

Министерство образования Республики Беларусь  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

---

## **Перспективы и инновации в горном деле**

СБОРНИК ТРУДОВ  
Международной научно-практической конференции,  
посвященной 80-летию со дня рождения доктора технических  
наук, профессора  
**Богатова Бориса Александровича.**

Минск  
БНТУ  
2018

УДК  
ББУ  
П

Редакционная коллегия:

А.М. Маляревич (гл.редактор), П.В. Цыбуленко(зам.гл.редактора),  
И.И. Лиштван, Б.Ф.Зюзин, Д. Р. Шнайдер,  
И.А.Басалай, С.Г. Оника, Н.И.Березовский., О.И.Родькин,  
С.А.Хоменко.

Рецензенты:

к.т.н. ,доцент Воронова Н.П.

В сборнике представлены материалы докладов по общим вопросам поиска, разведки и разработки месторождений полезных ископаемых, разработки и совершенствованию горных машин; инновационных и информационных технологий в экологии и горном деле, геоэкологии, формирования профессиональной иноязычной компетенции специалистов технико-технологического профиля. Представлены материалы по указанной проблематике, полученные в ведущих вузах и научных учреждениях Республике Беларусь, Российской Федерации, Украины и Грузии.

Регистрационный № БНТУ/ФГДЭ58-29.2018

ISBN

БНТУ,2018

УДК 504.06:51-74

**ПРОСТРАНСТВЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ  
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ РИСКА  
ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ РАДИОНУКЛИДАМИ  
НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ГИС**

<sup>1</sup> Лаптёнок С.А., <sup>1</sup> Гордеева Л.Н., <sup>2</sup> Порада Н.Е., <sup>2</sup> Лазар  
И.В., <sup>2</sup> Дубина М.А., <sup>2</sup> Сыса А.Г., <sup>2</sup> Живицкая Е.П.

<sup>1</sup> – Белорусский национальный технический университет

<sup>2</sup> – Международный государственный экологический  
институт им. А.Д. Сахарова БГУ

Установлено, что зоны разломов земной коры оказывают большое влияние на жизнедеятельность человека. Поскольку такое влияние априори является многофакторным, а информация о действии ряда факторов часто носит не точный количественный, а категориально-качественный характер («есть – нет», «нет – мало – много», «слабый – умеренный – выраженный» и т.п.), для

его оценки требуется использование соответствующих методов, позволяющих получить количественную оценку значимости влияния факторов, действие которых оценивается в качественном виде. В ходе исследований был установлен ряд населенных пунктов, находящихся в зоне энергетической активности литосферы, расположенной на территории Воложинского и Столбцовского районов Минской области (так называемой Ивенецко-Першайской зоны). В частности, установлено, что непосредственно в зонах над разломами земной коры расположены 22 населенных пункта, в зоне между разломами – 30 населенных пунктов, в том числе 21 – на территории, загрязненной радионуклидами  $^{137}\text{Cs}$ , в качестве контрольных были отобраны 15 населенных пунктов, расположенных вне зон, находящихся над разломами и между ними. Учитывая, что на территории Воложинского района расположены свыше 400 населенных пунктов, а Столбцовского – свыше 250, точность оценки можно значительно повысить путем расширения списка исследуемых населенных пунктов в целях получения дополнительной информации. Данная задача решалась с использованием инструментальных средств среды ArcViewGIS и модулей РАСТР Профи и ImageWarp.

Анализ полученной пространственной модели позволил установить следующее.

1. Расположение и направление разломов, над которыми расположены установленные ранее населенные пункты практически полностью соответствуют расположению и направлению фрагмента Балтийско-Украинского супер-регионального линеаamenta.

2. Территория, загрязненная радионуклидами  $^{137}\text{Cs}$ , соответствует территории, ограниченной разломами.

3. Атрибутивная пространственная информация о населенных пунктах, расположенных как внутри изучаемой зоны (загрязненной радионуклидами цезия и «чистой»), так и вне ее, соответствует ранее полученным данным.

4. Территория Воложинского и Столбцовского районов, загрязненная радионуклидами  $^{137}\text{Cs}$ , расположена точно над фрагментом Балтийско-Украинского суперрегионального линеамента.

С использованием описанной методики, было осуществлено геокодирование с последующим совмещением масштабов населенных пунктов, входящих в «Перечень населенных пунктов и объектов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения», утвержденный постановлением Совета Министров Республики Беларусь №132 от 01.02.2010 г. При этом для Витебской, Гродненской и Минской областей осуществлялось геокодирование всех населенных пунктов, входящих в перечень (все расположены в зоне проживания с периодическим радиационным контролем), для Брестской, Гомельской и Могилевской – всех населенных пунктов, расположенных в зоне последующего отселения, зоне с правом на отселение и части населенных пунктов, расположенных в зоне проживания с периодическим радиационным контролем.

На рисунке населенные пункты, расположенные в зоне проживания с периодическим радиационным контролем, обозначены символами с фоном белого цвета, населенные пункты, расположенные в зоне с правом на отселение и зоне последующего отселения – символами с фоном серого и черного цвета соответственно.

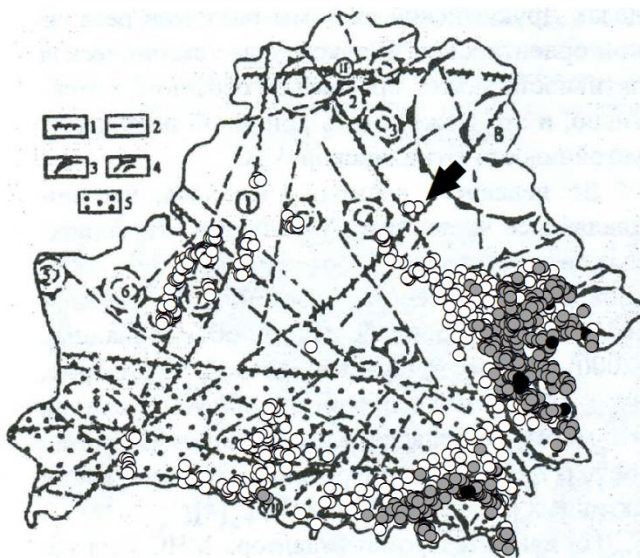


Рис. Геокодирование населенных пунктов Республики Беларусь, входящих в «Перечень населенных пунктов и объектов, находящихся в зонах радиоактивного загрязнения»

При анализе полученной комбинированной пространственной модели очевидно прослеживается тенденция к концентрации населенных пунктов, включенных в «Перечень...», вблизи ряда линейных и кольцевых структур (см. рис.). В Витебской, Гродненской и Минской областях это характерно для всех населенных пунктов. При этом единственный населенный пункт в Витебской области, включенный в «Перечень...», расположен в непосредственной близости от пересечения двух линейных структур (на рисунке указан стрелкой).

В Брестской, Гомельской и Могилевской областях данная тенденция для населенных пунктов, расположенных в зоне проживания с периодическим радиационным контролем менее очевидна, так как загрязнению подверглись значительно большие площади. Тем не менее, она проявляется для населенных пунктов,

расположенных в зоне с правом на отселение и зоне последующего отселения (см. рис.).

Следует заметить, что не все линеаменты и кольцевые структуры отмечены зонами загрязнения территории радионуклидами цезия. Причины данного явления могут быть установлены в ходе дополнительных исследований состояния и геофизических характеристик разломов.

Исходя из вышеизложенного можно заключить, что использование метода пространственно-атрибутивной категоризации данных с использованием средств программного обеспечения, реализующего технологии географических информационных систем, позволяет получить новую информацию об объекте исследования. Полученная дополнительная информация обеспечит повышение адекватности и эффективности моделирования и достоверности оценок при анализе моделей.

#### Список использованных источников

1. Михайлов, В.И. Разломы земной коры и их влияние на строительство и эксплуатацию инженерных сооружений / Михайлов В.И. // Вестник БНТУ, –2009, –№ 1, –С. 43-48.
2. Тяшкевич, И.А. 40 лет развития метода дистанционного зондирования природных ресурсов в Республике Беларусь / И.А. Тяшкевич // Дистанционное зондирование природной среды: теория, практика, образование. – Минск, –2006, –С. 6-10.
3. Лаптенюк, С.А. Оценка влияния некоторых стромогенных факторов на развитие зоба у детей методом логарифмов преобладания / Лаптенюк С.А, Аринчин А.Н., Арсюткин Н.В. // Здравоохранение, – 1998, – № 7, – С. 43-46.
4. Лаптенюк, С.А. Оценка влияния некоторых стромогенных факторов на развитие зоба у детей методом приращения информации / Лаптенюк С.А, Арсюткин Н.В. //

Медико-биологические аспекты аварии на Чернобыльской АЭС, – 1998, – №3, – С. 22-26

5. Бубнов, В.П.

Решение задач экологического менеджмента с использованием методологии системного анализа / В.П. Бубнов, С.В. Дорожко, С.А. Лаптёнок – Минск, БНТУ, 2009, – 266 с.

6. Морзак, Г.И. Пространственное моделирование в промышленной и социальной экологии / Г.И. Морзак, С.А. Лаптёнок. – Минск: БГАТУ, 2011. – 210 с.

7. Лаптёнок, С.А. Системный анализ геоэкологических данных в целях митигации чрезвычайных ситуаций / С.А. Лаптёнок, – Минск: БНТУ, 2013. – 287 с.

8. Гарецкий, Р.Г. Эколого-тектонифизическая среда Беларуси / Р.Г. Гарецкий, Г.И. Каратаев. – Минск : Беларуская навука, 2015. – 175 с.



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Оника С.Г., Федотова С.А.</b> Горная наука и образование в Беларуси: школа профессора Б.А. Богатова.....	9
<b>Оника С.Г., Кислов Н.В., Куптель Г.А.</b> Этапы становления и развития кафедры «Горные работы».....	5
<b>Копенкина Л.В., Зюзин Б.Ф.</b> К 80-летию со дня рождения профессора Б.А. Богатова (1938–2006): становление ученого и его исследования на тверской земле.....	24
<b>Цыбуленко П.В., Кукса А.Н.</b> Минерально-сырьевая база Республики Беларусь подготовка инженерных кадров для ее освоения.....	29
<b>Цыбуленко П.В.</b> Усовершенствование технологии подготовки калийной руды к флотационному обогащению .....	35
<b>Зюзин Б.Ф., Миронов В.А., Юдин С.А.</b> Классификационная таблица предельных инвариантов дистортности в природных системах .....	39
<b>Халявкин Ф.Г., Оника С.Г.</b> Исследование процесса водоотлива на карьере «Гралево» .....	46
<b>Богатов Б.А., Поликарпова Н. Н.</b> О проблеме биофизики горных пород .....	51
<b>Гец А.К., Бокшиц В.Н.</b> Моделирование технологических процессов подземного горного производства.....	55
<b>Fiadotava S.A.</b> Topical issues of torfs production in the Republic of Belarus .....	60
<b>Гец А.К., Крук Ю.С., Остапук М.И.</b> Стратегии управления конвейерными линиями горнодобывающего предприятия для стабилизации качества добываемой руд.....	62
<b>Поликарпова Н.Н.</b> Изменение свойств воды при бесконтактном воздействии горных пород.....	64

Ковалёва И.М. Методика усреднения сырья в цементной промышленности.....	69
<b>Нарыжнова Е.Ю., Астапенко Т.С.</b> Геоинформационные технологии в горной промышленности.....	71
<b>Орфанова М.М.</b> Образование геохимических аномалий на территории трубных баз нефтегазовых предприятий	76
<b>Овчаренко Г. В.</b> Причины и способы предотвращения пожаров и взрывов на шахтах россии .....	80
<b>Жданович Ч.И., Стасевич В.И., Чистый В.И., Шпаковский М.Н.</b> Комплекс машин для производства коммунально-бытового топлива из торфа .....	86
<b>Мороз Н.И.</b> Методы борьбы с искривлением скважин .....	91
<b>Нагорский А.В., Казаченко Г.В.</b> О перспективах системы оптимального автоматического управления режимными параметрами установок шнекового бурения.....	94
<b>Березовский Н.И., Борисейко В.В</b> анализ работы существующих аппаратов газоочистки брикетных заводов.....	100
<b>Нагорский А.В., Казаченко Г.В.</b> О структуре системы оптимального автоматического регулирования режимных параметров установки шнекового бурения .....	104
<b>Басалай Г.А.</b> Оценка проходимости и эффективности колесных уборочных машин фрезерного торфа.....	109
<b>Петренко С.М.</b> Относительное скольжение воздушной и твёрдой фазпри вертикальном пневмотранспорте измельченного торфа .....	112
<b>Романович А.С., Конопляник И.А.</b> Горная машина для отработки краевых зон Старобинского месторождения калийных руд .....	117

<b>Романович А.С.</b> Совершенствование тангенциальных поворотных резцов, используемых для оснащения исполнительных органов горных комбайнов при добыче калийной руды .....	122
<b>Лесун Б.В.</b> Модель усреднения при обогащении местных видов топлива .....	127
<b>Логинова М.Е., Рахматуллин Д.Р, Гаймалетдинова Г.Л.</b> Коррозия на морских платформах .....	132
<b>Лесун Б.В.</b> Возможности импортозамещения с использованием местных видов топлива .....	137
<b>Касьян Н.Н., Новиков А.О., Петренко Ю.А., Голембиевский П.П.</b> Новый способ закрепления горных выработок .....	142
<b>Тарасов Ю.И.</b> Диагностирование и ремонт трансмиссий .....	144
Novikov A.O., Shestopalov I.N. Ground of parameters of frame-anchor lining for support of the preparatory working of deep mines .....	146
<b>Тарасов Ю.И.</b> Характерные виды повреждений зубчатых колес .....	148
<b>Костюкевич Е.К.</b> История освоения и рационального использования природных ресурсов .....	151
<b>Ролевич И.В.</b> Анализ методов и моделей идентификации экологических рисков и опасностей .....	156
<b>Цуприк Л.Н</b> Экологические аспекты горнорудного производства .....	161
<b>Басалай И.А., Бельская Г.В.</b> Анализ способов газоочистки в технологическом процессе гранулирования хлорида калия .....	166
<b>Скурагович И.В. Мартынюк С.С.</b> Виды оценки мероприятий при внедрении системы предотвращения загрязнения на промышленно предприятии .....	172

<b>Скуратович И.В., Сидорская Н.В.</b> Малозатратные мероприятия как основа организации более чистого производства.....	178
<b>Благовещенская Т.С.</b> Социальный аудит как фактор конкурентного преимущества на внешнем рынке.....	176
<b>Хрипович А.А.</b> Наилучшие доступные технологии в горнодобывающей промышленности.....	186
<b>Кузьмина О.Н.</b> Хемобиокинетика тиоловых ядов.....	190
<b>Лаптёнок С.А., Хорева С.А., Басалай И.А., Морзак Г.И., Гордеева Л.Н., Минченко Е.М., Лукьянова М.Г.</b> Экспертный подход как метод принятия решений при дефиците объективной информации.....	198
<b>Морзак Г.И.</b> Экологические риски и предотвращение чрезвычайных ситуаций в Беларуси.....	203
<b>Капитонец Е.Ю., Басалай И.А.</b> Особенности добычи поваренной соли шахтным способом и воздействия на окружающую среду.....	209
<b>Антипова Ю.Л.</b> Экологические особенности дендрофлоры отвала кристаллических пород Полтавского Гока (Украина).....	214
<b>Малькевич Н.Г.</b> Экология горного производства.....	217
<b>Лаптёнок С.А., Гордеева Л.Н., Порада Н.Е., Лазар И.В., Дубина М.А., Сыса А.Г., Живицкая Е.П.</b> Пространственное моделирование геологических факторов риска загрязнения территорий радионуклидами на основе технологии гис.....	221
<b>Гоптарева Н.В., Хомин В.Р., Янков Н.О.</b> Оценка техногенных геодинамических последствий разработки месторождений углеводородов.....	226
<b>Родькин О.И., Черненко Е.В.</b> Перспективы использования энергетических культур для биологического этапа рекультивации карьеров.....	231

<b>Васильева Т.И.</b> Оптимизация процесса обучения переводу технической литературы.....	236
<b>Дерман И.Н.</b> Особенности обучения студентов технико-технологического профиля переводу на английский язык.....	234
<b>Видишева С. К.</b> Формирование профессиональной дискурс-компетенции будущих специалистов при обучении иностранному языку в неязыковом вузе.....	240
<b>Хоменко С.А., Боярская А.О.</b> Обучение профессионально-ориентированному аудированию студентов технического университета.....	247
Mebuke T. Cultural aspect of language teaching.....	251
<b>Михальчук В.А., Пронина Т.В., Шевалдышева Е.З.</b> Принципы персонализации и индивидуализации в образовании.....	255
Krivosheya I.A., Kislyakova A.A. ECOLINGUISTIC CONCEPT THROUGH THE PERCEPTION OF THE ENVIRONMENT.....	264
<b>Мойсейчик Л.В.</b> Самостоятельная работа как особая форма самообразования студентов неязыкового вуза.....	270
<b>Пусенкова Г.А.</b> Современные учебные интернет-ресурсы при обучении иностранному языку.....	273
<b>Лагун Е. Н., Ситникова Т.В.</b> Профильно ориентированный компонент обучения в контексте взаимодействия школа - вуз .....	275
<b>Акулич Т. Н.</b> Кооперативная модель обучения как механизм формирования профессиональной иноязычной компетенции студентов технического вуза.....	278
<b>Базылева И.С.</b> Подкасты в организации самостоятельной управляемой познавательной деятельности студентов технического вуза.....	284
<b>Рыбалтовская Е.А., Ринкевич В.П.</b> Правило парето при изучении иностранного языка в техническом вузе.....	287

<b>Молчан О.К.</b> Обучение аудированию в условиях информатизации иноязычного образования.....	290
<b>Острейко С.В., Пискун О.Ф.</b> Возможности использования презентаций TED в обучении английскому языку.....	295
<b>Мойсеёнок Н.С.</b> Творческая деятельность как психолого-педагогический феномен.....	298
<b>Филипчик Н.А.</b> Использование ролевых игр в обучении устному переводу.....	303
<b>Саротник В.М., Трояновский В.Н., Герасименко П.В.</b> Проблемы добычи и использование доломита в народном хозяйстве Республики Беларусь.....	305
<b>Бирюк В.И, Жило И.А</b> Предотвращение загрязнения окружающей среды при разработке карьеров.....	309
<b>Логинава М.Е., Ли Линьи, Бао Голян</b> Анализ исследований по получению термостойких добавок для снижения водоотдачи цементных растворов.....	313
<b>Матвеевко Д.С.</b> Способы борьбы с дифференциальными прихватами при бурении скважин.....	320
<b>Тишковская Е.А.</b> Рациональное использование минеральных ресурсов и охрана недр при добыче и переработке полезных ископаемых.....	322
<b>Козенкова А.С., Пинчук А.Д., Удова Е.В., Шкурский К.С.</b> Исследование влияния концентрации глинисто-шламовой суспензии на скорость осаждения глины.....	321
<b>Кедрон К.В., Дамарад П.А., Максимчук В.Ю.</b> Эффект организации пространства в процессе испарения воды.....	325