

А. А. Волчек, П. С. Пойта,  
П. В. Шведовский

**МОНИТОРИНГ, ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ  
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ  
И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ**

Брест  
«Альтернатива»  
2012

УДК 614.8.084

ББК 68.9

В68

Научные рецензенты:

доктор географических наук, доцент кафедры  
социально-экономической географии и туризма Брестского  
государственного университета им. А.С. Пушкина *К.К. Красовский*;  
доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой  
экологии Белорусского государственного университета информатики и  
радиозлектроники, *И.И. Кирвель*

**Волчек, А. А.**

**В68** Мониторинг, оценка и прогноз чрезвычайных ситуаций  
и их последствий / А. А. Волчек, П. С. Пойта, П. В. Шведовский. – Брест : Альтернатива, 2012. – 426 с.

ISBN 978-985-521-290-5.

В книге дан краткий обзор природных катаклизмов на евро-азиатском континенте, описаны чрезвычайные ситуации в Республике Беларусь, их экологические и социально-экономические последствия, методики прогнозирования, оценки чрезвычайных событий и мероприятия по их предупреждению. Книга позволяет приобрести навыки профессионального подхода в защите объектов хозяйствования, здоровья и жизни людей при чрезвычайных ситуациях. Предназначена для работников аппарата муниципального управления, МЧС, агропромышленного комплекса, экологических служб, студентов соответствующих учебных заведений.

УДК 614.8.084

ББК 68.9

ISBN 978-985-521-290-5

© Волчек А. А., Пойта П. С.,  
Шведовский П. В., 2012

© Оформление. ЧПТУП

«Издательство "Альтернатива"», 2012 г.

**ОГЛАВЛЕНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ .....	7
ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	10
1. ОБЩАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ .....	13
2. ОПАСНЫЕ ПРИРОДНЫЕ ЯВЛЕНИЯ. ЗАКОНОМЕРНОСТЬ ИЛИ СЛУЧАЙНОСТЬ? .....	23
3. СОВРЕМЕННЫЕ ОПАСНЫЕ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ.....	40
4. ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ СТИХИЙНЫХ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ*.....	69
4.1. Особенности проявления наводнений.....	75
4.2. Особенности стихийных гидрологических явлений в Белорусском Полесье .....	78
4.3. Проблемы защиты и снижения ущерба от наводнений.....	92
5. СОВРЕМЕННЫЕ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА.....	104
6. ПРОБЛЕМЫ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С ПОЖАРАМИ.....	125
6.1. Особенности мониторинга и прогноза пожарной безопасности.....	136
7. ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ ОПАСНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ .....	139
8. ОСОБЕННОСТИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ, СВЯЗАННЫХ С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ТЕРРИТОРИЙ НЕФТЕПРОДУКТАМИ .....	153
9. ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ВОЗМОЖНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СОБЫТИЙ.....	159
10. МЕТОДЫ АНАЛИЗА СТАТИСТИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОЛЕЙ ОПАСНЫХ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ.....	173
11. МЕТОДЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ОБОБЩЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ.....	181
11.1. Оценка статистической макроструктуры полей .....	184
11.2. Особенности оценки информационных полей методами их геофизического разложения .....	195
11.3. Методы оценки степени аномальности полей .....	203
11.4. Оценка точности статистических характеристик структуры поля.....	206
11.5. Особенности комплексного анализа статистической структуры полей .....	210
12. ОСОБЕННОСТИ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ИНФОРМАЦИИ	

## Содержание

ОГРАНИЧЕННОГО ОБЪЕМА.....	216
13. ОСНОВНЫЕ АСПЕКТЫ УЧЕТА СТАРЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ .....	221
14. ОСНОВЫ ДОЛГОСРОЧНОГО И СВЕРХДОЛГОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ .....	224
14.1. Особенности сверхдолгосрочного прогнозирования гидрометеорологических характеристик.....	225
14.2. Особенности применения статистических методов в прогнозах погоды .....	227
14.3. Вероятностное прогнозирование значений случайного процесса.....	230
14.4. Прогноз по последнему значению.....	231
14.5. Прогноз по математическому ожиданию .....	232
14.6. Статистический прогноз по одной точке .....	233
14.7. Динамико-стохастический метод сверхдолгосрочного прогноза.....	234
14.8. К вопросу о точности прогнозирования .....	236
15. ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ПРОГНОЗНЫХ МОДЕЛЕЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ СРЕДЫ.....	238
16. ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗА ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ АВАРИЙ И КАТАСТРОФ .....	246
17. ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕДКИХ СОБЫТИЙ .....	252
18. ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗА РЕДКИХ СОБЫТИЙ В ФИКСИРО- ВАННОМ ПРОМЕЖУТКЕ ВРЕМЕНИ .....	258
19. ОСОБЕННОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ КАТАСТРОФИЧЕСКИХ ИЗ- МЕНЕНИЙ СИСТЕМ И ОБЪЕКТОВ .....	262
20. ОСОБЕННОСТИ АНАЛИЗА ОЦЕНКИ РИСКА И НЕОПРЕДЕЛЕН- НОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ И ОБЪЕКТОВ.....	282
20.1. Концепция приемлемого риска.....	298
21. ОСОБЕННОСТИ ПРОГНОЗОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМ И ОБЪЕКТОВ.....	308
21.1. Особенности прогноза оптимизации сроков реализации мероприятий по поддержанию экобезопасности .....	314
21.2. Особенности оценки изменения уровня экологической надежности объектов и систем .....	317
21.3. Особенности оценки вероятности оптимального функционирования систем.....	319
21.4. Особенности оптимизации экологической надежности систем.....	322
22. ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ЭКОБЕЗОПАСНОСТИ И ЭКОНАДЕЖ-	

**Мониторинг, оценка и прогноз чрезвычайных ситуаций и их последствий**

---

НОСТИ ПРИ ОТСУТСТВИИ АПРИОРНЫХ СВЕДЕНИЙ .....	329
23. ОСНОВЫ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ТЕРРИТОРИЙ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ РИСКУ, ОЦЕНКЕ ПОСЛЕДСТВИЙ И УЩЕРБОВ .....	337
24. КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ УПРАВЛЕНИЯ НЕГАТИВНЫМИ ПРОЦЕССАМИ В ГЕОСИСТЕМАХ И ТЕХНОПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТАХ .....	347
24.1. Особенности моделирования локализованного управления негативными процессами в природных системах .....	364
25. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МОНИТОРИНГЕ ЧС .....	372
25.1. Геоинформационное представление пространственно-временных данных .....	372
25.2. Особенности создания информационной базы для ЧС .....	378
26. ПЕРСПЕКТИВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕР ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧС И МИНИМИЗАЦИИ ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ .....	392
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	405
ЛИТЕРАТУРА .....	408

## **ВВЕДЕНИЕ**

Чрезвычайные ситуации, вызванные техногенными катастрофами и экстремальными природными явлениями, представляют угрозу устойчивому экономическому развитию любой страны, ее национальной безопасности, а также приводят к снижению качества жизни населения через ухудшение качества среды обитания.

Человеческая деятельность является необходимым условием существования и процветания общества. Но в процессе своей деятельности человек неизбежно воздействует на окружающую среду с нежелательными последствиями, т. е. в сфере взаимосвязи «человек – окружающая среда» всегда таятся неизбежные конфликты.

Отсюда вытекает, что процесс деятельности человека должен быть двухцелевым – достижение желаемого эффекта и исключение нежелательных последствий (ущерб здоровью и жизни человека, пожары, аварии, катастрофы и т. п.). Непонимание этого и обуславливает потенциальную опасность всякой деятельности человека. При этом все нежелательные последствия являются обычно результатом реализации опасностей, т.е. явлений, процессов и объектов, способных в определенных условиях наносить ущерб здоровью человека непосредственно или косвенно.

Опасности хранят все системы, имеющие в своем составе энергию, химически или биологически активные компоненты, а также характеристики, несоответствующие условиям жизнедеятельности человека. По происхождению опасности бывают природные, технические и смешанные. По времени проявления отрицательных последствий опасности делятся на импульсные и кумулятивные, по месту проявления – на связанные с литосферой, гидросферой, атмосферой и космосом. По характеру воздействия на человека опасности можно разделить на: явные (реальные) и скрытые (потенциальные). К скрытым относятся опасности, активизирующиеся лишь при участии самого человека.

Условия, при которых реализуются потенциальные опасности, определяются причинами, характеризующими совокупность обстоятельств, благодаря которым опасности проявляются и вызывают те или иные нежелательные последствия или чрезвычайную ситуацию.

*«Опасность – причина – нежелательные последствия»* – это логический процесс развития, реализующий потенциальную опасность в реальный ущерб и в целом характеризующий чрезвычайную ситуа-

цию. Как правило, этот процесс обусловлен несколькими причинами, т. е. является многопричинным. Одна и та же опасность может реализоваться в нежелательное событие через разные причины.

Вот неполный перечень (в алфавитном порядке) основных опасностей для здоровья и жизни человека: аномальные температура, влажность, подвижность и ионизация воздуха, барометрическое давление; болезнетворные микроорганизмы; вакуум, вода, вибрация, взрыв, вращающиеся части машин, высота, гербициды, гиподинамия, гололед, горячие поверхности; динамические нагрузки, дождь, дым, движущиеся предметы; инфразвук, инфракрасное излучение; лазерное излучение; метеориты, молния; нарушение газового состава воздуха, наводнение, недостаточная прочность конструкций, отравление; пестициды, пожар, пыль; радиация, резонанс; снегопад, солнечная активность, статическое электричество; тайфун, туман; ударная волна, ультразвук, ультрафиолетовое излучение, ураган, шум; электрический ток, электромагнитное поле, эмоциональный стресс; ядовитые вещества.

Подобный перечень опасностей можно составить для каждого конкретного производственного объекта, цеха, рабочего места, профессии или технологического процесса.

В последнее десятилетие в республике повсеместно отмечается нарастание природных катаклизмов, которые проявляются в температурных отклонениях, усилении и учащении бурь, наводнений, возгораний природных объектов и т. д.

Анализ их проявления позволяет отметить, что одним из определяющих факторов существующей в республике устойчивой тенденции роста числа и тяжести природных и техногенных катастроф является «человеческий фактор», выражающийся в усугублении несоответствия уровня профессиональной подготовки специалистов и руководителей требованиям современной правовой, экономической, нормативной базы, основополагающим принципам республиканского и регионального управления по обеспечению безопасности населения, территорий и промышленных объектов от аварий и катастроф.

Эта книга призвана дать толчок к решению проблемы чрезвычайных ситуаций и их последствий с научной точки зрения, призвать к многоплановому и многоуровневому исследованию этих вопросов. Авторы с уважением и пониманием воспримут все замечания и предложения, ибо понимают, что решить такую сложную проблему воз-

## **Мониторинг, оценка и прогноз чрезвычайных ситуаций и их последствий**

можно только сообща.

Монография написана научным коллективом в составе: д.г.н., профессора А.А. Волчека, д.т.н., профессора П.С. Пойты, к.т.н., профессора П.В. Шведовского, при участии к.т.н. Ан.А. Волчек, к.т.н., доцента Н.В. Лалицкой, И.Н. Шпока,

Авторы очень признательны сотрудникам Брестского областного управления Министерства по чрезвычайным ситуациям и, в частности, научно-практическому центру за методическую помощь и участие в сборе и анализе фактических материалов по чрезвычайным ситуациям и их последствиям и выражают им искреннюю благодарность.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Современное развитие общественной жизни связано с возрастанием количества условий и обстоятельств, которые угрожают жизни и здоровью людей, интересам общества. Жизнедеятельность человеческого общества достигла такого уровня существования, когда обеспечение безопасности, самосохранение, выживание как отдельного человека, так и мирового сообщества в целом, превращается в проблему, необходимость решения которой не оставляет сомнений.

Вследствие быстрых по своему характеру изменений, которые произошли с человеческой цивилизацией, постоянно увеличивается риск возникновения катастроф экологического и технологического характера, эпидемий и социальных конфликтов. Представляют опасность и наносят вред обществу преступность и стихийные бедствия.

Совокупность такого рода факторов разрешает рассматривать безопасность в современных условиях как одну из главнейших целей деятельности людей, социальных групп, обществ, государств, как одну из важнейших характеристик, определяющих степень стойкости социальных взаимосвязей, которая определяет общечеловеческую ценность и значимость общественных отношений.

Безопасность является необходимым условием жизнедеятельности личности, стабильного функционирования и прогрессивного развития общества и государства.

При этом любая страна проходит три стадии эколого-экономического развития:

- фронтальная экономика;
- экономическое развитие с учетом охраны природы;
- развитие с учетом экологических ограничений.

Каждой стадии соответствует свой принцип природопользования:

- экономический;
- эколого-экономический;
- социозкологический.

Сегодня республика находится на стадии экономического развития с учетом охраны природы с эколого-экономическим принципом природопользования. Поэтому наиболее актуальной проблемой сегодня является разработка следующих технологий прогнозирования, предотвращения и ликвидации ЧС:

- зонирование территории республики по величине комплексного риска от ЧС природного и техногенного характера;

- смягчение социально-экономических последствий и уменьшение экономического ущерба от лесных пожаров и наводнений;
  - оценка и сертификация инженерной безопасности (реальной устойчивости и остаточного ресурса долговечности) зданий и сооружений;
  - информационная поддержка принятия решений в случае ЧС на потенциально опасных объектах;
  - управление городскими и муниципальными комплексами при предупреждении и ликвидации ЧС;
  - разработка и внедрение новых информационных образовательных технологий;
  - мониторинг потенциально опасных объектов;
  - производство аварийно-опасных средств и выполнения поисково-спасательных работ;
  - консультативное обслуживание населения и организации по вопросам безопасности в чрезвычайных ситуациях;
  - первоочередное жизнеобеспечение пострадавшего населения в ЧС;
  - комплексная оценка индивидуального риска ЧС природного и техногенного характера;
  - воспитание общества, где каждый гражданин будет лично воспринимать безопасность на уровне конкретных знаний, чувства меры и понимания общей логики и принципов безопасности, сформулированных известным специалистом по выживанию Яцеком Палкевичем:
    1. Предвидеть опасность;
    2. По возможности ее избегать;
    1. При необходимости – точно действовать.
- Общие правила поведения человека в экстремальных ситуациях хорошо соотносятся с принципами мотивационной саморегуляции человека, важнейшие из которых:
1. Умение отличать главное от второстепенного освобождает человека от многих не стоящих внимания проблем и приносит неоценимую пользу в решении различного рода кризисных ситуаций;
  2. Внутреннее спокойствие – принцип отношения к жизни, который не исключает энергичности и активности человека. Наоборот, он позволяет ему стать еще более деятельным, чутко реагировать на малейшие оттенки событий и проблем, не терять самообладания даже в самые трудные, критические моменты;

### Мониторинг, оценка и прогноз чрезвычайных ситуаций и их последствий

3. Эмоциональная зрелость и устойчивость опирается на принципы высокой нравственности, способности и готовности к достойным поступкам в любых ситуациях;
4. Дальновидность и знание меры воздействия на ситуацию позволяет понять логику и объективный ход событий, видеть перспективу их развития, а также время и возможность вмешательства человека;
5. Умение подходить к проблеме с разных точек зрения особенно полезно в ситуациях кризиса, когда человеку необходимо сопоставлять, оценивать, соединять и разводить различные мотивы своего поведения;
6. Готовность к любым неожиданным событиям дает возможность быстро перестроить мотивационные тенденции с учетом объективных обстоятельств;
7. Восприятие действительности такой, как она есть, а не такой, какой человеку хотелось бы ее видеть. Следование ему способствует сохранению психической устойчивости даже в ситуациях, лишенных, с точки зрения индивидуальной логики, внутреннего смысла.
8. Стремление к выходу за рамки проблемной ситуации. Постоянное стремление к разрешению своих противоречивых отношений с миром, к поиску новых, более содержательных мотивов жизнедеятельности помогает личности повышать жизненную устойчивость в экстремальных ситуациях;
9. Наблюдательность позволяет избавиться от ненужных, бесполезных реакций, мыслей и действий в критических ситуациях;
10. Стремление понять других. Много недоразумений в жизни мы испытываем только потому, что не умеем или не хотим сознательно поставить себя на место других. Выработка способности понять мотивацию других, встать на иную, пусть даже противоположную, точку зрения не только облегчает общение, но и помогает предвидеть поведение людей в той или иной ситуации;
11. Умение извлекать положительный опыт из происходящего позволяет критически оценивать происходящие события, опираясь на жизненный опыт, учитывая причины прежних неудач и ошибок, своевременно отказываться от сомнительных и неконструктивных побуждений.

---

**ЛИТЕРАТУРА**

**Авакян, А. Б.** Наводнения. Концепция защиты // Известия АН. Сер. географическая.– 2000.– № 5.– С. 40–46.

**Авакян, А. Б.** Истомина М.Н. Наводнения в мире в последние годы XX в. // Водные ресурсы.– 2000.– № 5.– Т.27.– С. 517–523.

**Авакян, А. Б.** Полюшкин А.А. Антропогенные факторы наводнений // Водные ресурсы.– 1989.– № 3.– С. 5–13.

**Азява, Г. В.** Аземша В.В. Защита от паводковых наводнений в Белорусском Полесье. Состояние и перспектива // Белорусское Полесье.– Вып. 1.– Пинск: Фонд «Белорусское Полесье» – 2001.– С. 49–53.

**Айзберг, Р. Е., Аронов, А. Г., Карабанов, А. К., Сероглазов, Р. Р.** К проблеме оценки сейсмической опасности территории Беларуси и смежных областей // Тезисы докладов II МКПК «Чрезвычайные ситуации предупреждения и ликвидация»/ Минск, БГУ – 2003.– С. 194–196.

**Айзберг, Р. Е., Ковхуто, А. М., Карабанов, А. К.** Тектонические напряжения в земной коре как источник опасных геологических процессов // Тезисы докладов II МКПК «Чрезвычайные ситуации предупреждения и ликвидация» / Минск, БГУ – 2003.– С. 59–61.

**Акулич, Я. В., Лукша, В. В., Шведовский, П. В.** Особенности моделирования региональных агроэкологических систем // Тр. регион. конф. «Современные проблемы математики и вычислительной техники» / БГТУ, Брест.– 2000.– С. 72–75.

**Анохин, Ю. А., Острогомилский, А. Х.** Некоторые вопросы математического моделирования процессов циркуляции веществ в природных геофизических средах / Проблемы экологического мониторинга и моделирования экосистем. – Л.: Гидрометеиздат, 1979.– С. 147–160.

**Апацкий, А. Н., Усенко, В. С., Щербаков, Г. А.** Концепция организации бассейнового управления использованием и охраной водных ресурсов в Беларуси // Природные ресурсы. – 1999.– № 2.– С. 24–29.

**Арманд, А. Д.** Информационные модели природных комплексов. – М.: Наука, 1975. – 126 с.

**Баженов, В. В.** Задачи управления локализацией процессов распространения на плоскости // Изв. АН СССР. Техническая кибернетика. – 1980. – №3. – С. 64–72.

**Бариев, Э. Р.** Итоги создания и перспективы совершенствования системы мер по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций в Республике Беларусь // Тезисы докладов II МКПК «Чрезвычайные ситуации предупреждения и ликвидация» / Минск, БГУ. – 2003. – С. 154–156.

**Блакітная** кніга Беларусі: Энцыкл. / Беларус. Энцыкл.; Рэдкал.: Н. А. Дзісько і інш. – Минск: БелЭн, 1994. – 415 с.

**Боголепов, М. А.** О колебаниях климата Европейской России в историческую эпоху. – М., 1980.

**Бондаренко, А. А.** Статистическое моделирование стадий оползневой процесса // Тр. ВСЕГИНГЕО – 1977. – Вып. 115. – С. 22 – 28.

**Бондарик, Г. К.** Классификация инженерно-геологических прогнозов и перспективы развития методов прогнозирования // Тр. ВСЕГИНГЕО – 1972. – Вып. 57. – С. 5–19.

**Бочарников, В. П.** Модель управляемого непрерывного нечеткого процесса на основе нечетко-интегрального уравнения. Проблемы управления и информатики – К.: КМУГА, 1998. – С. 72–77.

**Бочарников, В. П.** Fuzzy – технология. Математические основы. Практика моделирования в экономике. – С.-Пб.: Наука, РАН. – 2001. – 328 с.

**Бурлибаев, М. Ж., Волчек, А. А., Шведовский, П. В.** Проблемы оптимизации природопользования и природообустройства в математических моделях и методах. – Алматы: Каганат, 2003. – 532 с.

**Бурлибаев, М. Ж., Шведовский, П. В., Волчек, А. А.** Концептуальные основы решений экологических проблем // Материал Международной ИПК «Проблемы гидрометеорологии и экологии» / Алматы, 2001. – С. 35–37.

**Бучинский, И. Е.** О климате прошлого Русской равнины. – Л.: Гидрометеоиздат, 1957.– 204 с.

**Васильченко, Г. В., Гриневич, Л. А.** Опыт борьбы с наводнениями в СССР и задачи инженерной защиты от затоплений сельхозугодий в пойме р. Припяти // Проблемы Полесья.– Минск: Наука и техника, 1984.– Вып. 9.– С. 20-27.

**Войтов, И. В., Новак, В. А.** Стратегия управления использованием и охраной водных ресурсов Беларуси на современном этапе // Природные ресурсы. – 2001.– №2.– С. 49 – 52.

**Волчек, А. А.** Автоматизация гидрологических расчетов // Водохозяйственное строительство и охрана окружающей Среды: Труды международной научно-практической конференции по проблемам водохозяйственного, промышленного и гражданского строительства и экономико-социальных преобразований в условиях рыночных отношений / Брест. политехн. институт.– Биберах–Брест–Ноттингем, 1998.– С. 55–59.

**Волчек, А. А.** Половодья на Припяти // Брэсцкі геаграфічны вестнік. Т.1. Вып. 1 Геаграфічныя і геаэкалагічныя праблемы Палескага рэгіёну. Брэст, 2001.– С. 73–78.

**Волчек, А. А.** Пространственно-временные колебания суммарного испарения на территории Беларуси // Вестник БПИ – Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика, экология.– №2.– 2000.– С. 17–23.

**Волчек, А. А., Калинин, М. Ю.** Современное состояние водных ресурсов Белорусского Полесья // Природнае асяроддзе Палесся: Сучасны стан і яго змены: Тез. докл. міжд. научн. конф. / ОПП НАН Беларусі – Брэст, 2002.– С. 62–67.

**Волчек, А. А., Калинин, М. Ю.** Современное состояние и концептуальные предположения по изучению, использованию и охране водных ресурсов Белорусского Полесья // Брэсцкі геаграфічны вестнік.– Брэст, 2001.– Т.1.– Вып. 1 – С.42–46.

**Волчек, А. А., Лукша, В. В.** Оценка антропогенного воздействия на водные ресурсы рек Белорусского Полесья // Материал международ-

ной конференции «Прыроднае асяроддзе Палесся сучасны стан і яго змены. Люблін – Шацк – Брэст», 2002.– ч. II.– С. 177–182.

**Волчек, А. А., Плужников, В. Н.** Пространственно-временные колебания элементов водного баланса (на примере Белоруссии) // Водные ресурсы.– 1991.– №5.– С. 21–38.

**Волчек, А. А., Шведовский, П. В.** К проблемам моделирования динамики развития и локализации экологических последствий // Вестник БГТУ.– 2002.– Сер. 2.– № 2 (14)– С. 45–46.

**Волчек, А. А., Шведовский, П. В.** Проблемы управления гео- и агро-экосистемами в Белорусском Полесье // Прыроднае асяроддзе Палесся: сучасны стан і яго змены: Матэрыялы Міжнароднай навуковай канферэнцыі / Брэст, 20–21 чэрвіня 2002 г. У 2-х частках.– Ч. I.– Брэст, 2002.– С. 140-145.

**Волчек, А. А., Шведовский, П. В., Образцов, Л. В.** Математические модели в природопользовании. Минск: БГУ, 2002.– 281 с.

**Гантмахер, Ф. Р.** Теория матриц.– М., Наука, 1989.– 516 с.

**Гидрогеологическая экспертиза** широкомасштабных осушительных мелиораций Белорусского Полесья / Кудельский А.В., Гречко А.М., Кривецкая Т.Д., Пашкевич В. И.– Минск, 1993.– 111 с.

**Гладкевич, Г. И., Кружалин, В. И., Мазуров, Ю. Л.** Топологическая дифференциация теории по риску последствий стихийных бедствий // Из-вестия АН. Сер. Географ.– 2000. № 6.– с. 57–65.

**Гриневич, А. Г., Лукошко, М. Р., Петлицкий, Е. Е.** Трансграничные водные проблемы Республики Беларусь // Европа – наш общий дом: Экологические аспекты: Тез. докл. Межд. научн. конф.– Минск, 1999.– С. 137.

**Гриневич, А. Г., Плужников, В. Н.** Оценка влияния возможного глобального потепления на водные ресурсы и водное хозяйство // Природные ресурсы. – 1997.– №2.– С. 49–54.

**Гумбель, Э.** Статистика экстремальных значений.– М.: Мир, 1965 – 419 с.

*Гурман, В. И.* Моделирование процессов в природно-экономических системах.– Новосибирск: Наука, 1982.– 175 с.

*Гусев, В. Г., Корчунова, И. Ю.* О методе расчета скорости распространения лесного низового пожара // Лесные пожары и борьба с ними. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1986.– С. 31 – 50.

*Девдориани, А.С., Грейсук, В. Л.* Роль кибернетических методов в изучении и преобразовании природных комплексов // Изв. АН СССР. Серия геогр. наук, 1978.– Вып. 6.– С. 94–102.

*Доррер, Г. Д.* Математические модели динамики лесных пожаров.– М.: Лесная промышленность.– 1979.– 160 с.

*Дроздов, О. А.* Колебания естественного увлажнения в связи с анализом антропогенных изменений климата и увлажнения // Водные ресурсы.– 1990.– №2.– С. 5–15.

*Епишин, В. К., Экзарьян, В. Н.* Прогноз процесса формирования берегов водохранилищ.– М.: Энергия, 1979.– 113 с.

*Зайченко, Ю. П.* Исследование операций: Нечеткая оптимизация.– Киев: Выща шк., 1991.– 191 с.

*Закржевский, П. И.* Экологические аспекты бассейновых схем комплексного использования водных ресурсов. Сб. «Экологические аспекты мелиорации».– Минск: БелНИИи ВХ, 1990.– С. 30–34.

*Ивченко, Б. П., Мартыщенко, Л. А.* Информационная экология.– С.-Пб.: Нордметиздат, 1998.– 201 с.

*Ивченко, Б. П., Мартыщенко, Л. А.* Теоретико-информационные методы анализа и статистической интерпретации результатов экологического мониторинга / Сб. докладов Межд. НТК «Экология и развитие Северо-запада России». – С.-Пб., 1998. – С. 39–47.

*Исследование* изменений поверхностных и подземных вод в результате естественных и антропогенных факторов / Калинин М. Ю., Логинов В.Ф., Иконников В.Ф., Синякевич Л.Н., Тимофеев А.В. // Природопользование. Сб. науч. трудов ИПИПРЭ НАНБ / под ред. И.И. Лиштвана, В.Ф. Логинова.– Минск: ИГН НАНБ, 2002.– Вып. 8.– С. 88-98.

**Мониторинг, оценка и прогноз чрезвычайных ситуаций и их последствий**

---

**К проблеме** прогнозных и оптимизационных исследований в области повышения эксплуатационной надежности инженерных объектов / Л.Н. Петручик, В.Г. Кулинич, А.А. Волчек, П.В. Шведовский / Тезисы докладов II МКПК «Чрезвычайные ситуации предупреждения и ликвидация». – Минск: БГУ, 2003. – С. 121–122.

**Калинин, М. Ю.** Водные ресурсы как фактор устойчивого развития государств // Природопользование. – Минск, 1999. – Вып. 5. – С. 3–8.

**Калинин, М. Ю.** К методологии разработки национальных планов устойчивого развития // Теоретические и прикладные проблемы геоэкологии. Междунар. науч. конф. 26–29 сент. 2001 / Тез. докл. – Минск: Квадрограф, 2001. – С. 12–14.

**Калинин, М. Ю.** Оценка состояния качества пресных подземных вод Беларуси // Сергеевские чтения: Материалы годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инж. геол. и гидрогеолог. / 22–23 марта 2001 г. – М.: ГЕОС, 2001. – С. 167–172.

**Калинин, М. Ю.** Роль торфяников в защите населения от вредных излучений из Земли // Физика и химия торфа / Тез. докл. Междунар. Симпозиума 3–7 ноября 2002. Минск. – 2002. – С. 25–26.

**Калинин, М. Ю., Волчек, А. А.** Водные ресурсы Белорусского Полесья: использование и охрана // Природные ресурсы. – 2001. – №4. – С. 35–49.

**Калинин, М. Ю., Волчек, А. А., Шведовский, П. В.** Чрезвычайные ситуации и их последствия: мониторинг, оценка, прогноз и предупреждение. – Минск: Белсэсн, 2010. – 275 с.

**Калинин, М. Ю., Писарик, М. А.** Опыт создания карт степени химического загрязнения подземных вод для национального атласа Беларуси // География, общество, окружающая среда: развитие географии в странах Центральной и Восточной Европы: Тез. докл. / Отв. Ред. Проф. В. В. Орленок, Калининград: Изд. КГУ, 2001. – Ч. 2. – С. 44–45.

**Калинин, М. Ю., Снякевич, Л. Н., Тимофеев, А. В.** Анализ многолетнего естественного режима уровня подземных вод в бассейне р. Неман и Минской городской агломерации: Вестник БГУ Водохозяй-

ственное строительство, теплоэнергетика, экология.– 2002.– № 2 (14).– С. 4–7.

**Касьяненко, И. И., Линов, Л. А.** Эволюция озер Полесья / Тез. докл. Межд. науч. конф.– Минск, 1999.– С. 153.

**Катков, В. Л.** Применение компьютерной модели лесного пожара и ветрового переноса примесей / Тезисы докладов II МКПК «Чрезвычайные ситуации предупреждения и ликвидация».– Минск, БГУ, 2003.– С. 206–208.

**Кендалл, М., Стьюарт, А.** Статические выводы и связи. – М.: Наука, 1973. – 269 с.

**Киселев, В. Н., Киселева, Е. В., Яротев, А. Е.** Результаты дендрохронологических и дендроклиматических исследований в Прибужье // Материал международной конференции «Природнае асяроддзе Палесся сучасны стан і яго змены» Люблин – Шацк – Брест, 2002.– Ч. II.– С. 374–376.

**Козерук, Б. Б., Какарека, С. В.** Вклад азральной составляющей в загрязнение водных объектов бассейна реки Западный Буг // Природнае асяроддзе Палесся: Сучасны стан і яго змены: Тез. докл. межд. научн. конф.– Брест., 2002.– С. 208–210.

**Кокс, Д. Р.** и др. Анализ данных типа времени жизни. – М.: Финансы и статистика, 1988.– 189 с.

**Кротов, В. Ф., Гурман, В. И.** Методы и задачи оптимального управления.– М.: Наука, 1973.– 309 с.

**Кучай, В. К.** Прогнозирование оползней.– Сов. Геология, 1973.– № 3.– С. 128–132.

**Левкевич, В. Е.** Экологический риск – закономерности развития, прогноз и мониторинг.– Минск: ИООО «Право и экономика», 2004.– 152 с.

**Ликвидация** последствий аварийных разливов нефти и нефтепродуктов в окружающую среду и опыт сотрудничества в международных европейских программах / Григишкис С., Вайтошка Ю., Башкис Э-В., Леви-

**Мониторинг, оценка и прогноз чрезвычайных ситуаций и их последствий**

---

шаускас Д., Пяткевичене Р. / Тезисы докладов II МКПК «Чрезвычайные ситуации: предупреждения и ликвидация». – Минск, БГУ, 2003. – С. 98–99.

**Лисичкин, В. А.** Теория и практика прогнозтики. Методологические аспекты. – М.: Наука, 1972. – 223 с.

**Лихацевич, А. П., Зеленовский, А. П.** Обустройство мелиорированных агроландшафтов Беларуси // Проблемы мелиорации, водохозяйственного строительства и обустройства сельских территорий на современном этапе: Материалы международной научно-практической конференции / Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2001. – С. 106–108.

**Лихацевич, А. П., Климков, В. Т., Митрахович, А. И.** Противопожарные мероприятия на торфяниках с использованием подземных вод / Тезисы докладов II МКПК «Чрезвычайные ситуации предупреждения и ликвидация». – Минск: БГУ, 2003. – С. 119–120.

**Лиштван, И. И.** Снижение экологических последствий чрезвычайных ситуаций в Полесье / Тезисы докладов II МКПК «Чрезвычайные ситуации предупреждения и ликвидация». – Минск: БГУ, 2003. – С. 116–117.

**Лиштван, И. И., Азява, Г. В., Ярошевич, Л. М.** Проблемы наводнений в Полесье и мероприятия по противопаводковой защите населенных пунктов и сельскохозяйственных земель // Природные ресурсы. – 1999. – № 2. – С. 49–58.

**Лиштван, И. И., Бамбалов, Н. Н., Ярошевич, Л. М.** Экологические последствия мелиорации в Полесье // Природные ресурсы. – 1998. – № 2. – С. 57–62.

**Лобанов, С. А.** Анизотропность полей годового стока рек в отношении их пространственной корреляции // Расчеты речного стока. – С.-Пб., 1995. – С. 125–138.

**Логинов, В. Ф.** Влияние мелиорации на региональный климат Беларуси // Природные ресурсы. – 1997. – № 1. – С. 24–28.

**Логинов, В. Ф.** Изменение климата Полесья за период инструментальных наблюдений // Природные ресурсы. – 1998. – № 2. – С. 83–89.

**Логинов, В. Ф.** Климатическое опустошение в Беларуси // Материал международной конференции «Прыроднае асяроддзе Палесся сучасныя стані і яго змены». Люблин – Шацк – Брест, 2002.– Ч. I.– С. 28-32.

**Логинов, В. Ф., Волчек, А. А., Шведовский, П. В.** Практика применения статистических методов при анализе и прогнозе природных процессов.– Брест, 2004.– 301 с.

**Логинов, В. Ф., Калинин, М. Ю., Иконников, В. Ф.** Антропогенное воздействие на водные ресурсы Беларуси.– Минск: ПолиБиг, 2000.– 284 с.

**Лукша, В. В., Акулич, Я. А., Шведовский, П. В.** Особенности оптимизации структуры и моделирования генетической эволюции гео-, эко- и агроэкологических систем / Сб. трудов регион. конф. «Современные проблемы математики и вычислительной техники».– Брест: БПИ, 1999.– С. 43–47.

**Лукша, В. В., Шведовский, П. В.** Особенности математического регулирования скачков в развитии экологических систем и процессов // Вестник БГТУ.– 2001.– Сер. 2.– №2 (8).– С. 28–31.

**Маєродин, В. В.** Очерки истории Левобережной Украины с древнейших времен до второй половины XIV в.– М., 1940.

**Мартыщенко, Л. А.** Введение в статистическое моделирование технических систем. М.: МО СССР, 1982.– 219 с.

**Мелихов, А. Н., Бернштейн, Л. С., Коровин, С. Я.** Ситуационные советующие системы с нечеткой логикой.– М.: Наука, 1990.– 312с.

**Моделирование** процессов в природно-экономических системах. / Под ред. В. И. Гурмана – Новосибирск: Наука, 1982.– 176 с.

**Московина, Э. Г.** Паводки на р. Даугаве за историческое время.– Рига, 1960.– 58 с.

**Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь // Национальная комиссия по устойчивому развитию Республики Беларусь, НИЭИ Минэкономики РБ.– Минск, 1997.– 262 с.**

**Никифоров, И. В.** Последовательное обнаружение изменений свойств временных рядов.– М.: Наука, 1983.– 198 с.

**Обработка** нечеткой информации в системах принятия решений. А.Н. Борисов, А.В. Алексеев и др.– М.: Радио и связь, 1989.– 304 с.

**Округ, С. И.** Защита от наводнений / Белорусское Полесье.– Пинск: Фонд «Белорусское Полесье», 2001.– Вып. 1.– С. 60–62.

**Оппокон, Е. В.** Колебание водоносности рек в историческое время // Исследование рек СССР, 1933.– Вып. 4.– С. 90–104.

**Панина, Е. А., Созник, А. П.** Теоретическое описание лесных пожаров / Тезисы докладов II МКПК «Чрезвычайные ситуации предупреждения и ликвидация».– Минск: БГУ, 2003.– С. 163–164.

**Плужников, В. Н., Гриневич, А. Г., Лукошко, М. Р.** Оценка трансграничного переноса загрязняющих веществ реками Беларуси // Природные ресурсы.– 1998.– № 4.– С. 32–36.

**Плужников, В. Н., Фадеева, М. В., Бучурин, В. И.** Водные ресурсы Беларуси, их использование и охрана // Природные ресурсы.– №1.– 1996.– С. 24–29.

**Пособие** к строительным нормам и правилам П1-98 к СНиП 2.01.14-83. Определение расчетных гидрологических характеристик.– Минск, 2000.– 174 с.

**Прикладные** нечеткие системы. Пер. с япон. / Под ред. Т. Терно.– М.: Мир, 1993.– 386 с.

**Природная** среда Беларуси/ Под ред. В.Ф. Логинова.– Минск: ООО «БИП – С», 2002.– 352 с.

**Пэнтл, Л.** Методы и системы окружающей среды. Пер. с англ.– М.: Мир, 1979.– 389 с.

**Райфа, Г.** Анализ решений. Введение в проблему выбора в условиях неопределенности.– М.: Наука, 1970.– 402 с.

**Рапопорт, И. А.** Математические аспекты абстрактного анализа систем. В кн.: Исследования по общей теории систем.– М.: Прогресс, 1969.– С. 16–18.

*Раткович, Д. Я., Раткович, Л. Д.* Типы наводнений и пути сокращения наносимых ими ущербов // Водные ресурсы.– 2000.– Т. 27.– № 3.– С. 261–266.

*Республиканская* программа инженерных водохозяйственных мероприятий по защите населенных мест и сельскохозяйственных угодий от паводков в наиболее паводкоопасных районах Полесья.– Минск, 2000.– 164 с.

*Рутковский, П. П.* Проблема наводнений в Республике Беларусь и пути её решения // Природные ресурсы, 2001.– №2.– С. 59–63.

*Савенок, В. Е., Бровко, Г. П.* Прогнозирование характера аварийного разлива нефти на водных объектах в зимних условиях: Тезисы докладов II МКПК «Чрезвычайные ситуации предупреждения и ликвидация».– Минск, БГУ, 2003.– С. 164–165.

*Савчик, С. Ф., Бордон, В. Е., Наливайко, В. Ф.* Разрушительный техногенный оползень в г.п. Руба: Выводы по предупреждению и прогнозу оползневой опасности в Беларуси: Тезисы докладов II МКПК «Чрезвычайные ситуации предупреждения и ликвидация».– Минск, БГУ, 2003.– С. 167–168.

*Сафонов, Г. А.* Предотвращение и ликвидация последствий аварийных разливов нефти на воде и почве в условиях Беларуси: Тезисы докладов II МКПК «Чрезвычайные ситуации предупреждения и ликвидация».– Минск, БГУ, 2003.– С. 74–75.

*Свитин, В. В.* Мелиорация и охрана земель – важнейшая функция государственного управления земельными ресурсами // Проблемы мелиорации, водохозяйственного строительства и обустройства сельских территорий на современном этапе: Материалы международной научно-практической конференции/ Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2001.– С. 104–109.

*Серков, М. М., Дубровский, А. Н.* Опыт проектирования природоохранных мероприятий при мелиорации Белорусского Полесья // Проблемы мелиорации, водохозяйственного строительства и обустройства сельских территорий на современном этапе: Материалы международной научно-практической конференции / Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2001.– С. 109–112.

**Сосновский, Л. А.** Прогнозирование рисков: Тезисы докладов II МКПК «Чрезвычайные ситуации предупреждения и ликвидация». – Минск, БГУ, 2003. – С. 194–195.

**Станкевич, А. П.** Трансграничный перенос загрязняющих веществ в бассейне р. Припять // Природнае асяроддзе Палесся: Сучасны стан і яго змены: Тез. докл. межд. научн. конф. Брэст, 2002. – С. 228–230.

**Судас, А. С., Мишустин, Н. А., Русецкий, А. П.** Весеннее половодье – чрезвычайное событие на Полесье: Тезисы докладов II МКПК «Чрезвычайные ситуации: предупреждения и ликвидация». – Минск: БГУ, 2003. – С. 96–98.

**Таратунин, А. А.** Современная стратегия защиты и снижения ущербов от наводнений в Республике Беларусь // Природные ресурсы, 2001. – №2. – С. 64–69.

**Тимофеев, А. В., Калинин, М. Ю.** Условия формирования режима уровня грунтовых вод на территории Минской городской агломерации: Тез. докл. 5-й междунар. Конгресса «Вода: Экология и технология» ЭКВАТЭК / 2002, 4–7 июня 2002. Москва. – 2002. – С. 258–259.

**Тяшкевич, И. А., Белова, Е. И., Котова, Е. В.** Прогноз районов наиболее вероятных чрезвычайных ситуаций в лесах Беларуси: Тезисы докладов II МКПК «Чрезвычайные ситуации: предупреждения и ликвидация». – Минск: БГУ, 2003. – С. 184–185.

**Углянец, А. В.** Сохранение и восстановление пойменно-речных природных комплексов Припяти – задача общеевропейская / Сборник тематических докладов «Европа – наш общий дом: Экологические аспекты». – Минск, 1999. – Ч. 2. – С. 74–80.

**Фактическое** водопользование и сброс сточных вод в Республике Беларусь (за 2000 год). – Минск: ЦНИИКИВР, 2001. – 32 с.

**Фащевский, Б. В.** Основы экологической гидрологии. – Минск, 1996. – 286 с.

**Федоров, В. Г., Шведовский, П. В.** Исследование динамики эколого-социально-экономических свойств-признаков ландшафтно-мелиоративных преобразований // Тр. межд. конфер. «Водохозяйственное строительство и охрана окружающей среды». Биберах–Брест–Ноттингем. – 1998. – С. 40–44.

## Литература

---

**Федоров, В. М.** Структура многолетней изменчивости климатических элементов и ее локализация // Известия АН. Сер. Геогр.– 2001.– №2.– С. 25–31.

**Хевиленд, Р.** Инженерная надежность и расчет на долговечность.– М.– Л.: Энергия, 1966.– 392 с.

**Черепанский, М. М.** Гидроэкологические проблемы Белорусского Полесья // Природные ресурсы.– 1998.– № 2.– С. 90–97.

**Чернышев, М. К.** Математическое моделирование иерархических систем.– М.: Наука, 1998.– С. 44–49.

**Чрезвычайные ситуации:** предупреждение и ликвидация: Сборник тезисов докладов IV Международной научно-практической конференции. В 3 т. / Ред. кол.: Э.Р. Бариев и др.– Мн., 2007.

**Шведовский, П. В.** Особенности оптимизации экологической надежности агроландшафтных систем // Вестник БГТУ – 2002.– Сер. 2.– № 2 (14).– С. 49–51.

**Шведовский, П. В.** Эколого-социальные проблемы мелиоративно-ландшафтных преобразований // Тр. Межд. научно-практической конференции «Водохозяйственное строительство и охрана окружающей среды»,– Биберах–Брест–Ноттингем, TEMPUS TACIS, 1998.– С. 44–49.

**Шведовский, П. В., Богомолов, Ю. Г.** Системное математическое моделирование процессов природного водообмена. Экспресс – информ.– М., 1988.– Вып. 2.– Сер. 4.– С. 8–16.

**Шведовский, П. В., Волчек, А. А., Попко, А. С.** К проблеме моделирования динамики развития и локализации экологических последствий чрезвычайных ситуаций: Тезисы докладов II МКПК «Чрезвычайные ситуации: предупреждения и ликвидация».– Минск: БГУ, 2003.– С. 145–147.

**Шведовский, П. В., Волчек, А. А., Якимук, В. П.** Особенности прогнозирования чрезвычайных ситуаций: Тезисы докладов II МКПК «Чрезвычайные ситуации: предупреждения и ликвидация».– Минск: БГУ, 2003.– С. 143–145.

**Шведовский, П. В., Волчек, А. А., Якимук, В. П.** Проблемы формирования критических ситуаций приемлемости риска в функционировании техногенных систем: Тезисы докладов II МКПК «Чрезвычайные ситуации: предупреждения и ликвидация». – Минск: БГУ, 2003. – С. 147–149.

**Шведовский, П. В., Лукша, В. В.** Особенности математического моделирования скачков в развитии экологических систем и процессов. Брест: Вестник БГУ, 2001. – № 2(18). – С. 29–31.

**Шведовский, П. В., Лукша, В. В.** Особенности моделирования функционирования агро- и экосистем методом прогнозов развития биосферных процессов // Вестник БГТУ, 2002. – Сер. 2. – № 2 (20). – С. 19–24.

**Швец, Г. И.** Выдающиеся гидрологические явления на юго-западе СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – 243 с.

**Шеннон, К.** Работы по теории информации кибернетики. М., 1963. – 523 с.

**Шешеня, Н. Л.** Методика прогноза изменений геологической среды под воздействием объектов промышленного и гражданского строительства. В кн.: Инженерно-геологические процессы и свойства грунтов. – М.: Стройиздат, 1980. – С. 140–157.

**Шишонок, Н. А., Чижиков, Ю. А., Верзун, Н. А.** Катастрофичность оврагообразования для территории Беларуси: Факторный анализ: Тезисы докладов II МКПК «Чрезвычайные ситуации: предупреждения и ликвидация». – Минск: БГУ, 2003. – С. 184–185.

**Эколого-социальные аспекты освоения водно-земельных ресурсов и технологий управления режимами гидромелиораций // Шведовский П.В., Валуев В.Е., Волчек А.А., Федоров В.Г.** – Минск: Ураджай, 1998. – 363 с.

**Юдин, Д. Б.** Задачи и методы стохастического программирования. – М.: Мир, 1979. – 416 с.

**Юркевич, И. Д., Ловчий, Н. Ф., Ярошевич, Э. П.** Влияние леса на водный режим малых рек Белорусского Полесья // Лесоведение. – 1976. – № 5. – С. 3–11.

**Addiscott, T. M., Tuck, G.** Sensitivity analysis for regional-scale solute transport modelling // Applications of GIS to the Modeling of Non-Point Source Pollutants in the Vadose Zone / edited by Corwin D.L., Loague K.– SSSA Special Publication.– № 48.– Madison: SSSA, 1996.– PP. 153–162.

**Ambroise, B., Freer, J., Beven, K.J.** Application of a generalised TOP-MODEL to the small Ringelbach catchment, Vosges, France // Water Resources Research.– 1996.– Vol. 32.– PP. 2147–2159.

**Barling, R.D., Moore, I.D., Grayson, R.B.** A quasi-dynamic wetness index for characterising the spatial distribution of zones of surface saturation and soil water content // Water Resources Research.– 1994.– Vol. 30.– PP. 1029–1044.

**Beven, K.** TOPMODEL: A Critique // Hydrological Processes.– 1997.– Vol. 11.– PP. 1069–1985.

**Beven, K.J., Lamb, R., Quinn, P., Romanowicz, R., Freer, J.** TOPMODEL // Computer Models of Watershed Hydrology / edited by Singh V. P.– Colorado: Water Resource Publications, 1995.– PP. 627–668.

**Braun, P., Molnar, T., Kleeberg, H.-B.** The problem of scaling in grid-related hydrological process modelling // Hydrological Processes.– 1997.– Vol. 11. – PP. 1049–1968.

**Burt, T.P., Butcher, D.P.** Development of topographic indices for use in semi-distributed hillslope runoff models // Geomorphology and Land Management / edited by Baltenau D., Slaymaker O. Band: Zeits. Geomorph. Suppl., 1986.– PP. 1–19.

**Claessens, L., Heuvelink, G.B.M., Schoorl, J.M., Veldkamp, A.** DEM resolution effects on shallow landslide hazard and soil redistribution modelling // Earth Surface Processes and Landforms.– 2005.– Vol. 30.– PP. 461–477.

**Garbrecht, J., Martz, L.** Grid size dependency of parameters extracted from digital elevation models // Computers and Geosciences.– 1994.– Vol. 20. No. 1.– PP. 85–87.

**Groot, J.J.R., Penning de Vries F.W.T., Uithol P.W.J.** Food supply capacity study at global scale // Nutrient Cycling in Agroecosystems.– 1998.– Vol. 50.– PP. 181–189.

**Heuvelink, G.B.M.** Uncertainty analysis in environmental modelling under a change of spatial scale // *Nutrient Cycling in Agroecosystems*.– 1998.– Vol. 50.– PP. 255–264.

**Kienzie, S.** The effect of DEM raster resolution on first order, second order, and compound terrain derivatives // *Transaction in GIS*.– 2004.– Vol. 8.– No. 1.– PP. 83–111.

**Kirkby, M.J.** Hydrograph modelling strategies // *Process in Physical and Human Geography* / edited by Peel R., Chisholm M., Haggett P.– Heinemann: London, 1975.– PP. 69–90.

**Krige, D.G.** Two-dimensional weighted moving average trend surfaces for ore valuation // *Proceedings Symposium on Mathematical Statistics and Computer Applications in Ore Evaluation*.– Johannesburg: South Africa Institute of Mining and Metallurgy, 1966.– PP. 13–38.

**Li Y., Brimicombe A.J., Ralphs M.P.** Spatial data quality and sensitivity analysis in GIS and environmental modelling: the case of coastal oil spills // *Computer, Environment and Urban Systems*.– 2000.– Vol. 24.– PP. 95–108.

**Moore, I.D., Wilson, J.P.** Length-slope factors for the Revised Universal Soil Loss Equation: simplified method of estimation // *Journal of Soil and Water Conservation*.– 1992.– Vol. 47.– PP. 423–428.

**O'Callaghan J.F., Mark D.M.** The extraction of drainage networks from digital elevation data // *Computer Vision, Graphics and Image Processing*. – 1984.– Vol. 28.– PP. 323–344.

**Piñol J., Beven, K.J., Freer J.** Modelling the hydrological response of Mediterranean catchments, Prades, Catalonia. The use of distributed models as aids to hypothesis testing // *Hydrological Processes*.– 1997.– Vol. 11.– PP. 1287–1306.

**Saulnier G.-M., Obled Ch., Beven K.J.** Analytical compensation between DTM grid resolution and effective values of saturated hydrologic conductivity within the TOPMODEL framework // *Hydrological Processes*.– 1997. – Vol. 11.– PP. 1331-1346.

**Schoorl, J.M., Sonneveld, M.P.W., Veldkamp A.** Three-dimensional land-scape process modeling: the effect of DEM resolution // *Earth Surface Processes and Landforms.*– 2000.– Vol. 25.– PP. 1025–1043.

**Spatial Data Quality /** Edited by Shi W., Fisher P.F., Goodchild M.F.– London: Taylor & Francis, 2002.– 313 pp.

**Thielen A.H., Lücke A., Diekkrüger B., Richter O.** Scaling input data by GIS for hydrological modelling // *Hydrological Processes.*– 1999.– Vol. 13.– PP. 611–630.

**Wischmeier W.H., Smith D.D.** Predicting rainfall erosion losses – a guide to conservation planning // *Agricultural Handbook.*– Vol. 537.– Washington DC: U.S. Department of Agriculture, 1978.– 275 pp.

**Wise, S.** Assessing the quality for hydrological applications of digital elevation models derived from contours // *Hydrological Processes.*– 2000.– Vol. 14.– PP. 1909–1929.

**Woods, R.A.** A search for fundamental scales in runoff generation: combined field and modelling approaches: PhD Thesis. – Perth: University of Western Australia, 1996.– 219 pp.

**Wu S., Li J., Huang G.** An evaluation of grid size uncertainty in empirical soil loss modeling with digital elevation models // *Environmental Modeling and Assessment.*– 2005.– Vol. 10.– PP. 33–42.

Научное издание

**Волчек Александр Александрович**  
**Пойта Петр Степанович**  
**Шведовский Петр Владимирович**

**МОНИТОРИНГ, ОЦЕНКА И ПРОГНОЗ  
ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ**

Редактор М.А. Багдасаров  
Компьютерная верстка О.А. Наранович  
Корректор О.В. Зиновик

Подписано в печать 24.01.2012. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 24,7. Уч.-изд. л. 14,1.  
Тираж 100 экз. Заказ 544.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
частное производственно-торговое унитарное предприятие  
«Издательство “Альтернатива”».  
ЛИ № 02330/0494051 от 03.02.2009.  
ЛПТ № 02330/0150460 от 25.02.2009.  
Пр-т Машерова, 75/1, к. 312, 224013, г. Брест.

**Волчек Александр Александрович**

Родился в 1955 году. Окончил Брестский инженерно-строительный институт в 1978 г. по специальности «Гидромелиорация».

Доктор географических наук, профессор. Декан факультета водоснабжения и гидромелиорации УО «Брестский государственный технический университет».

Автор более 600 научных работ, в том числе 15 монографий, 2 пособий, 5 учебных пособий для ВУЗов, 8 изобретений.

Основное направление работы – экологические риски, водные балансы речных водосборов, колебания и изменения их элементов.



**Пойта Петр Степанович**

Родился в 1948 году. Окончил Брестский инженерно-строительный институт в 1972 г. по специальности «Строительство».

Доктор технических наук, профессор. Ректор УО «Брестский государственный технический университет».

Автор более 240 научных работ, в том числе 2 монографий, 4 учебных пособий, 76 изобретений и патентов.

Основное направление работы – строительство объектов в сложных инженерно-геологических условиях.



**Шведовский Петр Владимирович**

Родился в 1946 году. Окончил Белорусскую сельскохозяйственную академию в 1967 г. по специальности «Гидротехническое строительство».

Кандидат технических наук, профессор. Заведующий кафедрой геотехники и транспортных коммуникаций Брестского государственного технического университета.

Автор более 500 научных работ, в том числе 10 монографий, 7 учебных пособий, 108 изобретений и патентов.

Основное направление работы – экологические проблемы, агротрансформация ландшафтов и их моделирование.

