

# ВЕСТНИК

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Серия 7  
Выпуск 2

2013  
Июнь

ГЕОЛОГИЯ  
ГЕОГРАФИЯ

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ. ИЗДАЕТСЯ С АВГУСТА 1946 ГОДА

## СОДЕРЖАНИЕ

### ГЕОЛОГИЯ

- Богачёв В. А., Иваников В. В., Крымский Р. Ш., Иващенко В. И., Беляцкий Б. В., Гольцин Н. А., Сергеев С. А.* Изохронный Re-Os возраст молибденитов раннедокембрийских порфировых месторождений Карелии ..... 3
- Токарев И. В., Шварц А. А., Боровицкая Е. Ю.* Экологические проблемы эксплуатации подземных вод Карельского перешейка ..... 21
- Семиколенных Е. С., Предовский А. А.* Онтогенетические особенности и последовательность формирования хромшпинелидов платиноносного горизонта UG-2 Восточного сектора Бушвельдского комплекса ..... 32
- Подлитский И. И.* Геоэкологическая оценка прилегающих территорий полигона бытовых отходов (г. Питкяранта, Республика Карелия) ..... 48

### ГЕОГРАФИЯ

- Сергеев Ю. Н., Кулеи В. П.* Концепция циклического развития цивилизации ..... 57
- Павловский А. А., Менжулин Г. В.* Современные изменения климатических норм и обеспечение устойчивого развития Санкт-Петербурга как крупнейшего мегаполиса Северной Европы ..... 71
- Верзилин Н. Н., Бобков А. А., Кулькова М. А., Нестеров Е. М., Нестерова Л. А., Мадянова Н. П.* О возрасте и образовании современного расчлененного рельефа севера Кольского полуострова ..... 79



САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ОСНОВАН В 1724 ГОДУ  
1824 – ГОД ВЫХОДА В СВЕТ ПЕРВОГО ИЗДАНИЯ УНИВЕРСИТЕТА

© Авторы статей, 2013

© Издательство

Санкт-Петербургского университета, 2013

<i>Ионов В. В., Май Р. И., Смагин Р. Е.</i> Новые гармонические постоянные приливных колебаний уровня моря в губе Кереть Белого моря (по данным экспедиционных работ 2011 года) ..	94
<i>Рагулина Г. А., Мелвольд Х., Русин И. Н., Салоранта Т. М.</i> Георадарное исследование снежного покрова на горном плато Хардангервидда, Норвегия, в 2008–2011 годах .....	108
<i>Севастьянов Д. В., Коростелев Е. М., Мулява О. Д., Шитова Л. Ф., Колтаерт А., Лахтинмяки М.</i> Приграничное рекреационное природопользование в Северо-Западном регионе РФ как фактор устойчивого территориального развития .....	119
<i>Старицын Д. К., Фукс В. Р., Белоненко Т. В.</i> Зависимость изменчивости физических и биотических процессов в океане от скорости вращения Земли .....	129
<i>Кельбах В. С.</i> Транспортная инфраструктура как элемент городской агломерации .....	135
<i>Засядь-Волк В. В.</i> Земельные ресурсы как основа эффективного развития территории .....	145
<i>Дэн Вэй, Опекунов А. Ю.</i> Опыт комплексной оценки геоэкологических последствий разработки вольфрамового месторождения Яоган (Южный Китай) .....	153

## ХРОНИКА

Булах Андрей Глебович (к 80-летию со дня рождения) .....	158
Геннадий Николаевич Каттерфельд .....	162
К столетию со дня рождения Александры Андреевны Дмитриевой (1913–2006).....	164
К 100-летию со дня рождения Павловой Александры Васильевны .....	167
Аннотации .....	169
Abstracts .....	176
Contents.....	184

## АННОТАЦИИ

УДК 550.93 Re–Os:549.325.6:553.2(470.22)

Богачёв В. А., Иваников В. В., Крымский Р. Ш., Иващенко В. И., Беляцкий Б. В., Гольцин Н. А., Сергеев С. А. **Изохронный Re–Os возраст молибденитов раннедокембрийских порфирировых месторождений Карелии** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. 2013. Вып. 2. С. 3–20.

Определён изохронный Re–Os возраст четырех образцов молибденита из руд трёх раннедокембрийских порфирировых месторождений Карелии (Фенноскандинавский щит). Датировались молибдениты вкрапленных руд в гранитах и кварцево-жильных руд. На молибден-порфирировом месторождении *Лобаши* изохронный возраст молибденита равен  $2726 \pm 36$  млн лет при U–Pb возрасте гранитов  $2715 \pm 13$  млн. На *Ялонваарском* золото-медно-молибденовом месторождении Re–Os возраст молибденита из кварцевых жил равен  $2760 \pm 38$  млн лет, U–Pb возраст гранитов рудоносного комплекса  $2746 \pm 9$  млн лет. На золото-порфирировом рудопроявлении *Алату* Re–Os возраст молибденита из кварцево-жильной зоны равен  $1914 \pm 34$  млн лет, U–Pb возраст пород продуктивной габбро-плагиогранитной ассоциации  $1884,8 \pm 3,3$ – $1872 \pm 13$  млн лет. На всех месторождениях Re–Os возраста молибденитов в пределах ошибок совпадают с U–Pb цирконовыми возрастными рудоносных гранитов. Это показывает устойчивость изотопной Re–Os системы молибденитов к процессам метаморфизма, её пригодность для датирования рудообразования в раннем докембрии и доказывает образование уже в позднем архее промышленных порфирировых месторождений. Библиогр. 20 назв. Ил. 7. Табл. 1.

*Ключевые слова:* Фенноскандинавский щит, архей, ранний протерозой, Re–Os, изохронный возраст, молибденит, месторождения, порфирировый тип.

УДК: 550.42:550.46:551.2:556.3

Токарев И. В., Шварц А. А., Боровицкая Е. Ю. **Экологические проблемы эксплуатации подземных вод Карельского перешейка** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. 2013. Вып. 2. С. 21–31.

Водоснабжение на Карельском перешейке в значительной степени осуществляется за счет подземных вод. Для водоснабжения используются воды кристаллического фундамента (AR–PR комплекс пород), а также вендский (V), верхний и нижний межморенные горизонты (Q) в осадочном чехле. Питание подземных вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков и поверхностных вод по площади. При эксплуатации изымается относительно небольшая доля естественных ресурсов подземных вод, поэтому качественный состав подземных вод оказывается определяющим при решении задач водоснабжения. Имеет место превышение суммарной минерализации, отдельных макрокомпонентов (Na и Cl) и микроэлементов (Fe, Mn, F, Ba, B), а также природной радиоактивности ( $^{226}\text{Ra}$ ) подземных вод над нормативами СанПин 2.1.4.1074-01; СанПиН 2.1.4.1116-02; ГН 2.1.5.1315-03; НРБ-99/2009. На большей части территории котлинские глины надежно экранируют вендский комплекс от загрязнения с поверхности, что позволяет рассматривать последний как основной источник резервного водоснабжения при чрезвычайных ситуациях и на особый период. Библиогр. 12 назв. Ил. 4. Табл. 6.

*Ключевые слова:* питьевое водоснабжение, химический, макрокомпонентный состав, природная радиоактивность подземных вод.

УДК 553.491

Семиколенных Е. С., Предовский А. А. **Онтогенические особенности и последовательность формирования хромшпинелидов платиноносного горизонта UG-2 Восточного сектора Бушвельдского комплекса** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. 2013. Вып. 2. С. 32–47.

Работа посвящена изучению онтогенических особенностей и последовательности формирования хромшпинелидов платиноносного горизонта UG-2 Восточного сектора Бушвельдского комплекса. Проведено изучение зонального распределения вещественного состава, последовательности формирования рудных парагенезисов, изменчивости химического состава хромититов и рудных минералов горизонта UG-2, в результате чего выявлены различия в строении рудного горизонта, морфологии и геохимии составляющих их хромшпинелидов, а также в минеральном и химическом составе МПГ. Выявлены основные разновидности хромшпинелидов и возможные управляющие

факторы их образования. Установлены вероятные закономерные взаимосвязи образования хромшпинелидов горизонта UG-2 и вариаций содержаний платиноидов. Намечены некоторые возможности совершенствования общей модели породо- и рудообразования в крупных эндогенных минерогенических системах с главенствующей ролью гипербазит-базитового магматизма. Проведенные исследования подтверждают необходимость выявления и картирования ДЛЗ (долгоживущих сложно построенных линейных зон глубинного заложения) и подчиненных им региональных и локальных разломных структур, а также необходимость применения к рудоносным комплексам достаточно детального датирования этапов и стадий эндогенной минерализации, в частности, этапов развития последовательных генераций хромшпинелидов горизонта UG-2 и Бушвельдского комплекса в целом. Выявление и датирование эпизодов возобновления эндогенной глубинной активизации, не связанных непосредственно с этапами становления собственно магматических ассоциаций пород, но отражающих позднейшие флюидно-гидротермальные и метасоматические, в том числе рудообразующие, процессы, актуально и важно. Полученные результаты могут быть использованы для дальнейшего освоения горизонта и для разработки принципов прогнозирования платиноидных месторождений в расслоенных интрузиях на других месторождениях. Библиогр. 16 назв. Ил. 9. Табл. 2.

*Ключевые слова:* Бушвельдский комплекс, Восточный сектор Бушвельдского комплекса, расслоенные интрузии, хромитовый горизонт UG-2, генерации хромшпинелидов, платинометаллная минерализация.

УДК 550.47

Подлипский И. И. **Геоэкологическая оценка прилегающих территорий полигона бытовых отходов (г. Питкяранта, Республика Карелия)** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. 2013. Вып. 2. С. 48–56.

В настоящей работе для получения комплексной информации об экологическом воздействии полигонов ТБО на состояние окружающей среды был реализован научно-методологический подход, основанный на совместном использовании геохимических и биогеохимических методов определения концентраций загрязнителей в компонентах природной среды, а также методов биоиндикации и биотестирования. По результатам работы проведено районирование прилегающих к полигону территорий с выделением геохимических барьеров, а также оценка биогеохимических аномалий.

Одним из важных итогов работы является разработка методики выявления наиболее представительных видов растений для целей биоиндикационных работ, при оценке состояния окружающей среды, что в дальнейшем может найти применение в области нормирования антропогенной нагрузки. Библиогр. 12 назв. Ил. 2. Табл. 3.

*Ключевые слова:* геоэкология, биогеохимия, тяжелые металлы, бытовые отходы, биоиндикация, биогеохимические и геохимические аномалии.

УДК 519.6

Сергеев Ю. Н., Кулеш В. П. **Концепция циклического развития цивилизации** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. 2013. Вып. 2. С. 57–70.

Многие популяции высокоорганизованных организмов, развивающихся по логистическому закону, «перескакивают» через верхнюю асимптоту, соответствующую максимальной численности особей, которую может постоянно поддерживать окружающая среда и испытывают колебания численности прежде, чем достигают стационарного состояния. Это происходит в том случае, когда ресурсы, необходимые для жизни популяции, были накоплены еще до того, как начался ее рост. Но именно такая ситуация имеет место с невозобновляемыми природными ресурсами, необходимыми для развития цивилизации.

По данным Всемирной энергетической конференции 1980 г. запасы извлекаемой нефти оцениваются в  $1,5 \times 10^{22}$  Дж, газа  $1,1 \times 10^{22}$  Дж и каменного угля  $21 \times 10^{22}$  Дж. При скорости потребления в 1970 г. нефти, равной  $0,95 \times 10^{20}$  Дж/год, газа  $0,35 \times 10^{20}$  Дж и каменного угля  $0,6 \times 10^{20}$  Дж/год их запасов хватило бы на 158, 314 и 3500 лет соответственно. Если предположить, что газ заменит нефть, то после того, как все нефтяные ресурсы будут исчерпаны, все ресурсы нефти и газа иссякнут через 200 лет, т. е. в 2170 г. Такая оценка расходования запасов ресурсов близка к принятой в модели «Мир-2» (по ней ресурсов хватило бы до 2150 г.). Если предположить, что уголь заменит нефть и газ, когда их запасы будут исчерпаны, а его потребление останется на уровне 1970 г., то всё углеводородное

ископаемое топливо иссякнет через 1105 лет, т. е. в 3074 г. Это означает, что начальные условия для уравнения невозобновляемых природных ресурсов в глобальной модели развития «Мир-2» было занижено в 4 раза.

Увеличение начальных запасов невозобновляемых ресурсов в модели «Мир-2 MathCad» (аналог глобальной модели развития «Мир-2» Дж. Форрестера) показало, что в глобальной системе происходят колебания численности населения, капитала, доли сельскохозяйственного капитала и загрязнения среды обитания. При увеличении запасов ресурсов на 150%, 300% и 400% по сравнению с базовым сценарием Дж. Форрестера, на тысячелетнем временном интервале возникают 2, 3 и 4 осцилляции численности населения с амплитудами 2–5 млрд человек. Невозобновляемые природные ресурсы не являются ограничителями роста численности населения. Его ограничивает дефицит сельскохозяйственной продукции и загрязнение окружающей среды. Осцилляционные процессы выходят на стационарное состояние при численности населения 1,3–1,5 млрд человек. Это, по-видимому, и есть максимальная численность населения, которую может постоянно поддерживать окружающая среда. Такая оценка согласуется с однопроцентным порогом потребления человечеством мировой первичной продукции, обеспечивающим, согласно биосферной концепции развития, устойчивость биосферы.

Мировые экономические кризисы и многочисленные локальные войны в условиях однополярного мира отвлекают огромные финансовые ресурсы от решения глобальных проблем человечества. Численность населения планеты растёт. В таких условиях только социальные оптимисты могут полагать, что всё уладится само собой. Время, необходимое для реформирования Мировой системы, по-видимому, упущено. Первой осцилляции численности населения и социально-экономических показателей, видимо, не избежать. Вторая и последующие осцилляции могут быть предотвращены, если после демографической катастрофы численность населения планеты будет зарегулирована в соответствии с логической моделью роста численности популяции (моделью Ферхюльста). Библиогр. 14 назв. Ил. 6. Табл. 3.

*Ключевые слова:* модель, цивилизация, циклическое развитие, невозобновляемые ресурсы, население, логистический рост.

УДК 551.583

Павловский А. А., Менжулин Г. В. **Современные изменения климатических норм и обеспечение устойчивого развития Санкт-Петербурга как крупнейшего мегаполиса Северной Европы** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. 2013. Вып. 2. С. 71–78.

На современном этапе развития знаний об окружающей среде большое внимание уделяется исследованию влияния антропогенных изменений климата на различные сферы деятельности общества и компоненты окружающей среды. Одним из основных объектов таких исследований являются урбанизированные территории. Темп урбанизации в современном мире беспрецедентен: с 1950 по 2012 гг. городское население увеличилось практически в пять раз.

В соответствии с подписанной Президентом Российской Федерации климатической доктриной, при разработке программ устойчивого развития, в том числе и муниципальных, необходимо обеспечить решение таких задач, как разработка законодательства с учетом влияния климатических факторов на развитие территорий, реализация мер по адаптации их к изменениям климата, обоснование и внедрение систем реагирования на опасные погодно-климатические явления, внедрение энергосберегающих технологий и другие.

Данное исследование ориентировано на крупные города, и его авторы, будучи жителями Санкт-Петербурга, обратились к анализу некоторых черт общей стратегии адаптации мегаполисов к изменениям климата на примере этого самого крупного города севера Европы. В статье приводятся примеры наиболее уязвимых компонентов инфраструктуры Санкт-Петербурга к ожидаемым изменениям климатического режима. При развивающемся глобальном потеплении, усиленном локальными климатическими особенностями крупных городов, можно сказать, что такими наиболее «уязвимыми» являются гидрометеорологические нормы, надолго закрепленные в нормативно-правовых и нормативно-технических актах. Эпидемиологическая обстановка и здоровье населения, современные строительные конструкции, инженерно-транспортная инфраструктура, промышленное производство, зеленые насаждения, особо охраняемые природные территории и объекты, историко-культурные памятники подвергаются все более интенсивному воздействию климатических

факторов, точность оценки которого зависит от адекватного представления их современных и ожидаемых изменений в соответствующих нормативных документах.

Так, одной из важнейших гидрометеорологических норм, во многом определявшей градостроительное развитие Санкт-Петербурга, является максимальный уровень воды при наводнениях. Помимо прочего, важность и этого вопроса рассматривается в данной статье. В перечне крайне необходимых для понимания возможных последствий глобального потепления в мегаполисах, в том числе и в Санкт-Петербурге, находится и вопрос о влиянии изменений климата на здоровье населения, который в данной статье проанализирован на примере крупной температурной аномалии жаркого лета 2010 г.

Представленные в статье материалы свидетельствуют о том, что изменение гидротермических норм при ожидаемых изменениях климата не может не повлиять практически на все компоненты инфраструктуры и жизни мегаполисов. Уже в настоящее время эти изменения стали весьма заметными и, несомненно, должны быть отражены в нормативно-правовых документах, использующихся для планирования и обеспечения устойчивого развития городских систем. Библиогр. 10 назв. Ил. 1. Табл. 1.

*Ключевые слова:* глобальное потепление, урбанизация, последствия современных изменений климата.

УДК 551.8+550.34

Верзилин Н.Н., Бобков А.А., Кулькова М.А., Нестеров Е.М., Нестерова Л.А., Мадянова Н.П. **О возрасте и образовании современного расчлененного рельефа севера Кольского полуострова** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. 2013. Вып. 2. С. 79–93.

В северной части Кольского полуострова (район пос. Териберки) в крупных зияющих сверху разломах, развитых в архейских толщах, в промежутках между глыбами архейских пород, заполняющими разломы, встречены торфяники. Они являются доказательством образования разломов в голоценовое время. При доголоценовом образовании разломов они должны были быть забиты ледниковым материалом. Но в разломах не были встречены ледниковые образования. Они были смыты в результате подъема уровня моря после оледенения еще до возникновения рассматриваемых дислокаций. Существенный подъем уровня Баренцева моря зафиксирован высоким расположением возникших на его берегах в это время валуновиков и галечников. В то же время поражает четко выраженный расчлененный современный рельеф рассматриваемой территории, выглядящий как горный. То, что резкие понижения рельефа не заполнены ледниковыми отложениями, свидетельствует о возникновении его в послеледниковый этап. Полученные для семи образцов торфяников из крупных разломов радиоуглеродные датировки свидетельствуют о голоценовом, но существенно различном их возрасте (от  $6300 \pm 80$  BP до  $1497 \pm 50$  BP). Возможно, различия возрастов торфяников объясняются разным временем образования содержащих их разломов. Итак, современный расчлененный рельеф северной части Кольского полуострова возник в голоценовое время, причем исключая начало голоцена, когда еще проявлялась морская трансгрессия, приведшая к смыву значительной части ледникового материала. Библиогр. 13 назв. Ил. 10.

*Ключевые слова:* север Кольского полуострова, современный рельеф, образование современного рельефа, абсолютный возраст торфяников, голоцен, ледниковые отложения.

УДК 551.466

Ионов В.В., Май Р.И., Смагин Р.Е. **Новые гармонические постоянные приливных колебаний уровня моря в губе Кереть Белого моря по данным экспедиционных работ 2011 года** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. 2013. Вып. 2. С. 94–107.

Вновь рассчитаны гармонические постоянные приливных колебаний уровня моря для губы Кереть Кандалакшского залива Белого моря. Здесь, при впадении в губу одноименной реки Кереть, на острове Среднем, расположены Морская биологическая станция Санкт-Петербургского государственного университета (МБС СПбГУ) и учебные базы биологического факультета Казанского (Приволжского) федерального университета (КФУ) и кафедры океанологии СПбГУ. В губе Кереть и сопредельных акваториях проводятся интенсивные исследовательские работы биологического, экологического, гидрологического и океанографического направлений. Очевидно, что приливные явления вносят существенный вклад во все процессы, происходящие в губе Кереть, и, следовательно,

для проведения любых изысканий и при организации экспедиционных работ необходимо знать основные характеристики приливов и иметь возможность предвидеть приливные условия на тот или иной отрезок времени. По месячной серии ежечасных инструментальных наблюдений за уровнем моря методом наименьших квадратов вычислены амплитуды и фазы 33 составляющих прилива; из них 2 — долгопериодные гармоники, 7 — суточных, 6 — полусуточных и 18 — мелководных гармоник. Полученные новые гармонические постоянные описывают 97% дисперсии колебаний измеренного уровня моря и могут быть использованы для более точного, чем прежде, предвычисления приливов на произвольный отрезок времени летнего периода полевых работ. Библиогр. 15 назв. Табл. 2.

*Ключевые слова:* приливные колебания уровня моря, гармонический анализ приливов, Белое море, губа Кереть.

УДК 551.578.467

Рагулина Г. А., Мелвольд Х., Русин И. Н., Салоранта Т. М. **Георадарное исследование снежного покрова на горном плато Хардангервидда, Норвегия, в 2008–2011 годах** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. 2013. Вып. 2. С. 108–118.

Директорат гидроэнергетики и водных ресурсов Норвегии с 2008 г. проводит ежегодные измерения высоты снежного покрова с помощью георадара в период наступления максимума в годовом снегонакоплении (середина апреля) на горном плато Хардангервидда в южной части Норвегии, одном из крупнейших горных плато Европы.

В данной статье представлены результаты измерений в 2008, 2010 и 2011 гг. Приводится подробное описание метода от оборудования и методики полевых измерений до анализа обработанных данных. Указаны особенности настройки прибора и первичной обработки полученных результатов, включая привязку и обработку отсчетов в зоне нечувствительности прибора (толщина снега менее 25 см). Показано, что высокая степень автоматизации обработки не только не исключает необходимость участия специалиста, но и требует от него высокой квалификации. Приведены статистические характеристики снежного покрова. Представленные результаты свидетельствуют об эффективности георадарного метода для охвата больших площадей с горизонтально неоднородным залеганием снега. Детальное описание толщины снежного покрова, получаемое этим методом, позволит уточнить запас воды в снеге еще и за счет учета изменений плотности снега при больших перепадах глубины. Однако точность расчета влагозапаса по данным георадара на участке длиной в один километр не повышается, по сравнению с той, которая достигается при стандартном методе маршрутной снего съемки. Причиной этому является значительная корреляция толщин снега на расстоянии до 100 м. Библиогр. 10 назв. Ил. 6. Табл. 1.

*Ключевые слова:* снежный покров, георадар, высота снежного покрова, распределение снежного покрова.

УДК 911.3:913.91

Севастьянов Д. В., Коростелев Е. М., Мулява О. Д., Шитова Л. Ф., Колпаерт А., Лахтиньяки М. **Приграничное рекреационное природопользование в Северо-Западном регионе РФ как фактор устойчивого территориального развития** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. 2013. Вып. 2. С. 119–128.

В последнее время в Европе большое значение приобретает организация международного эколого-экономического сотрудничества. В странах Европейского Союза формируется единое трансграничное рекреационное пространство. В Северо-Западном регионе России активное развитие получило рекреационное природопользование, увеличивается число особо охраняемых природных территорий. Важным направлением развития является использование приграничных территорий для создания новых национальных парков и заповедников. В 2012 г. в регионе имеется 10 национальных парков, 12 заповедников и 10 заказников федерального значения, общей площадью около 5 млн га. Формируется система охраняемых природных территорий, способствующих сохранению биоразнообразия, природного и культурного наследия в регионе. В 2012 г. утверждено открытие нового национального парка «Ладожские шхеры». Этот НП станет важной частью создаваемого трансграничного Международного природного резервата — «Зеленого пояса Фенноскандии». Национальный парк

«Ладожские шхеры», расположенный в относительной близости к мегаполису Санкт-Петербургу, имеет все основания стать наиболее популярной в Республике Карелия и Ленинградской области рекреационной территорией. Ладожское озеро — уникальный и крупнейший водоем Европы, имеющий стратегическое значение для водоснабжения Санкт-Петербурга и других крупных населенных пунктов в его бассейне. Выражена поддержка инициативы Института озероведения РАН о придании международного статуса охраняемого природного объекта Ладожскому озеру. В целом имеются благоприятные перспективы для включения охраняемых природных территорий Северо-Западного региона РФ в трансграничное рекреационное пространство в целях развития рекреации и международного туризма и поддержания устойчивого развития депрессивных территорий. Библиогр. 16 назв. Ил. 2. Табл. 1.

*Ключевые слова:* Северо-Западный регион, рекреационное природопользование, национальные парки, заповедники, Ладожское озеро, устойчивое развитие.

УДК 551.46

Старицын Д. К., Фукс В. Р., Белоненко Т. В. **Зависимость изменчивости физических и биотических процессов в океане от скорости вращения Земли** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. 2013. Вып. 2. С. 129–134.

На основе вейвлет-анализа временных рядов скорости вращения Земли выделены различные периоды колебания скорости, вызванные приливообразующими силами. Корреляционный и взаимокорреляционный анализы многолетних вариаций скорости вращения Земли с изменчивостью некоторых океанологических и биотических процессов показали прямую и обратную связь между исследуемыми процессами на определенных фазовых сдвигах. Получены устойчивые связи между скоростью вращения Земли и динамикой численности палтуса ( $r=0,79$ ). Численность сельди имеет максимальный коэффициент взаимной корреляции  $r=0,65$  со сдвигам на 2 года относительно изменчивости скорости вращения Земли. Колебания численности минтая обратно пропорциональны вариациям скорости вращения Земли ( $r=-0,64$ ) с отставанием по фазе на 3 года. Выдвинута гипотеза и дана гидродинамическая интерпретация возможного механизма зависимости изменчивости процессов от колебаний скорости вращения Земли, связанная с действием силы Кориолиса движения, которая определяет многие динамические и термодинамические процессы в океане и атмосфере.

Получено аналитическое решение системы уравнений движения, определяющей в линейном приближении баланс сил инерции и Кориолиса. Решение показывает, что возрастающие по амплитуде колебания при определенных условиях теряют динамическую устойчивость и трансформируются в крупномасштабные вихри, определяющие соответствующий перенос масс и свойств.

Инерционные течения будут содержать те же гармоники, что и скорость вращения Земли, а следовательно и перенос (адвекция) свойств будет иметь ту же периодичность возбудений, что и скорость вращения Земли. Библиогр. 7 назв. Ил. 5.

*Ключевые слова:* скорость вращения Земли, вейвлет-анализ, кросскорреляционный анализ, гидродинамическая интерпретация.

УДК 911.3:332.145:338.49

Кельбах В. С. **Транспортная инфраструктура как элемент городской агломерации** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. 2013. Вып. 2. С. 135–144.

В статье рассматриваются вопросы взаимосвязанного развития урбанизационных процессов и транспортной инфраструктуры в рамках городской системы расселения. Определена первостепенная роль транспортной инфраструктуры в трансформации крупного города. Утверждается, что ведущим двигателем происходящих процессов в крупнейшей городской системе является население. Параметры населения определяют структуру агломерации. Организация управления такой системой должна в первую очередь обладать социальным характером.

Транспортная инфраструктура создает условия для распределения человеческого ресурса в рамках городской системы расселения. Ее надо рассматривать как элемент территориальной и качественной структуры городской агломерации. На основании этих структур раскрыт характер взаимодействия транспорта с основными элементами крупного города.



Обосновано разделение транспортной инфраструктуры на внутреннюю и внешнюю; первая обеспечивает транспортные связи со всеми функциональными зонами в границах ядра агломерации, вторая — взаимосвязь с регионом, урбанизированным районом, зарубежными странами. В рамках городской системы расселения предложено выделять агломерационную транспортную инфраструктуру. Она связывает разобщенные элементы, обеспечивает маятниковую миграцию, способствует перераспределению функциональных зон агломерации.

В качественной структуре транспорт занимает централизованное положение, является связующим звеном между населением и производством, выполняет трудовые маятниковые миграции, является неотъемлемым элементом быстрой и эффективной реализации принимаемых организационных решений. Территориальная и качественная структуры городской агломерации иллюстрированы описываемыми в статье схемами. Библиогр. 13 назв. Ил. 2.

*Ключевые слова:* транспорт, городская агломерация, урбанизация, транспортная инфраструктура, маятниковая миграция.

УДК 332.33

З а с я д ь-В о л к В. В. **Земельные ресурсы как основа эффективного развития территории** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. 2013. Вып. 2. С. 145–152.

Земельные отношения в регионах и городах являются одним из определяющих факторов экономического развития. «Земля» рассматривается как совокупность земельных участков — государственно организованной системы, обеспечивающей эффективное развитие в соответствии с целями развития территории. Цена конкретного земельного участка является концентрированным выражением всех факторов развития территории и является показателем эффективности ее использования. Совокупность земельных участков порождает «общественную эффективность» на территории. Социальная справедливость, градостроительные и экологические результаты есть функция, прямо пропорциональная экономическим затратам, поэтому экономический эффект от использования городских земель является определяющим при комплексной оценке их использования. Главное средство повышения эффективности — инвестиции. Земельная политика в этих условиях должна основываться в том числе на рентной составляющей и обеспечивать привлечение инвестиций в земельно-имущественный комплекс. Проблемы управления территориями в целом, а также региональная политика во многом должны соотноситься с необходимостью учета реальной доходности земли.

*Ключевые слова:* земельные ресурсы, эффективность, доходность территории, земельная политика.

УДК [550.8:528]:551.462.32

Д э н В э й, О п е к у н о в А. Ю. **Опыт комплексной оценки геоэкологических последствий разработки вольфрамового месторождения Яоган (Южный Китай)** // Вестн. С.-Петерб. ун-та. Сер. 7. 2013. Вып. 2. С. 153-157.

Выполнена комплексная оценка геоэкологических последствий разработки вольфрамового месторождения Яоган (Южный Китай). На ее основе проведено районирование горного отвода и прилегающей территории по степени нарушенности и загрязнению природно-территориальных комплексов. Установлено, что очень серьезное влияние с глубокой трансформацией природных комплексов оказывают: сточные воды обогатительной фабрики и мышьякового завода, отвалы вскрышных пород, селевые потоки, шламы обогатительной фабрики и заводов по обогащению мышьяка, хвостохранилище и в будущем проектируемый карьер для разработки шеелитовой залежи. Эта территория охватывает площадь 329,2 га (7,7% от общей площади оцениваемой территории). Серьезное воздействие на ПТК обусловлено оползнями, обвалами, загрязнением поверхностных вод проточками, отвалами карьера, деформацией земной поверхности над выработанным пространством, опустыниванием земель и загрязнением сточными водами заводов по обогащению мышьяка. Этот уровень воздействия распространяется на площадь 128,1 га (3,0% от общей площади территории). Большая часть территории площадью 3819,5 га по проведенной оценке испытывает относительно легкое воздействие. Библиогр. 3 назв. Табл. 2.

*Ключевые слова:* вольфрамовое месторождение, экзогенные геологические процессы, почвы, химическое загрязнение, геоэкологическая оценка.

## ABSTRACTS

Bogachev V.A., Ivanikov V.V., Krymsky R.S., Ivaschenko V.I., Belyatsky B.V., Goltsin N.A., Sergeev S.A. **Re-Os Molybdenite Isochron Age for Early Precambrian Porphyry Deposits in Karelia** // Vestnik Saint-Petersburg University. Series 7. 2013. Issue 2. P. 3–20.

*Bogachev V.A.* — Leading geologist, State Company Mineral, Russian Federation; e-mail: bog\_mineral@mail.ru

*Belyatsky B.V.* — Leading engineer, Institute of Precambrian Geology and Geochronology, Russian Federation; e-mail: bbelyatsky@mail.ru

*Goltsin N.A.* — Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Senior Researcher, A. P. Karpinsky Russian Geological Research Institute, Centre of isotopic investigations, Russian Federation; e-mail: a\_goltsin@mail.ru

*Ivanikov V.V.* — Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: valera.ivanikoff@yandex.ru

*Ivaschenko V.I.* — Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Leading Researcher, Institute of Geology, KarRC, RAS, Russian Federation; e-mail: ivashche@krc.karelia.ru

*Krymsky R.S.* — Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Leading Researcher, A. P. Karpinsky Russian Geological Research Institute, Centre of isotopic investigations, Russian Federation; e-mail: robert\_krymsky@yahoo.com

*Sergeev S.A.* — Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Director of the Centre of isotopic investigations, A. P. Karpinsky Russian Geological Research Institute; Associate Professor, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: Sergey\_Sergeev@vsegei.ru

Re-Os isochrone age for molybdenite from three Early Precambrian porphyry ore deposits in Karelia (Fennoscandinavian shield) has been measured. We present age determinations for four samples of molybdenite from impregnated ores in granites as well as from ores in quartz veins. Re-Os dating of two molybdenite samples from the Lobash Mo-porphyry deposit, yields isochrone age values of  $2722 \pm 48$  and  $2715 \pm 88$  Ma, whereas granite shows U-Pb age of  $2715 \pm 13$  Ma. Re-Os age of molybdenite from quartz vein (Jalonvaara Au-Cu-Mo deposit) is  $2760 \pm 38$  Ma, and U-Pb age of ore-bearing granites was found to be  $2746 \pm 9$  Ma. Within the Alatu Au-porphyry deposit, molybdenite from quartz veins shows Re-Os isochrone age of  $1914 \pm 34$  Ma, and U-Pb ages of ore-bearing gabbro-trondhjemite association range from  $1884,8 \pm 3,3$  to  $1872 \pm 13$  Ma. For all three ore deposits Re-Os molybdenite ages within analytical error limits are consistent with U-Pb zircon crystallization ages of ore-bearing granites. This demonstrates high resistance of the Re-Os isotope system in molybdenite to metamorphic processes and possibility to use it for dating the ore formation in Early Precambrian, and at the same time, indicate the appearance of economic porphyry deposits as early as in the Late Archaean epoch.

*Keywords:* Fennoscandinavian Shield, Archaean, Early Proterozoic, Re-Os, Isochron Age, Molybdenite, Porphyry Deposits.

Tokarev I.V., Shvarts A.A., Borovitskaya E.Yu. **Ecological problems of groundwater operation on Karelian Isthmus** // Vestnik Saint-Petersburg University. Series 7. 2013. Issue 2. P. 21–31.

*Tokarev I.V.* — Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Санкт-Петербургское отделение Института геоэкологии РАН; Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: tokarevigor@gmail.com

*Shvarts A.A.* — Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, ЗАО «ЭКОПРОЕКТ», Russian Federation; e-mail: shvarts@ecopro.spb.ru

*Borovitskaya E.Yu.* — зав. отделом эксплуатации подземных вод ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга», Russian Federation; e-mail: Borovitskaya\_EY@vodokanal.spb.ru

Water intake on the Karelian Isthmus and in the northern part of Saint-Petersburg is extensively based on groundwater, so the water quality is the main limited parameter. By major components (about 350 points were included into consideration) groundwater generally satisfy the requirements for centralized service, if salinity is less than 0.8 g/l. By microelements (~ 240 points) groundwater is usually good. Exceptions are Fe and Mn whose abundance exceeds the regulative level in quaternary aquifers and somewhere in Vendian complex (which is mostly protected against anthropogenic pollution). Water partly not fit to drink takes about 25% and F, Ba, B are the limited components. Natural radioactivity (~ 150 points) is usually less than

the response level, but sometimes activity of  $^{226}\text{Ra}$  exceeds the response level by 30 times, so the abundance of radionuclides should be checked in each case.

*Keywords:* potable water intake chemical composition of groundwater, abundances of major components and micrielements, and natural radioactivity of groundwater.

**Semikolennykh E.S., Predovsky A.A. Ontogeny features and sequence of UG-2 chrome-spinel formation within the Eastern sector of the Bushveld complex // Vestnik Saint-Petersburg University. Series 7. 2013. Issue 2. P. 32–47.**

*Semikolennykh E.S.* — Post doctoral student, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: geny\_shen@mail.ru

*Predovsky A.A.* — Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Russian Federation; e-mail:

The features and sequence of UG-2 chrome-spinels formation within the Eastern sector of the Bushveld complex are studied. The work involved investigation of primary characteristics distribution, definitions of ore paragenesis formation, variability of the chromitite chemical composition and of UG-2 horizon ore minerals. As a result, distinctive characteristics of UG-2 horizon structure, morphological and geochemical features of chromitites, as well as mineral and related chemical compositions of PGM were revealed. The main generations of chrome-spinels, as well as possible factors, which influenced their formation are described. The probable inter-relations between UG-2 chrome-spinels and platinum are established. It became apparent that there is potential for improving the established model of rock and ore formation in large endogenous systems, with a predominating role of ultrabasic-basic magmatism. The research confirms necessity for identifying and mapping long-living lineament zones as well as subordinated, regional and local fault structures. It is also necessary to carry out detailed dating of stages of endogenous mineralization within the ore-bearing complexes, particularly the stages of development of chrome-spinels consecutive generations within both UG-2 horizon and Bushveld complex as a whole. Identification and dating of various episodes of deep, endogenous reactivation are very important, especially the latest fluid phases, including hydrothermal and metasomatic processes and ore-formation. The results of such investigation could be used to guide not only further exploration of the UG-2 horizon but also the search for platinum deposits in other, similar layered intrusions.

*Keywords:* Bushveld complex, Eastern sector of the Bushveld complex, layered intrusions, UG-2 chromitite horizon, generations of chrome-spinels, platinum mineralization, PGM.

**Podlipskii I. I. Geoecological assessment of surrounding areas of municipal solid waste landfill (Pitkyaranta, the Republic of Karelia) // Vestnik Saint-Petersburg University. Series 7. 2013. Issue 2. P. 48–56.**

*Podlipskii I. I.* — Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: primass@inbox.ru

In order to obtain comprehensive information about the impact of municipal solid waste landfills on the environment, a scientific-methodological approach based on joint use of geochemical and biogeochemical methods to determine pollutant concentration in environmental components together with bioindication and biotesting methods was implemented. According to the research results, the surrounding area of the landfill was divided into zones, as well as geochemical barriers were revealed and biogeochemical anomalies were assessed. One of the most important results is the methodology developed for revealing the most representative plant species for bioindication purposes. It can be used to create standards for anthropogenic impact assessment.

*Keywords:* geoecology, biogeochemistry, heavy metals, municipal solid waste, domestic waste, bioindication, biogeochemical and geochemical anomalies.

**Sergeev Yu. N., Kulesh V.P. Concept of cyclical development of civilization // Vestnik Saint-Petersburg University. Series 7. 2013. Issue 2. P. 57–70.**

*Sergeev Yu. N.* — Doctor of Geographics Sciences, Professor, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: vpq@mail.ru

*Kulesh V.P.* — Candidate of Geographics Sciences, Associate Professor, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: vpkulesh@gmail.com

Many populations of high-organized organisms developing according to the logistic law may «jump» over upper asymptote. The asymptote corresponds to a maximum number of individuals that can be permanently

supported by the environment. These populations may experience some quantity fluctuations before they get the stationary state. This occurs only when the population living resources had been accumulated before it started growing. It is such a situation that takes place with non-renewable natural resources required for the development of civilization. According to the World Energy Conference Report (1980) extracted oil resources are estimated at 1.5 E22 J, gas — 1.1 E22 J and coal — 21 E22 J. At the rate of consumption of oil in 1970 equal to 0.95 E20 J/a year, gas — 0.35 E20 J/a year and coal — 0.6 E20 J/a year their reserves would be enough for 158, 314 and 3500 years, respectively. If we assume that gas will replace oil as soon as oil resources have been exhausted, all oil and gas resources will run off in 200 years, i.e. in 2170. Such estimation of resources is close to the model «World-2» (according to it the existing oil and gas resources would be sufficient up to 2150). If we assume that coal will replace oil and gas as soon as their reserves will dry up, and coal consumption will be at the same level as it was in 1970, then all hydrocarbon fossil fuels will be done with in 1105 years, i.e. in 3074. That means that the initial conditions taken for the equation of non-renewable natural resources in the global model of «World-2» was underestimated by 4 times. The initial stock increase of non-renewable resources in the model «World-2 MathCad» (analog of the Jay Forrester's global development model «World-2») has shown that the fluctuations of population size, funds, the share of agricultural capital and environmental pollution take place in a global system. The growth of resources by 150, 300 and 400% in comparison with the basic scenario by J. Forrester over one thousand years' time period, can be expected 2, 3 and 4 oscillations of population size having amplitudes 2–5 milliard people. Non-renewable natural resources do not limit population growth. It is limited by a lack of agricultural production as well as environmental pollution. Oscillation processes get stationary state if population size is 1.3–1.5 milliard of people. This seems to be the maximal population size that the environment can continuously support. This estimation is in line with 1% level of Man consuming world primary production which guaranties Biosphere resistance according to the Biosphere concept of development. The world economic crises and numerous local war conflicts under the conditions of monopolar World have taken huge financial resources from the solutions of global human problems. Population of our planet is growing. Under such circumstances only the «social optimists» can believe that all problems will be solved themselves. Time needed for reformation of the World system seems to be lost. The first oscillation of the population and the social-economic characteristics cannot be avoided. The second and the following oscillations can be prevented by regulation of population according to the logistic model of population growth (the Verhulst logistic function) after a demographic catastrophe.

*Keywords:* model, civilization, cyclical development, non-renewable resources, population, logistic growth.

**Pavlovskiy A.A., Menzhulin G.V. Modern changes of climate normals and support of St. Petersburg sustainable development as the largest megapolis of Northern Europe civilization // Vestnik Saint-Petersburg University. Series 7. 2013. Issue 2. P.71–78.**

*Pavlovskiy A. A.* — Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Saint-Petersburg State University; e-mail: pa1@ya.ru  
*Menzhulin G. V.* — Doctor of Engineering Sciences, Professor, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: menz2007@ya.ru

At the present stage of environment knowledge development special attention is given to the research of anthropogenic climate change impact on various spheres of social activity and natural systems. One of the basic objects of such research is urban areas. In the modern world the rate of urbanization is unprecedented: beginning from 1950 till 2012 the urban population has increased almost by five times. According to the National Climatic Doctrine signed by the President of the Russian Federation, when working out the programs of sustainable development, including the municipal level, it is necessary to insure the solution of such tasks as the development of legislation acts concerning the future development of territories taking into consideration the consequences of climatic factor impact, realization of adapting measures to expected climate changes, substantiation and installation of a responding system on dangerous weather and climatic phenomena, energy conserving technologies and the other measures. This paper is focused on large cities, and its authors being St. Petersburg inhabitants, have addressed to the analysis of some features of general adaptation strategy of megacities to climate changes giving as an example of their study St. Petersburg, the largest city of northern Europe. In the paper the examples of the most vulnerable components of St.-Petersburg infrastructure influenced by expected climate changes are presented. In developing global warming amplified by local climatic features of large cities, it is possible to say that such most «vulnerable

components» are meteorological and hydrological standards for a long time fixed in legal-standard and technical standard certificates. Epidemic situations and human health, modern building designs, transport infrastructure, industrial manufacture, green plantations, especially protected natural areas and objects as well as historical-cultural memorials are exposed to more and more intensive impacts of climatic factors, whose estimation accuracy depends on adequate representation of their modern and expected changes in the appropriate normative documents. So, one of major hydrological standards in St. Petersburg, which in many respects regulated St. Petersburg town-planning is maximum water level increase during the Neva river flooding. Besides the other things, the importance of this problem is also discussed in this paper. In the list of the possible consequences, which are extremely necessary for understanding global warming in megalopolises, including St.-Petersburg, there is an issue of climate change influence on human health which is analyzed using the data of extreme temperature anomaly of the hot 2010 summer. The examples, discussed in this paper testify that the change of meteorological and hydrological norms when expecting climate changes can practically affect all components of megacities infrastructure and life. Already now these changes became rather appreciable and undoubtedly should be included in norm-legal documents used for planning and maintenance of sustainable urban system development.

*Keywords:* global warming, urbanization, climate changes impacts.

Verzilin N. N., Bobkova A. A., Kulkova M. A., Nesterov E. M., Nesterova L. A., Madianova N. V. **On age and formation of modern dissected relief of Kola Peninsula northern part** // Vestnik Saint-Petersburg University. Series 7. 2013. Issue 2. P. 79–93.

*Verzilin N. N.* — Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: verzilinn@mail.ru

*Bobkova A. A.* — Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: abbk-437@yandex.ru

*Kulkova M. A.* — Candidate of Geological and Mineralogical Sciences, Associate Professor, Russian Herzen State Pedagogical University, Russian Federation; e-mail: kulkova@mail.ru

*Nesterov E. M.* — Doctor of Pedagogical Sciences, Russian Herzen State Pedagogical University, Russian Federation; e-mail: nestem26@mail.ru

*Nesterova L. A.* — Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Russian Herzen State Pedagogical University, Russian Federation; e-mail: l-nesterova@mail.ru

*Madianova N. V.* — Magistrate, Russian Herzen State Pedagogical University, Russian Federation; e-mail: chayna\_nontel@mail.ru

In the northern part of the Kola Peninsula (near the village of Teriberka) in large above gaping faults developed in Archean strata in between blocks of Archean rocks filling cracks, peat bogs are found. They are the evidence of fault formation during the Holocene. With the formation of faults before Holocene they were to be blocked by glacial material. But there was no ice formation in faults. They were washed away by rising sea levels after glaciation long before dislocations considered. A significant rise in the Barents Sea level was recorded by high position of boulders and gravels which arose on its shores at that time.

At the same time modern distinct dissected relief of the territory that looks like a mountain is astonishing. The fact that sharp decrease of the relief is not filled with glacial deposits testifies of its appearance at the post-glacial stage. The results obtained for seven samples of peat from major faults radiocarbon dates indicate Holocene, but significantly different in age ( $6300 \pm 80$  BP to  $1497 \pm 50$  BP). Perhaps, peat agedifferences are explained by different formation time of containing faults. Modern dissected relief of the Kola Peninsula northern part appeared in Holocene time and, except for the beginning of the Holocene, when marine transgression was being manifested which led to washing away of most glacial material.

*Keywords:* northern part of the Kola Peninsula, modern relief, formation of modern relief, absolute age of peat, Holocene, glacial deposits.

Ionov V. V., May R. I., Smagin R. E. **New harmonic constants of tidal sea level fluctuations in the Keret Bay of the White Sea obtained from measurements in situ in 2011** // Vestnik Saint-Petersburg University. Series 7. 2013. Issue 2. C. 94–107.

*Ionov V. V.* — Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: vovctor@vi3787.spb.edu

May R. I. — Candidate of Geographics Sciences, Assistant, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: rimay@mail.ru

Smagin R. E. — Assistant, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: rsmagin@yandex.ru

Harmonic constants for tidal sea level fluctuations in the Keret Bay of the Kandalaksha Gulf of the White Sea are once again calculated. Here, at the inflow of Keret bay waters and those of the river with the same name, on the island Sredny, the Marine Biological Station of St. Petersburg State University (MBS of SPbSU) and educational units of biological faculty of the Kazan (Volga) federal university (KFU) and the Oceanology department of SPbSU are located. In the Keret Bay and adjacent water areas intensive scientific work of biological, ecological, hydrological and oceanographic directions is carried out. It is obvious that the tidal phenomena make an essential contribution to all processes happening in the Keret Bay, and, therefore, for carrying out any research and while organizing field works it is necessary to know main characteristics of tide and have opportunity to predict tidal conditions on this or that interval of time. By monthly series of hourly in situ supervision over the sea level with the help of the method of the least squares the amplitudes and phases of 33 components of tide of which 2 — long-period harmonicas, 7 diurnal, 6 semidiurnal and 18 shallow water harmonicas, were calculated. New harmonic constants obtained describe 97% of variance of the measured sea level. They can be used for calculations of tides at any interval of time of the summer period of field works with more exact predictions than before.

*Keywords:* tidal sea level fluctuations, harmonic analysis of tides, the White Sea, the Keret Bay.

Ragulina G.A., Melvold K., Rusin I.N., Saloranta T.M. **GPR-measurements of snow distribution on Hardangervidda mountain plateau in 2008–2011** // Vestnik Saint-Petersburg University. Series 7. 2013. Issue 2. P. 108–118.

Ragulina G.A. — engineer, Master of Hydrometeorology, Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE); e-mail: gara@nve.no

Melvold K. — Doctor of. Glaciology, Research scientist, Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE); e-mail: kjme@nve.no

Rusin I.N. — Doctor of Geographics Sciences, Professor, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: inrusin@mail.ru

Saloranta T.M. — Doctor of Geophysics Sciences, Research scientist, Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE); e-mail: tus@nve.no

The Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE) has conducted yearly snow measurement campaigns across Hardangervidda in southern Norway, one of Europe's largest mountain plateaus, since 2008 using Ground Penetrating Radar (GPR) at the approximate time of annual snow maximum (mid-April) to investigate snow conditions. The article provides a joint presentation of these GPR investigations carried out in 2008, 2010 and 2011. It gives an introduction to the method and describes data collecting and post-processing steps for the GPR in order to derive snow depth. Peculiarities of the instrument settings and of the processing results including coordinates determining and processing of readings in the dead zone (snow depth of 25 cm) are discussed. It is shown that high degree of automation does not eliminate the need for participation of an expert but also requires their high qualification. Statistical characteristics of snow cover are given. The presented results show the effectiveness of GPR method to cover large areas with horizontally inhomogeneous occurrence of snow. Detailed description of snow cover thicknesses obtained by this method will clarify the amount of water in the snow by taking into account changes in the density with the depth of snow which greatly varies. But the accuracy of calculation of water according to the GPR in the area of one kilometer in length does not increase compared to that which is achieved with the standard method of routing snow survey. The reason for it is significant correlation of snow depth up to 100 m.

*Keywords:* snow, georadar, snow depth, snow distribution.

Sevastyanov D.V., Korostelev E.M., Muliava O.D., Chitova L.F., Kolpaert A., Lahteenmaki M. **Transboundary Recreational Nature Management of North-Western Russia as a Factor in Sustainable Territory Development** // Vestnik Saint-Petersburg University. Series 7. 2013. Issue 2. P. 119–128.

Sevastyanov D.V. — Doctor of Geographics Sciences, Professor, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: ecolim@rambler.ru

*Korostelev E. M.* — Candidate of Geographics Sciences, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: spb-evgeny@yandex.ru

*Muliava O. D.* — Candidate of Sociological Sciences, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: muolen@mail.ru

*Chitova L. F.* — Candidate of Philological Sciences, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: larissa\_chitova@yahoo.com

*Colpaert A.* — Doctor of Geographics Sciences, Professor, Joensuu, University of Eastern Finland; e-mail: Alfred.colpaert@uef.fi

*Lahteenmaki M.* — Candidate of Historical Sciences, Professor, Joensuu, University of Eastern Finland; e-mail: maria.lahteenmaki@uef.fi

International environmental and economic cooperation has recently obtained vital importance in Europe through the formation of EU integrated transboundary recreational space. North-Western Russia has been improving dramatically its recreational nature management, increasing the number of its protected areas. One of the important developments is the use of border areas for creating new national parks and reserves. In 2012, the region had 10 national parks, 12 nature reserves and 10 federal reserves, covering about 5 million hectares. The creation of the protected natural areas system promoting biodiversity, natural and cultural heritage in the region is under way. In 2012, a legal status of the «Ladoga Skerries», a new national park, was achieved. The park is to become part and parcel of the «Green Belt of Fennoscandia», a cross-border international nature reserve. The «Ladoga Skerries» National Park located in close proximity to the metropolis of St. Petersburg has every reason to become the most popular recreational area in the Republic of Karelia and the Leningrad region. Lake Ladoga, being the unique and largest lake in Europe, has strategic importance for the water supply of St. Petersburg and other densely populated cities in the basin. The RAS Institute of Limnology initiative to grant international status of a protected natural site to Lake Ladoga has gained acknowledgment and support. All in all, there are good prospects for inclusion of protected areas of the North-Western region of Russia into the transboundary recreational space in view of further recreational development, international tourism and sustainable development of depressed areas.

*Keywords:* North-West region, recreational nature use, national parks, reserves, Lake Ladoga, sustainable development.

**Staritsyn D.K., Foux V.R., Belonenko T.V. Dependence of physical and biotic processes variability in the ocean on Earth rotation speed // Vestnik Saint-Petersburg University. Series 7. 2013. Issue 2. P. 129–134.**

*Staritsyn D.K.* — Candidate of Geographics Sciences, Associate Professor, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: d\_starik@mail.ru

*Foux V.R.* — Doctor of Geographics Sciences, Professor, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: victorvf1285@yandex.ru

*Belonenko T.V.* — Candidate of Geographics Sciences, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: btvlisab@yandex.ru

Wavelet-based analysis of the Earth rotation speed (Ers) time series highlighted various periods in speed oscillation induced by tidal forces. Auto- and cross-correlation analyses of many years Ers variation and changes in some oceanographic and biotic processes have shown either direct or inverse relation between the studied processes at certain phase shifts. There were found persistent cross-correlation links between the Ers and the population dynamics of halibut ( $r=0,79$ ). Herring abundance and the Ers have had a maximum cross-correlation coefficient  $r=0,65$  at the 2-year shift relative to Ers. Fluctuation in the pollock abundance is inversely proportional to variation of the Ers ( $r=-0,64$ ) at the phase lag 3 years. A hypothesis is stated and hydrodynamically interpreted with respect to possible mechanisms of processes variability due to fluctuations of the Ers, associated with the action of Coriolis force which determines many dynamic and thermodynamic processes in the ocean and atmosphere. We received an analytical solution of motion equations to describe the balance between the inertial force and the Coriolis force, as a linear approximation. The solution shows that increasing amplitude vibrations lose dynamic stability under certain circumstances and transform into large-scale vortices, determining appropriate mass transport and properties. Inertial flow will contain the same harmonics as the rotation of the Earth, and hence the transport (advection) of the properties will have the same frequency of excitation as the rotation of the Earth.

*Keywords:* Speed of rotation of the Earth, wavelet analysis, cross correlation-analyses, hydrodynamic interpretation.

**Keilbakh V.S. Transport infrastructure as an element of urban agglomeration speed // Vestnik Saint-Petersburg University. Series 7. 2013. Issue 2. P. 135–144.**

*Keilbakh V.S.* — Post doctoral student, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: keilbachv@gmail.com

The article touches upon subjects of inter-connected development of urbanization processes and transport infrastructure within an urban system of accommodation. A paramount role of transport infrastructure in the structural transformation of an urban complex is determined. It is stated that the major driving force of the processes occurring in an urban system is its population. Population characteristics determine agglomeration structure. City management organization of such a that system should be of social nature in the first place. Transport infrastructure creates favourable conditions for distribution of human resources within the urban accommodation system. It is proposed to consider it as an element of spatial and qualitative structure of urban agglomeration. On the ground of these structures the character of interaction between transport and the main elements of an agglomeration is revealed. Division of transport infrastructure into internal and external is substantiated; the first one provides comfortable, fast and safe interlinking with all functional zones within the agglomeration core, the second one — interconnections with a region, an urbanized district and foreign countries. Within the limits of the urban accommodation system it is proposed to single out agglomeration transport infrastructure. It connects disintegrated elements, provides a push-pull migration, promotes redistribution of agglomeration functional zones. In qualitative structure transport takes a central position. It is an interlink between population and manufacture, performs daily working push-pull migrations, becomes an inherent element of fast and efficient realization of organization solutions. Spatial and qualitative structures of an urban agglomeration are illustrated by schemes described in the article.

*Keywords:* transport, urban agglomeration, urbanization, transport infrastructure, pendulum migration.

**Zasyad-Volk V.V. Land resources as a basis for effective area development // Vestnik Saint-Petersburg University. Series 7. 2013. Issue 2. P. 146–152.**

*Zasyad-Volk V.V.* — Candidate of Geographics Sciences, Associate Professor, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: zv\_vv@pochta.ru

Land relations in regions and townss are determining factors of economic growth. «The land» in a region can be considered as the totality of land plots organized by state rules providing effective development in accordance with the territory development aims.

The plot cost shows to be the concentrated expression of all the factors of territory development and is the indication of all-territory land efficiency. Totality of plots determines «social efficiency» of territory. Economic effect on the town land is the most important factor because can be considered as the base of all other «effects» — social, ecological, etc. Investment is the main way to raise land efficiency. Economic efficiency of the territory is based on the factors due to increase income within the territory. Evaluation of these factors must be the bottom of region authorities management of land use. Income of the territory is the total income of all plots of the territory and is increased due to investments (investment is the cause of market value increasing, and then — increasing rent and income of the territory). Thus the «efficiency» role of land resources in town development is determined, including, by possibility of investment obtained.

Land policy applied must include rent subjects and be provided by investment. Land policy is based on a few main factors of effective land use (which may lead to income of territory raising):

- Improvement of land ordering laws.
- Strict dividing of state and municipal possibilities in land use management.
- Real rent relations within the territory.
- Possibility of considerable land and real property investments.

On the whole management of territory and regional policy must include the subjects of real land income.

*Keywords:* land resources, efficiency, income of territory, land policy.



Deng Wei, Opekunov A. Yu. **Practice of complex assessment of geocological consequences of Yao Gang wolfram field development (southern China)** // Vestnik Saint-Petersburg University. Series 7. 2013. Issue 2. P. 153–157.

*Deng Wei* — Applicant, Saint-Petersburg State University, Chinese People's Republic; e-mail: dengweiru@hotmail.com  
*Opekunov A. Yu.* — Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Professor, Saint-Petersburg State University, Russian Federation; e-mail: a\_opekunov@mail.ru

Complex assessment of geocological consequences of Yao Gang wolfram field development (the southern China) is made. On its basis division into districts of wolfram field and adjacent territory by the degree of disturbance and pollution of natural territorial complexes is carried out. It is established that very serious impact with very strong transformation of natural complexes have: sewage of a concentrating factory and arsenic enrichment plants, dumps of overburden breeds, mud streams, industrial discharges of a concentrating factory and arsenic enrichment plants, a tailings dump and a projected pit for development of scheelite deposit. This territory covers the area of 329,2 hectares (7,7% from the total area of the estimated territory). Serious impact on natural territorial complexes is caused by landslides, collapses, river pollution by industrial discharges, pit dumps, deformation of earth surface over the developed underground space, desertification of lands and pollution by industrial discharges of plants on arsenic enrichment. This level of influence extends on the area of 128,1 hectares (3,0% from the total area of the territory). The most part of the territory experiences rather little influence. The area of this territory makes 3819,5 hectares.

*Keywords:* wolfram field, exogenous geological processes, soils, chemical pollution, geocological assessment.

## CONTENTS

### Geology

<i>Bogachev V. A., Ivanikov V. V., Krymsky R. S., Ivaschenko V. I., Belyatsky B. V., Goltsin N. A., Sergeev S. A.</i> Re–Os Molybdenite Isochron Age for Early Precambrian Porphyry Deposits in Karelia ...	3
<i>Tokarev I. V., Shvarts A. A., Borovitskaya E. Yu.</i> Ecological problems of groundwater operation on Karelian Isthmus .....	21
<i>Semikolennykh E. S., Predovsky A. A.</i> Ontogeny features and sequence of UG-2 chrome-spinel formation within the Eastern sector of the Bushveld complex.....	32
<i>Podlipskii I. I.</i> Geoecological assessment of surrounding areas of municipal solid waste landfill (Pitkyaranta, the Republic of Karelia) .....	48

### Geography

<i>Sergeev Yu. N., Kulesh V. P.</i> Concept of cyclical development of civilization .....	57
<i>Pavlovsky A. A., Menzhulin G. V.</i> Modern changes of climate normals and support of St. Petersburg sustainable development as the largest megapolis of Northern Europe civilization.....	71
<i>Verzilin N. N., Bobkov A. A., Kulkova M. A., Nesterov E. M., Nesterova L. A., Madianova N. V.</i> On age and formation of modern dissected relief of Kola Peninsula northern part.....	79
<i>Ionov V. V., May R. I., Smagin R. E.</i> New harmonic constants of tidal sea level fluctuations in the Keret Bay of the White Sea obtained from measurements in situ in 2011 .....	94
<i>Ragulina G. A., Melvold K., Rusin I. N., Saloranta T. M.</i> GPR-measurements of snow distribution on Hardangervidda mountain plateau in 2008–2011.....	108
<i>Sevastyanov D. V., Korostelev E. M., Muliava O. D., Chitova L. F., Colpaert A., Lahteenmaki M.</i> Transboundary Recreational Nature Management of North-Western Russia as a Factor in Sustainable Territory Development.....	119
<i>Staritsyn D. K., Foux V. R., Belonenko T. V.</i> Dependence of physical and biotic processes variability in the ocean on Earth rotation speed .....	129
<i>Kelbakh V. S.</i> Transport infrastructure as an element of urban agglomeration speed.....	135
<i>Zasyad-Volk V. V.</i> Land resources as a basis for effective area development .....	145
<i>Deng Wei, Opekunov A. Yu.</i> Practice of complex assessment of geoecological consequences of Yao Gang wolfram field development (southern China) .....	153

### Chronicle

The 80 <sup>th</sup> anniversary of Andrey Glebovich Bulakh.....	158
In memoriam of Gennady Nikolaevich Katterfeld .....	162
The 100 <sup>th</sup> anniversary of Alexandra Andreevna Dmitrieva (1913–2006) .....	164
The 100 <sup>th</sup> anniversary of Pavlova Alexandra Vasilievna .....	167
Abstracts .....	169

ИНФОРМАЦИОННО-КНИГОТОРГОВЫЙ ЦЕНТР  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

“МЕНДЕЛЕЕВСКАЯ ЛИНИЯ, 5”



- НОВЫЙ СОВРЕМЕННЫЙ МАГАЗИН
- БОЛЕЕ 50 000 НАИМЕНОВАНИЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
- УНИКАЛЬНЫЕ СЕРВИС И ДИСКОНТНАЯ СИСТЕМА
- КОМПЛЕКТОВАНИЕ БИБЛИОТЕК ПО СПЕЦИАЛЬНЫМ ЦЕНАМ
- ПРЕЗЕНТАЦИИ ИЗДАТЕЛЬСКИХ ПРОЕКТОВ
- ХУДОЖЕСТВЕННАЯ ГАЛЕРЕЯ И КУЛЬТУРНЫЕ ПРОГРАММЫ
- СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ ПОСТАВКИ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ПО ОПТОВЫМ ЦЕНАМ
- ОРГАНИЗАЦИЯ ПОСТОЯННОЙ И ВРЕМЕННОЙ ВЫЕЗДНОЙ ТОРГОВЛИ В ВУЗАХ И НА НАУЧНЫХ КОНФЕРЕНЦИЯХ

Справки об организации студенческих продаж и выездной торговли  
+7(812) 328 96 91, [student@academlit.ru](mailto:student@academlit.ru), [torg@academlit.ru](mailto:torg@academlit.ru)

ПРЕЗЕНТАЦИИ ИЗДАТЕЛЬСКИХ ПРОЕКТОВ ВЕДУЩИХ МИРОВЫХ ИЗДАТЕЛЬСТВ

В мае-августе 2013 года запланированы следующие выставки:

- МЕТОДЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОСТРЕБОВАННОСТИ И ДОСТУПНОСТИ РУССКОЯЗЫЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ В АНГЛОЯЗЫЧНОЙ НАУЧНОЙ СРЕДЕ. СОТРУДНИЧЕСТВО СПбГУ И EBSCO
- РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ПОЛИТИКА ВЕДУЩИХ АМЕРИКАНСКИХ УНИВЕРСИТЕТСКИХ ИЗДАТЕЛЬСТВ
- РОССИЙСКИЙ АРХЕОЛОГИЧЕСКИЙ ЕЖЕГОДНИК В КОНТЕКСТЕ ВЕДУЩИХ МИРОВЫХ НАУЧНЫХ ЖУРНАЛОВ ПО АРХЕОЛОГИИ

Санкт-Петербург, В.О., Менделеевская линия, д. 5  
(Здание исторического и философского факультетов СПбГУ, вход с Биржевого проезда)  
9.00–21.00 • пн–вс • +7(812) 329 24 71 • +7(812) 328 96 91 • [sale@academlit.ru](mailto:sale@academlit.ru) • [www.academlit.ru](http://www.academlit.ru)



ОТДЕЛ ИЗДАТЕЛЬСКОГО И ПОЛИГРАФИЧЕСКОГО ЗАКАЗА  
ИЗДАТЕЛЬСТВА САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА



Обеспечивая издание журнальной и книжной продукции, отвечающей самым высоким мировым научным, издательским и полиграфическим стандартам, Издательский дом Санкт-Петербургского государственного университета приглашает к сотрудничеству российские и зарубежные научные и учебные центры, авторов, издательства и редакции периодических изданий, заинтересованные в высококачественной редакционно-издательской обработке, полиграфическом исполнении и эффективном распространении научной и учебной литературы.

ПРЕДОСТАВЛЯЮТСЯ УНИКАЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСНЫЕ РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЕ УСЛУГИ:

- РАЗРАБОТКА РЕДАКЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ И КОНЦЕПЦИИ ИЗДАТЕЛЬСКИХ ПРОЕКТОВ
- ИНТЕГРИРОВАНИЕ ПРОЕКТОВ В ПОРТФЕЛЬ ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДОМА СПбГУ
- ВЫСОКОПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЛИТЕРАТУРНАЯ РЕДАКТУРА И КОРРЕКТУРА
- ПОЛИГРАФИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН И ПОДГОТОВКА ОРИГИНАЛ-МАКЕТОВ
- ПОДГОТОВКА ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЙ И ПОЛИГРАФИЧЕСКИЕ УСЛУГИ
- РЕКЛАМНО-ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА ИЗДАНИЙ И КНИГОРАСПРОСТРАНЕНИЕ

Оформить заказ и/или получить дополнительную информацию Вы можете по электронной почте ([zakaz@unipress.ru](mailto:zakaz@unipress.ru)) или по телефону (+7 (812) 328 44 22). Квалифицированный менеджер оперативно выполнит все необходимые действия по расчету, оформлению заказа и избранию наиболее выгодного способа его исполнения.

Ваши предложения и замечания о порядке, сроках и условиях выполнения заказов просим направлять директору Издательства Новикову Евгению Юрьевичу по эл. почте ([novikov@lawpress.ru](mailto:novikov@lawpress.ru)) или по факсу (+7 (812) 334 21 93).

Санкт-Петербург, В.О., 6 линия, д.11 (за Андреевским собором)  
9.00 – 19.00 • пн–пт • [www.unipress.ru](http://www.unipress.ru) • [zakaz@unipress.ru](mailto:zakaz@unipress.ru)  
+7 (812) 328 44 22 • +7 (812) 334 21 93

