в будущем и возможных последствий. Но оценка только на основе прошлых событий не дает полной информации о текущем состоянии по нескольким причинам: 1) данные о прошлых событиях обычно охватывают ограниченный интервал времени и, следовательно, могут не включать в себя нечастые, но серьезные опасности, которые присутствуют, но которые, возможно, просто не произошли в течение времени, охватываемого анализом; 2) наблюдаемые события не отражают полного распределения возможных будущих событий, поскольку нет двух абсолютно одинаковых ситуаций, поэтому оценка риска только на основе прошлых событий может неадекватно предвидеть будущие события большей величины, разной продолжительности, в разных местах и т. д.; 3) данные о прошлых событиях обычно не предоставляют полную временную и пространственную информацию и подробные записи о последствиях, особенно связанных со степенью локальной опасности.

Литература [References]

1. Арпад Г. Макрорегион Дуная на карте Европейского Союза // Современная Европа, 2011. № 2. С. 54—61. [Arpad G. Danube macroregion on the map of the European Union // Contemporary Europe, 2011. No. 2. P. 54—61 (In Russ).]
2. Бызов А.П., Ефремов С.В., Лукина Д.В., Пелех М.Т. Социально-экономические аспекты приемлемого риска // Вестник Санкт-Петербургского института ГПС МЧС России, 2019. № 2. С. 166—173. [Byzov A.P., Efremov S.V., Lukina D.V., Pelekh M.T. Socio-economic aspects of acceptable risk // Bulletin of the St. Petersburg Institute of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia, 2019. No. 2. P. 166—173 (In Russ).]

3. Витчак Е.Л., Грушицин А.С., Данилина М.В. и др. Разработка модели экономики чрезвычайных ситуаций // Мониторинг. Наука и технологии, 2020. № 1. С. 99—102, DOI: <https://doi.org/10.25714/MNT.2020.43.012> [Vitchak E.L., Grushitsin A.S., Danilina M.V. et al. Elaboration of economic model for emergency situation // Monitoring. Science and Technology, 2020. No. 1. P. 99—102 (In Russ.) DOI: <https://doi.org/10.25714/MNT.2020.43.012>]
4. Власова О.С. Опасные природные процессы. Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2015. 104 с. [Vlasova O.S. Dangerous natural processes. Volgograd: VolgGASU Publishing House, 2015. 104 p. (In Russ.)]
5. Городнова Н.В. Государственный риск-менеджмент. Екатеринбург: Изд-во Уральского федерального университета, 2016. 108 с. [Gorodnova N.V. State risk management. Ekaterinburg: Publishing house of the Ural Federal University, 2016. 108 p. (In Russ.)]
6. Кнауб Р.В., Игнатьева А.В. Развитие сложных региональных систем под действием катастроф различного генезиса // Геополитика и экзогеодинамика регионов, 2020. Т. 6 (16). № 2. С. 127—136. [Knaub R.V., Ignatieva A.V. The development of complex regional systems under the influence of disasters of various genesis // Geopolitics and Exogeodynamics of Regions, 2020. Vol. 6(16). No. 2. P. 127—136 (In Russ.)]
7. Косов Ю.В., Грибанова Г.И. Стратегия ЕС для региона Балтийского моря: проблемы и перспективы международного сотрудничества // Балтийский регион, 2016. Т. 8. № 2. С. 48—66. doi: 10.5922/2074-9848-2016-2-3 [Kosov Yu., Gribanova G. EU Strategy for the Baltic Sea Region: Challenges and Perspectives of International Cooperation, Baltijskij region, Vol. 8, no. 2, p. 48—66 (In Russ.) doi: 10.5922/2074-9848-2016-2-3]
8. Кузьмин С.Б. Оценка риска хозяйственной деятельности в условиях стихийных бедствий по странам мира // Известия РАН. Серия географическая, 2007. № 4. С. 86—96. [Kuzmin S.B. Evaluation of Economic Activity Risk under Condition of Disasters along the Worlds Countries// Izvestiya RAN. Geographical Series, 2007. No. 4. P. 86—96 (In Russ.)]
9. Кузьмин С.Б. Опасные геоморфологические процессы и риск природопользования. Новосибирск: Изд-во «ГЕО», 2009, 195 с. [Kuzmin S.B. Hazardous geomorphological processes and the risk of environmental management. Novosibirsk: Publishing house «ГЕО», 2009. 195 p. (In Russ.)]
10. Кузьмин С.Б. Мировые оценки риска природопользования // Проблемы современной науки и образования, 2015. № 10 (40). С. 120—125. [Kuzmin S.B. World assessments of the risk of environmental management // Problems of Modern Science and Education, 2015. No. 10 (40). P. 120—125 (In Russ.)]
11. Кузьмин С.Б. Сравнительная оценка риска природопользования в субъектах Российской Федерации // Проблемы анализа риска. Т. 17. 2020. № 5. С. 48—71, <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-48-71>. [Kuzmin S.B. Comparative Nature Management Risk Assessment in the Russian Federation Districts. Issues of Risk Analysis. Vol. 17. 2020. № 5. P. 48—71 (In Russ.) <https://doi.org/10.32686/1812-5220-2020-17-5-48-71>]
12. Мальнева И.В. Природные катастрофы, связанные с опасными геологическими процессами, и их прогнозирование // Жизнь Земли, 2017. Т. 39. № 1. С. 12—25. [Malneva I.V. Natural catastrophes, connected with hazardous geological processes, and their prediction // Life of the Earth, 2017. Vol. 39. No. 1. P. 12—25 (In Russ.)]
13. Монгуш Б.С. Сущность и содержание понятия «эколого-экономический риск» // Экономика и бизнес: теория и практика, 2017. № 11. С. 140—143. [Mongush B.S. The gist and content of the notion of environment and economic risk / Economics and Business: Theory and Practice, 2017. No. 11. P. 140—143 (In Russ.)]
14. Осипов В.И. Природные катастрофы: анализ развития и пути минимизации последствий // Анализ, прогноз и управление природными рисками в современном мире. Под ред. В.И. Осипова. М.: Российский университет дружбы народов, 2015. С. 7—24. [Osipov V.I. Natural disasters: analysis of development and ways to minimize consequences // Analysis, forecast and management of natural risks in the modern world. Ed. V.I. Osipov. Moscow: Peoples' Friendship University of Russia, 2015. P. 7—24 (In Russ.)]
15. Ходаков В.Е., Соколова Н.А. Природно-климатические факторы и социально-экономические системы. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. 604 с. [Khodakov V.E., Sokolova N.A. Natural and climatic factors and socio-economic systems. Moscow: NITs INFRA-M Press, 2016. 604 p. (In Russ.)]
16. Хорев А.И., Григорьева В.В. Сравнительный анализ уровня экономической безопасности государств // Развитие и безопасность, 2019. № 2. С. 46—59. [Khorev A.I., Grigorieva V.V. The Comparative Analysis of the Level of Economic Security of the States // Development and Security, 2019. No. 2. P. 46—59 (In Russ.)]
17. Шеховцев О.А. Роль государства в управлении катастрофическими рисками природного характера // Социально-экономические аспекты принятия управ-

- ленческих решений. Под ред. С.М. Ляшенко. М.: Изд-во Академии гражданской противопожарной защиты, 2018. С. 66—72. [Shekhovtsev O.A. The role of the state in the management of catastrophic natural risks // Socio-economic aspects of managerial decision-making. Ed. S.M. Lyashenko. Moscow: Publishing house of the Academy of civil fire protection, 2018. P. 66—72 (In Russ.)]
18. Antoniano-Villalobos I., Borgonovo E., Siriwardena S. Which parameters are important? Differential importance under uncertainty // *Risk Analysis*, 2018. Vol. 38. Issue 11. P. 2459—2477. <https://doi.org/10.1111/risa.13125>
 19. Barrios, Candelaria & Flores, Esther & Martínez, M. (2019). Club convergence in innovation activity across European regions. *Papers in Regional Science*. 98. DOI: 10.1111/pirs.12429.
 20. Berz G. & Kron W. & Loster T. & Rauch E. & Schimetschek J. & Schmieder J. & Siebert A. & Smolka A. & Wirtz A. (2001). World Map of Natural Hazards — A Global View of the Distribution and Intensity of Significant Exposures. *Natural Hazards*. 23. 443—465. DOI: 10.1023/A:1011193724026
 21. Capello R., Cerisola S. Competitiveness through integration in the European Union Strategy for Alpine Region // *European Planning Studies*, 2019. Vol. 27. Issue 5. P. 1013—1034.
 22. Chapman S., Miliciani V. Pan-European convergence path: the role of innovation, specialization and socio-economic factors // *Growth and Change*, 2017. Vol. 48. Issue 1. P. 61—90.
 23. Halkos, George & Zisiadou, Argyro. (2019). Examining the Natural Environmental Hazards Over the Last Century. *Economics of Disasters and Climate Change*. 3. DOI: 10.1007/s41885-018-0037-2
 24. Johnson L.A., Olshansky R.B. After Great Disasters: An In-Depth Analysis of How Six Countries Managed Community Recovery. Cambridge: Lincoln Institute of Land Policy Press, 2017. 376 p.
 25. Keller E.A., DeVecchio D.E. Natural hazards: Earth's processes as hazards, disasters, and catastrophes. Redwood City: Benjamin Cummings Publishers, 2019. 664 p.
 26. Marelli Enrico & Parisi Maria Laura & Signorelli Marcello. (2019). Economic convergence in the EU and Eurozone. *Journal of Economic Studies*. 46. 1332—1344. DOI: 10.1108/JES-03-2019-0139
 27. Milne J. Earthquakes and Other Earth Movements. New-York: Nova Science Publishers, 2020. 380 p.
 28. Padbury S. Emergency Management: An Overview and Issues for Congress. New-York: Nova Science Publishers, 2018. 222 p.
 29. Pimentel J., Dutra Th., Ribeiro R.S. et al. Risk assessment and hazard mapping technique in projects for strengthening national strategy of integrated natural disaster risk management // *International Journal of Erosion Control Engineering*, 2020. Vol. 13. No 1. P. 35—47.
 30. Rohan P., Kironmala C., Chandra D.S. Spatial variation of multi-hazard susceptibility across India // *Disaster Advances*, 2020. Vol. 13. No 4. P. 59—71.
 31. Romero D. Natural Disasters: Risk Assessment, Management Strategies and Challenges. New-York: Nova Science Publishers, 2016. 271 p.
 32. Walsh B., Hallegatte S. Measuring natural risks in the Philippines: socioeconomic resilience and wellbeing losses // *Economics of Disasters and Climate Change*, 2020. Vol. 4. P. 249—293.
 33. Ward P.J., Blauhut V., Bloemendaal N. et al. Natural hazard risk assessments at the global scale // *Natural Hazards and Earth System Science*, 2020. Vol. 20. No 4. P. 1069—1096. <https://doi.org/10.5194/nhess-2019-403>

Сведения об авторе

Кузьмин Сергей Борисович: доктор географических наук, ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт географии им. В.Б. Сочавы Сибирского отделения Российской академии наук (ИГ СО РАН)

Количество публикаций: 228, в т. ч. 11 монографий

Область научных интересов: геоэкология, природопользование, стихийные бедствия, чрезвычайные ситуации, ландшафтоведение, геоморфология

ResearcherID: G-8760-2013

Scopus Author ID: 7005543363

ORCID: 0000-0002-3583-1643

Контактная информация:

Адрес: 664033, Иркутск, ул. Улан-Баторская, д. 1

E-mail: kuzmin@irigs.irk.ru

Статья поступила в редакцию: 27.04.2021

Принята к публикации: 07.05.2021

Дата публикации: 30.06.2021

The paper was submitted: 27.04.2021

Accepted for publication: 07.05.2021

Date of publication: 30.06.2021